

Tagfalter im Wald

Eine Bestandesaufnahme in ausgewählten Objekten im Kanton Zug

Kurzbericht, 4. Mai 2020 (überarbeitete Version vom 3. Juli 2020)



Impressum

Auftrag:

Kanton Zug, Amt für Wald und Wild,
Abteilung Schutzwald, Biodiversität und Naturgefahren

Autoren:

Goran Dušej, Rottenschwil
Dr. Daniela Keller, Zürich
Arbeitsgruppe Swiss Butterfly Conservation

Projektleitung seitens Kanton Zug:

Martin Ziegler, Amt für Wald und Wild

Mit Beteiligung von:

Philipp Gieger, Amt für Raum und Verkehr (ARV)

Zitiervorschlag:

Dušej G., Keller, D. (2020): Tagfalter im Wald. Eine Bestandesaufnahme in ausgewählten Objekten im Kanton Zug. Bericht z. Hd. des Amtes für Wald und Wild.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	4
1. Ausgangslage.....	6
2. Ziele.....	6
3. Untersuchungsgebiet und Objekte.....	7
4. Vorgehen und Methoden.....	8
4.1 Vorgehen im Feld.....	9
4.2 Datenaufbereitung, GIS.....	10
4.3 Kennzahlen und Berechnungsmethode.....	10
4.4 Definition Zielarten.....	11
5. Ergebnisse.....	13
5.1 Arten.....	13
5.2 Anzahl Sichtungen (Abundanzen).....	17
5.3 Verbreitung.....	19
5.4 Waldtagfalter-Zielarten, besonders erwähnenswerte Arten.....	21
5.5 Besonders erwähnenswerte Objekte.....	23
5.6 Bedeutung der Objekte für Arten.....	24
6. Diskussion und Kommentare.....	26
6.1 Bestandesaufnahme.....	26
6.2 Anzahl Arten und Sichtungen (Abundanzen).....	26
6.3 Verbreitung.....	27
7. Empfehlungen für vordringliche Massnahmen.....	28
7.1 Allgemeine Empfehlungen.....	29
7.2 Strukturieren von Lebensräumen im Wald.....	30
7.3 Strukturieren von Waldrand-Bereichen.....	32
7.4 Förderung von Raupen- und Falternährpflanzen.....	35
7.5 Massnahmen an besonderen Waldstandorten.....	36
8. Quellen.....	40

Anhang

Tabelle AT-1: Tagfalter-Arten und Anzahl Sichtungen pro Objekt

Tabelle AT-2: Anzahl Sichtungen pro Objekt entlang von Transekten, Transekt-Abundanz-Index (TAI)

Tabelle AT-3: Liste der für (Wald-) Tagfalter besonders wertvollen Sträucher und Bäume (Auswahl)

Tabelle AT-4: Liste mit einigen, für (Wald-)Tagfalter wichtigen Gräsern, Blumen und Hochstauden (Auswahl)

Abbildungen AA-1 AA-20: Verbreitung der Waldtagfalter-Zielarten und anderen besonders erwähnenswerten Arten

Abbildungen AA-21 – AA-40: Fotos Waldtagfalter-Zielarten und weitere besonders erwähnenswerte Arten

Objekt-Blätter (in alphabetischer Reihenfolge)

Zusammenfassung

Die vorliegende Studie wurde im Auftrag des Amtes Wald und Wild des Kantons Zug durchgeführt und vom Amt für Raum und Verkehr, Abt. Natur und Landschaft mitfinanziert.

Die Hauptziele der Untersuchung bestanden darin,

- sich einen Überblick über die Tagfalter-Fauna in ausgewählten/repräsentativen Objekten zu verschaffen, einerseits um Kenntnisse über die aktuelle Situation zu gewinnen, andererseits um Grundlagen für spätere Vergleiche zu schaffen, insbesondere in Objekten in denen Aufwertungsmassnahmen vorgesehen sind;
- Empfehlungen für Schutz- und Förderungsmassnahmen zu formulieren.

In den Jahren 2016 bis 2018 wurden 21 Objekte untersucht (jährlich 7 Objekte). Die Begehungen fanden in ca. 14-tägigen Abständen, vor allem zur Flugzeit von potenziellen Waldtagfalter-Zielarten statt, von Mai bis September. Es wurden alle Tagfalter-Arten (inkl. Dickkopffalter) kartiert. Die Zählung erfolgte entlang von örtlich festgelegten Beobachtungsrouten (Transekten), welche systematisch bei jeder Begehung abgeschritten wurden. Als Zählleinheit fungierte die Anzahl Sichtungen der Imagines (Falter). Für jedes Objekt wurden aber auch Arten und deren Häufigkeit notiert, wenn sie ausserhalb des Transekts beobachtet wurden.

Insgesamt konnten 54 Arten (3964 Ind.) beobachtet werden. Davon sind 14 Arten in der Roten Liste der Tagfalter und Widderchen aufgeführt: 4 Arten als stark gefährdet, 1 Art als gefährdet, 9 Arten als potenziell gefährdet. Die am stärksten gefährdete und zugleich auch am stärksten an den Wald gebundene Tagfalterart ist der Gelbringfalter (*Lopinga achine*). Diese Art konnte jedoch erst nach Beendigung der Bestandesaufnahmen im Jahr 2019 zum ersten Mal für den Kanton Zug nachgewiesen werden. Der Bestand hat sich aber ganz offensichtlich etablieren können, nachdem gewisse Aufwertungs- und Förderungsmassnahmen umgesetzt wurden. Weitere, im hohen Masse an Wald-Biotope gebundene und gefährdete Arten konnten zwar nachgewiesen werden, hatten aber sehr niedrige Bestandesdichten, so etwa der Trauermantel (*Nymphalis antiopa*) oder der Grosse Schillerfalter (*Apatura iris*).

Einige, nicht gefährdete Wald-Tagfalterarten waren dagegen weit verbreitet und zum Teil auch ziemlich häufig, beispielsweise der Milchfleck (*Erebia ligea*), der Kleine Eisvogel (*Limenitis camilla*), der Veilchen-Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne*) oder der Waldteufel (*Erebia aethiops*). Mit Abstand am häufigsten wurde der Braune Waldvogel (*Aphantopus hyperanthus*) beobachtet.

Weitere, stark gefährdete, jedoch nicht an Waldbiotope gebundene Arten konnten in Objekten festgestellt werden, welche an Flach-/Übergangsmoore oder Feuchtwiesen angrenzten. Dazu gehören der Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*), der Skabiosen-Schneckenfalter (*Euphydryas aurinia*), der Lungenenzian-Ameisenbläuling (*Phengaris (Maculinea) alcon*) und der Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris (Maculinea) teleius*). Eine besondere Überraschung war der Nachweis des Hochmoor-Gelblings (*Colias palaeno*) im Objekt "Zigermoos". Es konnte zwar nur ein Individuum beobachtet werden, der Fund unterstreicht jedoch die Bedeutung von aufgewerteten Waldbiotopen, sei es als Trittstein-Habitat, sei es als Vernetzung-Element.

Die Ergebnisse der Untersuchung bilden eine fundierte Grundlage zur Einschätzung der aktuellen Situation der Tagfalter-Fauna in Wald-Lebensräumen. Daraus lassen sich sachlich begründete Empfehlungen für künftige Schutz- und Förderungsmassnahmen ableiten. Die im Bericht erwähnten Massnahmen sind in erster Linie auf Tagfalter-Arten ausgerichtet, welche gänzlich oder im hohen Masse auf Lebensräume im Wald angewiesen sind. Davon profitieren jedoch sowohl die meisten übrigen Tagfalter-Arten als auch unzählige weitere Tierarten, insbesondere die Insekten. Auch sogenannte Offenlandbewohner werden mitgefördert, da die aufgewerteten Lebensräume als Vernetzungs-Elemente oder als Trittstein-Habitate dienen können und zu einer verbesserten Konnektivität (Verbindung) zwischen den Populationen führen.

Um erfolgreich zu sein, müssen die Massnahmen spezifisch auf die Ansprüche der jeweiligen Zielarten ausgerichtet sein und die gegebenen standörtlichen Bedingungen und Eigenheiten mitberücksichtigen. Dazu muss in Erwähnung gezogen werden, ob das jeweilige Objekt als Gesamt-Lebensraum (inkl. Entwicklung von Raupe zum Falter), als Trittstein-Habitat oder als Vernetzungs-Element dienen soll. Ein ganz besonderes Augenmerk muss dabei den Raupen-Frasspflanzen gelten, denn nur wenn diese in ausreichender Menge und am richtigen Ort vorkommen, können sich die jeweiligen Arten überhaupt entwickeln und einen Bestand bilden.

Die vordringlichsten Empfehlungen für Schutz- und Aufwertungsmassnahmen lassen sich stichwortartig wie folgt zusammenfassen:

- Bestehende Lebensräume der jeweiligen Zielarten entsprechend strukturieren, angepasst pflegen, bei Bedarf vergrössern und vernetzen.
- Potenzielle Lebensräume aufwerten: je nach Ansprüchen und Standort grosszügig auslichten und periodisch, bzw. sporadisch pflegen (entbuschen, mähen, Problempflanzen bekämpfen).
- Raupen-Frasspflanzen fördern, insbesondere Salweide, Espe und weitere, ökologisch besonders wertvolle Sträucher und Bäume sowie spezifische Pflanzen in der Krautschicht (bestimmte Gräser, Seggen, Veilchen usw.).
- Falter-Nährpflanzen fördern: möglichst grosses Angebot an blütenreichen Sträuchern, Bäumen, Blumen, Hochstauden usw. über das ganze Jahr verteilt generieren (Pflege/Nutzung entsprechend anpassen).
- Trittstein-Habitate und Vernetzungs-Elemente möglichst engmaschig und räumlich gut verteilt anbieten (Aufwertung von inneren und äusseren Waldrändern, Ausbau von gut besonnten Blössen, Schneisen und ähnlichem).

Dank

Ein ganz besonderer Dank gilt Martin Ziegler, Amt für Wald und Wild Kanton Zug, auf dessen Initiative dieses Projekt zustande kam. Folgende Personen standen uns mit Rat und Tat ebenfalls zur Seite: Priska Müller, Lea Bernath, Daniel Müller, Philipp Gieger. Wertvolle Information zu einzelnen Gebieten und zu Beobachtungen gaben uns Vitus und Dominik Hürlimann. Ihnen allen ein grosses Dankeschön!

1. Ausgangslage

Auf den ersten Blick scheint der Wald nicht unbedingt ein bevorzugter Aufenthaltsort für bunte Schmetterlinge zu sein. Diese erwartet man eher auf blumenreichen Wiesen. Auf den zweiten Blick fällt einem jedoch schnell auf, dass der Lebensraum Wald in all seinen Formen und Ausprägungen sehr wohl für viele Arten von grosser Bedeutung ist. Einige seltene oder gefährdete Arten sind sogar explizit auf diesen Lebensraum angewiesen und können nur da überleben. Andere wiederum benutzen ihn als Teil-Lebensraum oder als Trittsteinhabitat. Kurzum der Wald ist für viele Schmetterlinge von Bedeutung, sei es für Falter selber, sei es für die Raupen.

Im Kanton Zug gab es bisher keine systematische Untersuchung bezüglich Tagfalter-Fauna in den Wäldern. Insbesondere aus den Wald-Naturschutzobjekten fehlten Informationen, welche Arten wo vorkommen und wie gross ihre Bestände sind. Diese Lücke sollte mit der Erfassung der Tagfalter in 21 ausgewählten Objekten geschlossen werden, welche verschiedene Waldstandorte abdeckten.

Die Untersuchung wurde im Auftrag des Amtes für Wald und Wild durchgeführt. Die Auswertung der Daten und die Ausarbeitung des Berichtes wurden durch das Amt für Raum und Verkehr, Abteilung Natur und Landschaft (NALA) mitfinanziert. Die Ansprechpartner seitens der Ämter waren: Martin Ziegler und Philipp Gieger. Die Auftragnehmer waren Goran Dušej und Daniela Keller von der Arbeitsgruppe "Swiss Butterfly Conservation/Tagfalterschutz Schweiz".

2. Ziele

Die Hauptziele der Untersuchung bestanden darin, sich einen Überblick über die Tagfalter-Fauna in den ausgewählten Objekten zu verschaffen, einerseits um sich ein Bild über die aktuelle Situation zu verschaffen, andererseits um eine Grundlage für spätere Vergleiche zu bilden. Dies insbesondere in Waldnaturschutz-Objekten, in denen Aufwertungsmassnahmen durchgeführt wurden oder geplant sind. Die Untersuchung leistet somit einen wertvollen Beitrag zur Beantwortung folgender Fragen:

- Welche Tagfalter-Arten (inkl. Dickkopffalter) und Widderchen kommen in den ausgewählten Objekten vor und wie hoch sind ihre Bestandesdichten?
- Wie ist die Bestandes-Situation, vor allem der gefährdeten Arten einzuschätzen und welche Bedeutung haben die Objekte für die jeweiligen Zielarten?
- Welche Massnahmen können für den Schutz- und die Förderung der Tagfalter empfohlen werden, vor allem in Hinblick auf Waldtagfalter-Zielarten und weitere naturschutzrelevante Arten?

Neben Aussagen zur aktuellen Bestandes-Situation und zur Förderung der Arten liefert die Untersuchung auch wertvolle Grundlage zur Einschätzung künftiger Entwicklungen, insbesondere zur Entwicklung der Tagfalter-Fauna nach erfolgten Aufwertungs-Massnahmen. Zählungen der Falter entlang von fixen Beobachtungsrouten (Transekten) ermöglichen einen systematischen und reproduzierbaren Vergleich. Da die Transekten örtlich fixiert/definiert sind, sind Beobachter-unabhängige Aufnahmen zum späteren Zeitpunkt möglich.

3. Untersuchungsgebiet und Objekte

Die Lage und Bezeichnung der untersuchten Objekte ist aus der Abbildung 1 ersichtlich.

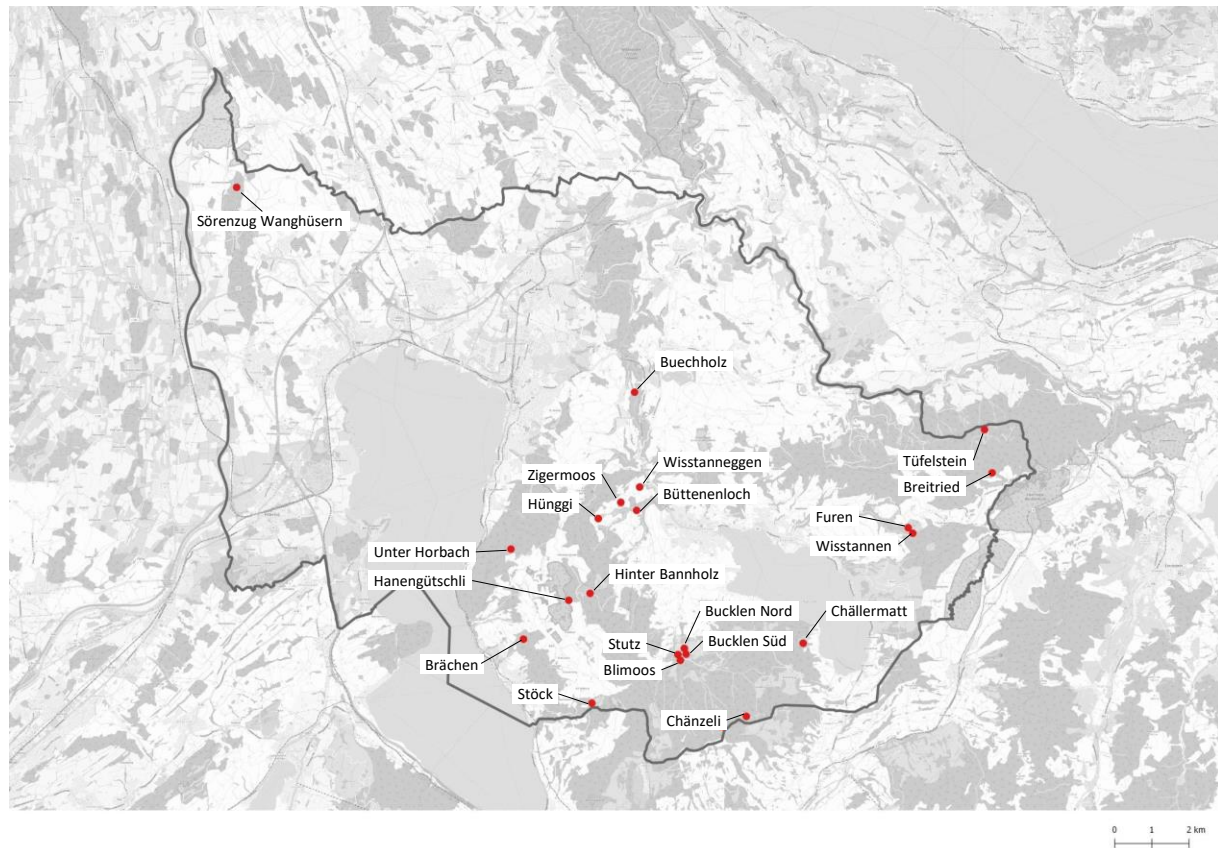


Abbildung 1: Lage und Bezeichnung der untersuchten Objekte.

Detailliert Informationen zu den einzelnen Objekten finden sich in den Objektblättern (im Anhang).

4. Vorgehen und Methoden

Das Vorgehen und die Auswahl der Objekte wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Amt Wald und Wild (Martin Ziegler) festgelegt. In einem ersten Schritt wurde abgeschätzt, welche Arten aktuell oder potenziell als Zielgruppe infrage kamen und wie oft sinnvollerweise nach diesen Arten gesucht werden sollte. Eine Analyse der Flugzeiten im Kanton Zug, basierend auf Tagfalter-Daten des CSCF (Stand Dezember 2014) sowie Überlegungen bezüglich Finanzierbarkeit ergaben folgendes Vorgehens-Schema für die Arbeiten im Feld (Dušej & Keller 2015):

Pro Untersuchungs-Objekt:

- 10 Begehungen in einem Jahr.
- Begehungs-Periode: Mai bis September.
- Alle 14 Tage ein Durchgang (bei Schlechtwetter, entsprechend längere Abstände).
- Aufenthaltsdauer pro Objekt: ca. 0.75 Std.
- Absuchen sowohl entlang einer für den Lebensraum-Typ möglichst repräsentativen Beobachtungsrouten (dem Transekt) als auch unabhängig davon.
- Transekt: 5 m breit (jeweils 2.5 m links und rechts des Beobachters), 5 m in Voraus, nach oben theoretisch unbeschränkt (praktisch wohl immer innerhalb 5m).
- Der Transekt wurde, je nach Lebensraum-Typ in verschiedene Transekt-Abschnitte unterteilt. So wurden zum Beispiel Tagfalter an einem Waldrand entweder dem Wald-Transekt oder dem Offenland-Transekt (z. B. Flachmoor) zugerechnet (beide jeweils 5m breit).

Jedes Jahr wurde jeweils ein Drittel der insgesamt 21 Objekte besucht. Die Begehungen fanden in den Jahren 2016 bis 2018 statt. Die Zeitpunkte der Besuche im jeweiligen Objekt sind aus dem Anhang (Objektblätter) ersichtlich.

4.1 Vorgehen im Feld

Jede Begehung fand unter Wetterbedingungen statt, bei denen die Tagfalter aktiv und somit auch beobachtbar waren und welche über mindestens die Hälfte der Begehungsdauer vorherrschten:

- Besont, bzw. leicht bewölkt. Dabei ist anzumerken, dass während des Sommers bei höheren Temperaturen (ca. ab 16°C) die Tagfalter auch bei starker Bewölkung (etwa bei sich nähernder Warmfront) noch gut beobachtbar waren.
- Nicht oder nur schwachwindig (Windgeschwindigkeit weniger als ca. 15 km/Std., max. kurzfristig auch bis 20km (Std.), sofern kein deutlicher Aktivitäts-Rückgang zu beobachten war).
- Kein Regen.
- Aufnahmen zwischen 10 und 16 Uhr (Mitteleuropäische Sommerzeit, MESZ). Im Sommer wurden die Begehungen auch ausnahmsweise später beendet, etwa dann, wenn mit herannahenden Kaltfronten oder längeren Schlechtwetter-Perioden zu rechnen war, resp. wenn es darum ging eine Beobachtungs-Periode zur vorgegebenen Zeit zu beenden.

Je nach Lage/Exposition wurden die Objekte zu unterschiedlichen Tages-Zeiten besucht:

- Ostexponierte Hänge: morgens (vor Mittag MESZ)
- Westexponierte /nördlich Hänge: nachmittags (ab Mittag MESZ).
- Objekte im flachen Gelände: ganztags.

In der Regel wurde jedes Objekt zunächst auf dem vorgegebenen Transekt abgesprochen. Danach wurden Bereiche abgesucht, in welchen weitere Arten vermutet werden konnten, welche allenfalls nicht während der Transekt-Begehung erfasst werden konnten. So konnte man einen guten Überblick über die Artenzusammensetzung des jeweiligen Objektes gewinnen.

Jeder eindeutig bestimmte Tagfalter wurde im Protokollblatt notiert und der entsprechenden Beobachtungs-Einheit (Transekt, Objekt) zugeordnet. Es wurden alle Sichtungen protokolliert, ausser ein Individuum konnte nicht einmal auf Gattungsniveau bestimmt werden (etwa ein schnell vorbeifliegender Bläuling). Arten, welche nicht eindeutig im Flug oder sitzend identifiziert werden konnte, wurden mit einem Netz eingefangen und bestimmt. War eine Bestimmung bis auf Artniveau nicht möglich, wurde die jeweilige Gattung notiert. Bei einigen phänotypisch (äusserlich) nicht unterscheidbaren Arten wurde auf zusätzliche Identifikations-Methoden verzichtet, insbesondere weil in solchen Fällen die Tiere hätten getötet werden müssen (Präparation von Genitalien oder ähnliches). Folgende "Schwesterart" wurden nicht unterschieden:

- Senfweisslinge (*Leptidea sinapis*, *L. juvernica*)

4.2 Datenaufbereitung, GIS

Alle Beobachtungen (Feldprotokolle) wurden in eine relationale Datenbank eingetragen (4D für MacOS, Version v16.3) und ausgewertet. Die jeweiligen Rohdaten wurden als EXCEL-File exportiert und stehen in Tabellenform zur Verfügung:

- Bestandesaufnahme Waldtagfalter Zug Rohdaten.xls

Die Rohdaten wurden im entsprechenden Format an das nationale Datenzentrum SZKF/CSCF Neuchâtel überliefert (Projekt "Waldtagfalter Zug 2016 bis 2018").

Die räumlichen Daten (Transekten, Lage der Objekte usw.) wurden mittels QGIS (Version 2.18 Las Palmas) erfasst und in entsprechenden Files abgespeichert:

- Untersuchungsgebiete (Untersuchungsgebiete.shp, .shx, , qjp, , .prj, .dbf, .qml)
- Transekten (Transekten.shp, .shx, , qjp, , .prj, .dbf, .qml)

4.3 Kennzahlen und Berechnungsmethode

Zur Einschätzung der aktuellen Bestandes-Situation wurden folgende Kennwerte berechnet:

- **Anzahl Arten** pro Objekt und insgesamt, aufgeschlüsselt nach Gefährdungsgrad gemäss der aktuellen Roten Liste der Tagfalter und Widderchen (Wermeille et al. 2014).
- **Anzahl Sichtungen** pro Objekt und insgesamt.
- **Transekt-Abundanz-Index (TAI):** Anzahl Sichtungen entlang von Transekten, umgerechnet auf 100 m:

$$\text{TAI} = \text{Anzahl Sichtungen (auf Transekt)} / \text{Transektlänge} * 100$$

Insbesondere der Transekt-Abundanz-Index (TAI) dient als Grundlage für allfällige spätere Vergleiche, bezogen auf die Entwicklung der Populationsgrösse der jeweiligen Art, weil sich die Zählung auf einen räumlich klar definierten Bereich bezieht und somit auch wiederholbar ist.

4.4 Definition Zielarten

Welche Bedeutung hat der Lebensraum Wald für die Tagfalter? Diese Frage ist nicht ganz einfach zu beantworten. Im Waldbereich trifft man, nebst den eigentlichen "Waldtagfaltern" auch auf viele Arten, welche primär das Offenland bewohnen und sich auch nur dort entwickeln können. Es liegt auf der Hand, dass nicht jeder Schmetterling, der im Wald herumfliegt, auch auf diesen Lebensraum-Typ angewiesen ist. Auf der anderen Seite gibt es aber einige Arten, welche ohne den Wald gar nicht überleben oder darin grössere Populationen bilden können als im Offenland. Für diese als Wald-Tagfalter bezeichneten Arten ist der Lebensraum Wald von essentieller Bedeutung. Eine Abgrenzung was ein Wald-Tagfalter ist, ist nicht immer ganz einfach und wird zum Teil auch recht kontrovers diskutiert. Eine recht interessante Abhandlung zum Thema findet sich bei Schiess & Schiess-Bühler (1997).

Besonders wichtig sind Wald-Lebensräume für alle Arten, welche sich nur in diesen entwickeln können oder im hohen Masse daran gebunden sind (Tabelle 1). Für diese Wald-Tagfalter im engeren Sinne (= prioritäre Waldtagfalter-Zielarten) ist es essentiell, dass die entsprechenden Lebensräume in der benötigten Struktur und Grösse zur Verfügung stehen und auch entsprechend genutzt/gepflegt werden. Aus der Perspektive des Gesamt-Lebensraums ist es wichtig zu unterscheiden, wo sich die Raupen der jeweiligen Zielart entwickeln können. Vereinfacht lassen sich dabei zwei Gruppen bilden:

- **Strauch- / Baumarten:** die Raupen fressen Blätter von Sträuchern oder Bäumen.
- **Kraut- / Grasarten:** die Raupen ernähren sich von diversen Pflanzen in der Kraut- oder in der Hochstaudenschicht.

Bei beiden Gruppen ist es wichtig zu betonen, dass die Weibchen recht wählerisch sein können in der Wahl des Standortes, an dem sie ihre Eier ablegen. Viele Raupen ernähren sich nur von einer oder nur wenigen Pflanzenarten.

Wie bereits erwähnt, hat der Lebensraum Wald für die verschiedenen Tagfalter-Arten unterschiedliche Bedeutung in seiner Funktion: sei es als **Gesamt-Lebensraum**, das heisst die Arten leben und entwickeln sich darin, sei es als **Imaginal-Habitat** (nur Falter nutzen den Lebensraum, etwa als Nektarquelle oder Territorium), sei es als **Larval-Habitat** (Raupen-Lebensraum), sei es als **Trittstein-Habitat**, welches nur temporär in Individuen-starken Flugjahren belegt wird oder sei es als **Vernetzungs-Element**, welches von den Faltern in ihrer Ausbreitung genutzt wird.

Tabelle 1: Zielarten und weitere besonders erwähnenswerte Arten

Legende: RL (Rote Liste Kategorie): EN: stark gefährdet, VU: verletzlich, NT: potenziell gefährdet, LC: nicht gefährdet; P (Priorität Naturschutz): 1: sehr hoch, 2: hoch, 3: mittel, 4: mässig, 5: regional. LT: Larval-(Fress-)Typ: K: Kraut-, G: Gras-, H: Hochstauden-, ZS: Zwergstrauchfresser, S: Strauch-; B: Baum-Blattfresser.

Prioritäre Waldtagfalter-Zielarten: gänzlich oder stark an den Lebensraum Wald gebundene Arten

Name deutsch	Name wissenschaftlich	Vorkommen	RL	P	LT
Gelbringfalter	<i>Lopinga achine</i>	aktuell	EN	2	G
Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	aktuell	VU	4	B
Grosser Schillerfalter	<i>Apatura iris</i>	aktuell	NT		B
Grosser Fuchs	<i>Nymphalis polychloros</i>	aktuell	LC		B
Kleiner Eisvogel	<i>Limenitis camilla</i>	aktuell	LC		S
Veilchen-Perlmutterf.	<i>Boloria euphrosyne</i>	aktuell	LC		K
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	aktuell	LC		H
Waldteufel	<i>Erebia aethiops</i>	aktuell	LC		G
Milchfleck	<i>Erebia ligea</i>	aktuell	LC		G
Gelbwüfliger Dickkopff.	<i>Carterocephalus palaemon</i>	aktuell	LC		G
Grüner Zipfelfalter	<i>Calophrys rubi</i>	aktuell	LC		K, H
Ulmen-Zipfelfalter	<i>Satyrium w-album</i>	aktuell	LC		B

Kleiner Schillerfalter	<i>Apatura ilia</i>	potenziell	VU	4	S
Grosser Eisvogel	<i>Limenitis populi</i>	potenziell	VU	4	B
Blauer Eichenzipfelf.	<i>Neozephyrus quercus</i>	potenziell	LC		B

Weitere Zielarten

Name deutsch	Name wissenschaftlich	Vorkommen	RL	P	LT
Pflaumen-Zipfelf.	<i>Satyrium pruni</i>	potenziell	VU	3	S, B
Kreuzdorn-Zipfelf.	<i>Satyrium spini</i>	potenziell	NT		S

Weitere besonders erwähnenswerte Arten

Name deutsch	Name wissenschaftlich	Vorkommen	RL	P	LH
Hochmoor-Gelbling	<i>Colias palaeno</i>	aktuell	NT	4	ZS
Braunfl. Perlmutterf.	<i>Boloria selene</i>	aktuell	NT		K
Natterwurz-Perlmutterf.	<i>Boloria titania</i>	aktuell	LC		K
Braunauge	<i>Lasiommata maera</i>	aktuell	LC		G

Name deutsch	Name wissenschaftlich	Vorkommen	RL	P	LH
Lungenenz.-Ameisenbl.	<i>Phengaris alcon</i>	aktuell	EN	2	K
Wiesenkn.-Ameisenbl.	<i>Phengaris teleius</i>	aktuell	EN	2	K
Hochmoor-Perlmutterf.	<i>Boloria aquilonaris</i>	aktuell	EN	2	K
Skabiosen-Schreckenf.	<i>Euphydryas aurinia</i>	aktuell	EN	2	K
Violetter Silberfalter	<i>Brenthis ino</i>	aktuell	NT		H

5. Ergebnisse

In den folgenden Kapiteln werden die wichtigsten Ergebnisse in knapper Form dargestellt. Aus den vorhandenen Daten liessen sich weitere Analysen durchführen, was aber den Rahmen dieser Untersuchung bei Weitem sprengen würde.

Ein wesentlicher Bestandteil der Auswertung floss in die Ausarbeitung der Objekt-Blätter. Diese finden sich im Anhang (Objektblätter), am Schluss des Berichtes.

5.1 Arten

Im Rahmen der Untersuchung konnten insgesamt 3964 Individuen beobachtet werden, welche sich 54 Arten zuordnen liessen (Tabelle 2). Der Lungenenzian-Ameisenbläuling (*Phengaris (Maculinea) alcon*) wurde zudem in einigen Objekten auch über Eifunde nachgewiesen. Die Artenliste mit Anzahl Sichtungen in den jeweiligen Objekten ist aus der Tabelle AT-1 (Anhang) ersichtlich.

Art (deutsch)	Art (wissenschaftlich)	RL	P	T	A T	Summe
Tagpfauenauge	<i>Aglais io</i>	LC		18	3	21
Kleiner Fuchs	<i>Aglais urticae</i>	LC		14	5	19
Aurorafalter	<i>Anthocharis cardamines</i>	LC		37	29	66
Grosser Schillerfalter	<i>Apatura iris</i>	NT		1	4	5
Brauner Waldvogel	<i>Aphantopus hyperantus</i>	LC		984	86	1070
Baumweissling	<i>Aporia crataegi</i>	NT		24	28	52
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	LC		42	1	43
Kaisermantel	<i>Argynnis paphia</i>	LC		347	29	376
Hochmoor-Perlmutterfalter	<i>Boloria aquilonaris</i>	EN	2	12	2	14
Veilchen-Perlmutterfalter	<i>Boloria euphrosyne</i>	LC		112	19	131
Braunfleckiger Perlmutterfalter	<i>Boloria selene</i>	NT		11	2	13
Natterwurz-Perlmutterfalter	<i>Boloria titania</i>	LC		20	2	22
Violetter Silberfalter	<i>Brenthis ino</i>	NT		173	17	190
Grüner Zipfelfalter	<i>Callophrys rubi</i>	LC		7		7
Gelbwürfliger Dickkopffalter	<i>Carterocephalus palaemon</i>	LC		12	5	17
Faulbaumbtäuling	<i>Celastrina argiolus</i>	LC		15	3	18
Kleines Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha pamphilus</i>	LC		3	3	6
Hochmoor-Gelbling	<i>Colias palaeno</i>	NT	4	1		1
Kurzschwänziger Bläuling	<i>Cupido argiades</i>	NT		1	1	2
Zwerg-Bläuling	<i>Cupido minimus</i>	LC		2	1	3
Rotklee-Bläuling	<i>Cyaniris semiargus</i>	LC		2	1	3
Waldteufel	<i>Erebia aethiops</i>	LC		73	6	79
Milchfleck	<i>Erebia ligea</i>	LC		211	17	228
Dunkler Dickkopffalter	<i>Erynnis tages</i>	LC		5	7	12
Skabiosen-Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	EN	2	7	8	15
Feuriger Perlmutterfalter	<i>Fabriciana adippe</i>	LC		5	1	6
Zitronenfalter	<i>Gonepteryx rhamni</i>	LC		130	70	200
Braunauge	<i>Lasiommata maera</i>	LC		20	6	26
Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>	LC		2		2
Tintenfleck-Weissling	<i>Leptidea sp.</i>	LC		36	13	49
Kleiner Eisvogel	<i>Limenitis camilla</i>	LC		195	14	209
Grosses Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	LC		220	14	234
Schachbrett	<i>Melanargia galathea</i>	LC		20	7	27
Wachtelweizen-Scheckenfalter	<i>Melitaea athalia</i>	LC		34	35	69
Baldrian-Scheckenfalter	<i>Melitaea diamina</i>	NT		115	18	133
Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	VU	4	3		3
Grosser Fuchs	<i>Nymphalis polychloros</i>	LC		1	2	3
Rostfarbiger Dickkopffalter	<i>Ochlodes sylvanus</i>	LC		76	18	94
Schwalbenschwanz	<i>Papilio machaon</i>	LC		2	1	3
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	LC		127	18	145
Lungenenzian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris alcon</i>	EN	2	11	16	27
Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling	<i>Phengaris teleius</i>	EN	2	9	1	10
Grosser Kohlweissling	<i>Pieris brassicae</i>	LC		20	2	22
Karstweissling	<i>Pieris manni</i>	NT		2		2
Grünader-Weissling	<i>Pieris napi</i>	LC		31	9	40
Kleiner Kohlweissling	<i>Pieris rapae</i>	LC		3	2	5
Argus-Bläuling	<i>Plebejus argus</i>	NT		1		1
C-Falter	<i>Polygonia c-album</i>	LC		14	9	23
Hauhechel-Bläuling	<i>Polyommatus icarus</i>	LC		5	5	10
Kleiner Nördlicher Würfel-Dickkopffalter	<i>Pyrgus malvae</i>	LC			1	1
Ulmen-Zipfelfalter	<i>Satyrium w-album</i>	LC		5	2	7
Grosser Perlmutterfalter	<i>Speyeria aglaja</i>	LC		4		4
Admiral	<i>Vanessa atalanta</i>	LC		14	11	25
Distelfalter	<i>Vanessa cardui</i>	LC		4	2	6
Fabriciana-Art unbestimmt				4	1	5
Plebejus-Art unbestimmt				1		1
Pieris-Art unbestimmt				125	28	153
P. alcon Ei auf Enzian					6	6
Gesamt				3373	591	3964

Tabelle 2: Tagfalter und Anzahl Sichtungen im gesamten Untersuchungsgebiet. Legende: RL (Rote Liste Kategorie): EN: stark gefährdet, VU: verletzlich, NT: potenziell gefährdet, LC: nicht gefährdet; **P** (Priorität Naturschutz): 1: sehr hoch, 2: hoch, 3: mittel, 4: mässig, 5: regional. **T**: Anzahl Sichtungen entlang von Transekten; **A T**: Anzahl Sichtungen ausserhalb von Transekten.

Alle Arten, mit Ausnahme des Kleinen Nördlichen Dickkopffalter (*Pyrgus malvae*), konnten auf Transekten angetroffen werden, was ein Hinweis auf deren hohe Repräsentativität ist. 14 Arten sind in der Roten Liste der Tagfalter und Widderchen aufgeführt (Wermeille et al. 2014), davon gelten 4 als stark gefährdet (EN), 1 als verletzlich/gefährdet (VU) sowie 9 als potenziell gefährdet (NT), Abb. 2.

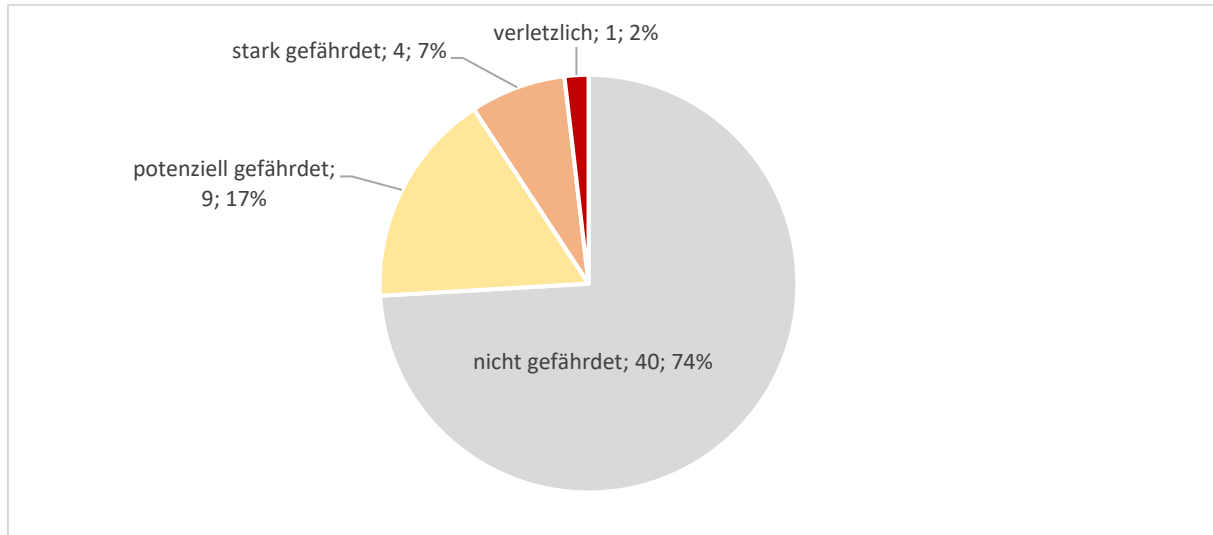


Abbildung 2: Anzahl gefährdeter/ungefährdeter Arten (und Prozent) im gesamten Untersuchungs-Gebiet.

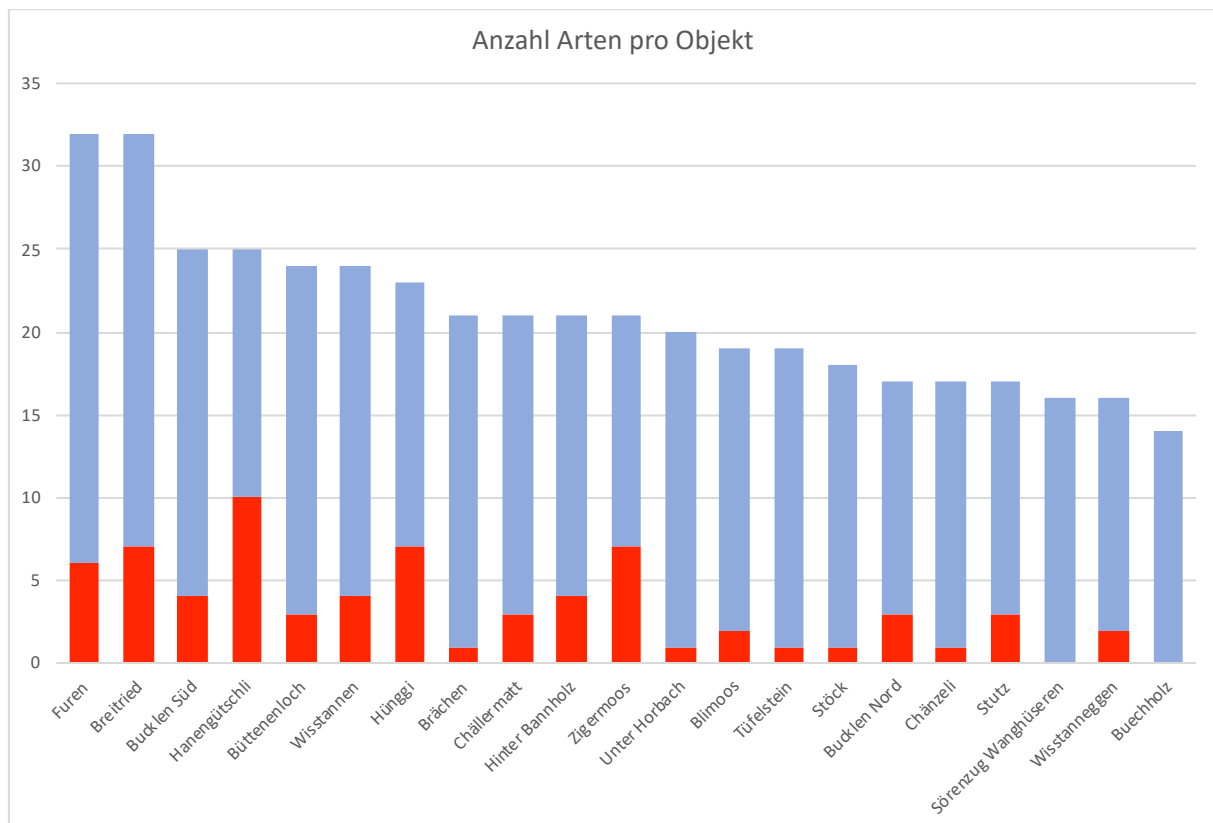


Abbildung 3: Anzahl Arten pro Objekt. Blau: nicht gefährdete Arten, rot: Rote-Liste-Arten (Kategorien: EN: stark gefährdet; VU: verletzlich (gefährdet); NT: potenziell gefährdet).

In den jeweiligen Objekten waren sowohl die Artzusammensetzung als auch die Bestandesdichte recht unterschiedlich. In keinem der Objekte konnten alle Arten des gesamten Untersuchungs-Perimeters gleichzeitig festgestellt werden, die höchste Anzahl Arten pro Objekt betrug 32 Arten, die tiefste 14 Arten (Abb. 3). Durchschnittlich wurden pro Objekt 21 Arten angetroffen.

Nicht alle Tagfalter-Beobachtungen in den Objekten können zu der Gruppe der eigentlichen Waldtagfalter-Arten gezählt werden. Dies betrifft vor allem einige Arten, welche nur dann im Wald-, bzw. im Waldrandbereich vorkommen, wenn entsprechende Lebensräume (z.B. Feuchtgebiete) in der Nähe, bzw. angrenzend vorhanden sind. Dazu zählen zum Beispiel der Lungenenzian-Ameisenbläuling (*Phengaris alcon*) oder der Skabiosen-Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*).

Die wohl am stärksten an Wald-Lebensräume gebundene, gefährdete Tagfalter-Arten sind der Trauermantel (*Nymphalis antiopa*), der Gelbringfalter (*Lopinga achine*) sowie der Grosse Schillerfalter (*Apatura iris*).

Einige Rote-Liste-Arten, welche zwar ihren Lebensraum-Schwerpunkt ausserhalb des Waldes haben, für die besondere Waldbereiche jedoch sehr wohl einen wichtigen (Teil-) Lebensraum bilden sind: der Braune Perlmutterfalter (*Boloria selene*), der Violette Silberfalter (*Brenthis ino*) sowie der Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*). Die letztgenannte Art konnte sogar erstmals im Objekt "Zigermos" nachgewiesen werden!

Obwohl der Schwalbenwurz-Enzian (*G. asclepiadea*) in einigen Objekten zum Teil reichlich vorhanden war, konnten im eigentlichen Waldbereich keine mit Eiern des Lungenenzian-Ameisenbläulings (*Phengaris alcon*) belegten Pflanzen festgestellt werden. Einzelne Ei-Nachweise gelangten nur ausnahmsweise am äusseren Waldrand (Waldsaum), wenn dieser direkt an ein Flachmoor angrenzte, das heisst eigentlich gar nicht zum Wald gehörte. Im Rahmen von früheren Untersuchungen (pers. Beob.) konnten ab und zu mit Eiern belegte Schwalbenwurz-Enziane (*G. asclepiadea*) in Waldrand-Bereichen (Gebüschmantel) festgestellt werden, etwa im Objekt "Furen" oder im Schwyzer Teil der Moorlandschaft Rothenturm.

Neben den Rote-Liste-Arten konnte in den untersuchten Objekten eine ganze Reihe von Arten festgestellt werden, welche zwar nicht gefährdet sind, in der nördlichen Schweiz aber zumindest regional einen starken Rückgang zu verzeichnen haben. Dazu gehören auch "typische" Waldarten wie etwa der Waldteufel (*Erebia aethiops*), der Milchfleck (*Erebia ligea*), der Kleine Eisvogel (*Limenitis camilla*), der Veilchen-Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne*), der Gelbwürfelige Dickkopffalter (*Carterocephalus palaemon*), der Grüne Zipfelfalter (*Calophrys rubi*) oder der Ulmen-Zipfelfalter (*Satyrion w-album*).

5.2 Anzahl Sichtungen (Abundanzen)

Die Anzahl Sichtungen (Abundanzen) schwankte von Art zu Art und von Objekt zu Objekt (Tab. 2, Tab. AT-1 im Anhang). Die mit Abstand am häufigsten beobachtete Art war der Braune Waldvogel (*Aphantopus hyperantus*) mit über 1'000 Sichtungen. Einige Arten konnten insgesamt nur einmal beobachtet werden.

Von den 3964 Individuen entfielen die allermeisten auf nicht gefährdete Arten (Abb. 4). Der grösste Anteil an Arten, welche auf der Roten Liste stehen fiel in die Kategorie "potenziell gefährdet" (NT) nur etwas mehr als 2% bezog sich auf stärker gefährdete Arten (stark gefährdet (EN), bzw. verletzlich/gefährdet (VU).

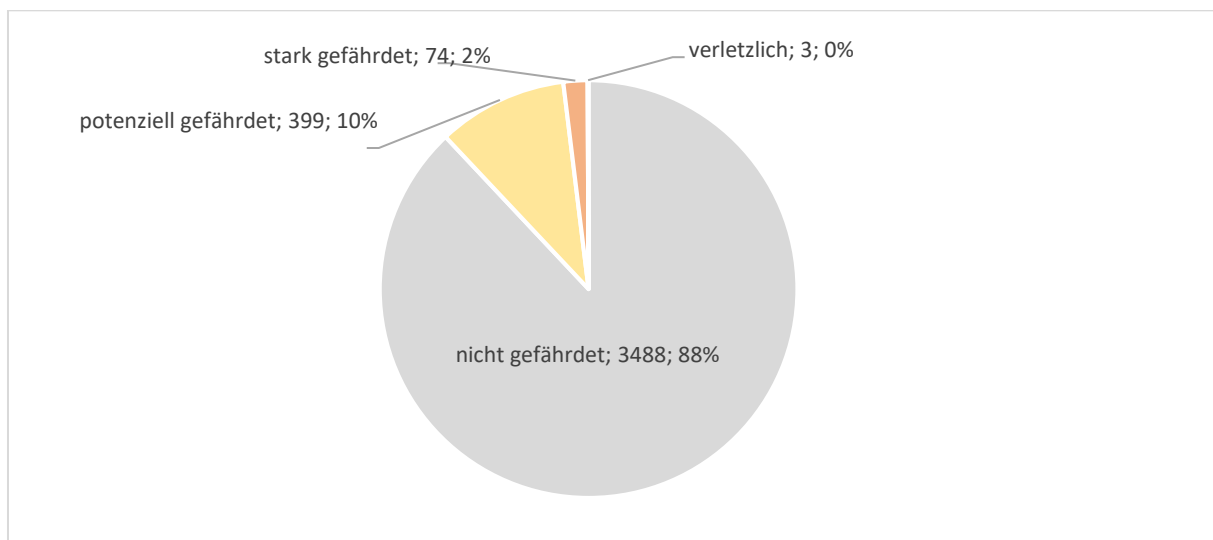


Abbildung 4: Anzahl und Anteil (in Prozent) der Falter-Sichtungen im gesamten Untersuchungsgebiet nach Gefährdungs-Kategorie.

Damit die Häufigkeiten zwischen den Objekten oder Lebensraum-Typen verglichen werden können, müssen die Sichtungen auf ein vergleichbares Mass umgerechnet werden. Ansonsten wäre die Anzahl Sichtungen bei gleicher Bestandesdichte in grösseren Objekten um einiges höher als in kleineren. Durch die Zählung der Sichtungen entlang von Transekten und durch die entsprechende Umrechnung auf 100 m Transektlänge, lassen sich die Anzahlen vergleichen. Die Resultate der Sichtungen, bezogen auf Transekten und ihre Längen (Transekt-Abundanz-Index, TAI) sind in der Tabelle 3 aufgelistet, die dazugehörige Berechnungs-Matrix ist aus dem Anhang (AT-2, Anzahl Sichtungen pro Objekt entlang von Transekten) ersichtlich.

Auch aus den Transekt-Abundanz-Indices (TAI), geht hervor, dass die Reihenfolge der häufigsten Arten in etwa gleichblieb, wie in der Tabelle 2 mit den Gesamt-Beobachtungszahlen.

Art (deutsch)	Art (wissenschaftlich)	RL	P	Blimoos	Brächen	Breitried	Bucklen Nord	Bucklen Süd	Buechholz	Büttenenloch	Chällermatt	Chänzeli	Furen	Hanengütschli	Hinter Bannholz	Hünggi	Sörenzuz Wang.	Stöck	Stutz	Tüfelstein	Unter Horbach	Wisstaneggen	Wisstannen	Zigermoos	Summe
Admiral	<i>Vanessa atalanta</i>	LC		.	.2	.	.	.	.	.	.	.	.1	.	.1	.	.3	.	1.2	.4	.2	.	.3	.	.1
Argus-Bläuling	<i>Plebejus argus</i>	NT		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aurorafalter	<i>Anthocharis cardamines</i>	LC		.4	.	.2	.3	.	.	.3	.2	.8	.6	.	.	.	.	2.1	2.4	1.2	.4	.	1.9	.	.3
Baldrian-Schreckenfaller	<i>Melitaea diamina</i>	NT		4.3	.	.9	2.4	5.3	.	.4	.5	.	1.5	2.3	1.9	.	.	.	2.4	.	.	.2	.6	.9	.9
Baumweissling	<i>Aporia crataegi</i>	NT		.	.	.3	.3	.	.	.	.	1.1	.5	.1	.1	.2	.	.	.	2.7	.	.	.3	.1	.2
Braunauge	<i>Lasiommata maera</i>	LC		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7.8	.	.	.	.	.2
Brauner Waldvogel	<i>Aphantopus hyperantus</i>	LC		30.	.5	7.5	26.3	28.4	1.	9.8	5.6	.	9.2	18.1	7.7	4.3	.	13.1	22.5	1.9	3.8	6.1	10.5	6.	7.8
Braunfleckiger Perlmutterfalter	<i>Boloria selene</i>	NT		.	.	.9	.	.	.	.	.	.	.	.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.1
C-Falter	<i>Polygonia c-album</i>	LC		.	.3	.	.	.	.	.1	.5	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.8	.	.3	.	.1
Distelfalter	<i>Vanessa cardui</i>	LC		.	.	.	.	.	.	.	.5	.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dunkler Dickkopffalter	<i>Erynnis tages</i>	LC		.	.	.	.	.	.	.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.8	.	.	.	.	.
Faulbaumbtäuling	<i>Celastrina argiolus</i>	LC		.	.2	.3	.	.	.2	.	1.1	.	.1	.1	.	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.1
Feuriger Perlmutterfalter	<i>Fabriciana adippe</i>	LC		.	.	.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Gelbwürfliger Dickkopffalter	<i>Carterocephalus palaemon</i>	LC		.	.3	.	.	1.2	.	.	.2	.	.	.	.	.	.	.5	1.2	.	.	.	.3	.	.1
Grosser Fuchs	<i>Nymphalis polychloros</i>	LC		.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Grosser Kohlweissling	<i>Pieris brassicae</i>	LC		.	.2	.5	.	.	.5	.	.2	.	.2	.	.	.2	.4	.	.	.	.	.	.	.	.2
Grosser Perlmutterfalter	<i>Speyeria aglaja</i>	LC		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Grosser Schillerfalter	<i>Apatura iris</i>	NT		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Grosses Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	LC		1.2	1.4	.5	1.	.6	3.2	5.2	2.7	1.6	.9	.5	4.2	3.9	.	5.9	4.7	.4	3.4	.	.9	1.7	1.8
Grünader-Weissling	<i>Pieris napi</i>	LC		.4	.1	.3	.	.	1.	.3	1.1	.3	.2	.	.3	.4	.	.8	1.2	.	.	.	.9	.	.2
Grüner Zipfelfalter	<i>Callophrys rubi</i>	LC		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1
Hauhechel-Bläuling	<i>Polyommatus icarus</i>	LC		.	.2	.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heller Wiesenknopf-Ameisenbl.	<i>Phengaris teleius</i>	EN	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.8	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1
Hochmoor-Gelbling	<i>Colias palaeno</i>	NT	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.
Hochmoor-Perlmutterfalter	<i>Boloria aquilonaris</i>	EN	2	.	.	.7	.	.	.	.	.	.	.1	.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.3	.1
Kaisermantel	<i>Argynnis paphia</i>	LC		3.3	3.4	7.1	4.8	2.8	5.7	3.1	10.8	1.6	3.3	.	3.2	1.	.1	1.	5.9	8.5	.2	1.1	6.8	.	2.8
Karstweissling	<i>Pieris mannii</i>	NT		.	.	.	.	.	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.
Kleiner Eisvogel	<i>Limnitis camilla</i>	LC		.6	1.2	2.3	1.7	.9	2.7	2.4	4.5	.3	.5	.2	8.7	.2	.	.5	.	.	4.2	1.7	1.2	.3	1.6
Kleiner Fuchs	<i>Aglais urticae</i>	LC		.	.	.	.	.	.	.1	.2	.8	.	.	.1	.	.	.	.	1.9	.2	.4	.	.	.1
Kleiner Kohlweissling	<i>Pieris rapae</i>	LC		.	.	.	.	.3	.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kleines Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha pamphilus</i>	LC		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.2	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kurzschwänziger Bläuling	<i>Cupido argiades</i>	NT		.	.	.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	LC		.	.	.2	.	.	1.	.1	.4	.	.7	.	.1	.	.7	.3	.	.	.	.2	2.5	.1	.3
Lungenenzian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris alcon_a</i>	EN	2	.	.	.9	.	1.2	.	.	.	.	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.1
Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>	LC		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.8	.	.	.	.	.
Milchfleck	<i>Erebia ligea</i>	LC		1.	.7	1.	3.1	.6	.	2.4	5.8	8.5	1.2	.4	2.6	.	.	1.	2.4	9.3	6.8	.	1.9	.1	1.7
Natterwurz-Perlmutterfalter	<i>Boloria titania</i>	LC		.	.	.2	.	.	.	.	.	4.5	.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.2
Rostfarbiger Dickkopffalter	<i>Ochlodes sylvanus</i>	LC		.2	.6	.3	.	.6	3.4	.7	1.8	.3	.2	.	.1	.	.	1.5	2.4	2.7	2.5	.2	.6	.1	.6
Rotklee-Bläuling	<i>Cyaniris semiargus</i>	LC		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.3	.	.
Schachbrett	<i>Melanargia galathea</i>	LC		.2	.	.2	.	1.6	.	.1	.	.	.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.3	.3	.2
Schwalbenschwanz	<i>Papilio machaon</i>	LC		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Skabiosen-Schreckenfaller	<i>Euphydryas aurinia_a</i>	EN	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.6	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.1
Tagpfauenauge	<i>Aglais io</i>	LC		.	.1	.9	.	.	.	.1	.	.	.	.	.1	.2	.1	.3	.	.	.6	.	.6	.1	.1
Tintenfleck-Weissling	<i>Leptidea sinapis</i>	LC		.6	.2	.2	1.	.9	.	.1	.9	.3	.6	.	.	.	.	.5	.	1.2	.2	.	1.5	.	.3
Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	VU	4	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.2	.	.3	.	.
Ulmen-Zipfelfalter	<i>Satyrium w-album</i>	LC		.	.1	.	.	.	.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.2	.	.	.	.
Veilchen-Perlmutterfalter	<i>Boloria euphrosyne</i>	LC		.8	.	.9	1.	.6	.2	.	.	2.9	1.2	.	.	.	.	.8	4.7	25.6	.	.	.6	.	.9
Violetter Silberfalter	<i>Brenthis ino</i>	NT		1.8	.	4.	1.4	.3	.	.1	.2	.	4.	2.3	5.7	.4	.	.3	.	.	.	.	7.7	1.2	1.4
Wachtelweizen-Schreckenfaller	<i>Melitaea athalia</i>	LC		1.	.	.2	.3	.3	.	.6	.	.	.5	1.1	.	.6	.	.	.	.	.	.	.	.7	.3
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	LC		1.4	.4	.2	1.7	.6	2.	.9	8.3	.5	.6	.5	.4	.6	.1	2.3	1.2	1.2	.6	.9	2.2	.1	1.
Waldteufel	<i>Erebia aethiops</i>	LC		1.2	.	.	7.2	9.7	.	.	.	.5	.	.	.	.	.	3.1	1.2	.	.	.	.	.	.6
Zitronenfalter	<i>Gonepteryx rhamni</i>	LC		.4	.1	2.3	1.	1.9	.2	.3	.9	.5	3.2	1.9	1.3	.4	.2	.3	3.5	1.2	.2	.4	2.8	1.8	1.
Zwerg-Bläuling	<i>Cupido minimus</i>	LC		.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Summe				48.8	10.3	33.9	53.6	58.	22.1	27.9	45.7	25.	33.6	29.5	37.7	12.4	2.4	34.2	59.1	67.5	24.6	11.6	45.5	14.3	25.8

Tabelle 3: Transekt-Abundanz-Index (TAI) in den Objekten und insgesamt. Legende: RL (Rote Liste Kategorie): EN: stark gefährdet, VU: verletzlich, NT: potenziell gefährdet, LC: nicht gefährdet; P (Priorität Naturschutz): 1: sehr hoch, 2: hoch, 3: mittel, 4: mässig, 5: regional.

5.3 Verbreitung

Ebenso wie die Anzahl Arten und Sichtungen schwankte die Verbreitung der Arten. Es ist naheliegend, dass vor allem die nicht gefährdeten und häufigen Arten in den meisten Objekten vorhanden waren, die seltenen jedoch nicht. Die Verbreitung der Walddagfalter-Ziel- und weiteren besonders erwähnenswerten Arten ist aus den Abbildungen AA-1 im Anhang ersichtlich.

Aus der Tabelle 4 ist ersichtlich, in wievielen von den insgesamt 21 untersuchten Objekten die jeweilige Art beobachtet werden konnte. Drei Arten konnten in sämtlichen Objekten beobachtet werden. Darunter ist das Waldbrettspiel (*Pararge aegeria*), der "klassische" Walddagfalter überhaupt.

Art (deutsch)	Art (wissenschaftlich)	RL	P	Anzahl Objekte
Zitronenfalter	<i>Gonepteryx rhamni</i>	LC		21
Grosses Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	LC		21
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	LC		21
Brauner Waldvogel	<i>Aphantopus hyperantus</i>	LC		20
Kaisermantel	<i>Argynnis paphia</i>	LC		20
Rostfarbiger Dickkopffalter	<i>Ochlodes sylvanus</i>	LC		19
Kleiner Eisvogel	<i>Limenitis camilla</i>	LC		18
Aurorafalter	<i>Anthocharis cardamines</i>	LC		17
Milchfleck	<i>Erebia ligea</i>	LC		17
Grünader-Weissling	<i>Pieris napi</i>	LC		16
Violetter Silberfalter	<i>Brenthis ino</i>	NT		14
Tintenfleck-Weissling	<i>Leptidea sp.</i>	LC		14
Baldrian-Scheckenfalter	<i>Melitaea diamina</i>	NT		14
Tagpfauenauge	<i>Aglais io</i>	LC		12
Baumweissling	<i>Aporia crataegi</i>	NT		12
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	LC		11
Veilchen-Perlmutterfalter	<i>Boloria euphrosyne</i>	LC		11
Wachtelweizen-Scheckenfalter	<i>Melitaea athalia</i>	LC		11
Admiral	<i>Vanessa atalanta</i>	LC		10
Kleiner Fuchs	<i>Aglais urticae</i>	LC		9
Gelbwürfliger Dickkopffalter	<i>Carterocephalus palaemon</i>	LC		9
C-Falter	<i>Polygonia c-album</i>	LC		9
Faulbaumbläuling	<i>Celastrina argiolus</i>	LC		8
Schachbrett	<i>Melanargia galathea</i>	LC		8
Grosser Kohlweissling	<i>Pieris brassicae</i>	LC		8
Waldteufel	<i>Erebia aethiops</i>	LC		7
Dunkler Dickkopffalter	<i>Erynnis tages</i>	LC		5
Lungenenzian-Ameisenbläuling	<i>Phengaris alcon</i>	EN	2	5
Hauhechel-Bläuling	<i>Polyommatus icarus</i>	LC		5
Grosser Schillerfalter	<i>Apatura iris</i>	NT		4
Hochmoor-Perlmutterfalter	<i>Boloria aquilonaris</i>	EN	2	4
Natterwurz-Perlmutterfalter	<i>Boloria titania</i>	LC		4
Kleines Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha pamphilus</i>	LC		4
Feuriger Perlmutterfalter	<i>Fabriciana adippe</i>	LC		4
Ulmen-Zipfelfalter	<i>Satyrium w-album</i>	LC		4
Distelfalter	<i>Vanessa cardui</i>	LC		4
Braunfleckiger Perlmutterfalter	<i>Boloria selene</i>	NT		3
Rotklee-Bläuling	<i>Cyaniris semiargus</i>	LC		3
Skabiosen-Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	EN	2	3
Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	VU	4	3
Grosser Fuchs	<i>Nymphalis polychloros</i>	LC		3
Kleiner Kohlweissling	<i>Pieris rapae</i>	LC		3
Kurzschwänziger Bläuling	<i>Cupido argiades</i>	NT		2
Zwerg-Bläuling	<i>Cupido minimus</i>	LC		2
Heller Wiesenknopf-Ameisenbl.	<i>Phengaris teleius</i>	EN	2	2
Karstweissling	<i>Pieris mannii</i>	NT		2
Grosser Perlmutterfalter	<i>Speyeria aglaja</i>	LC		2
Grüner Zipfelfalter	<i>Callophrys rubi</i>	LC		1
Hochmoor-Gelbling	<i>Colias palaeno</i>	NT	4	1
Braunauge	<i>Lasiommata maera</i>	LC		1
Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>	LC		1
Schwalbenschwanz	<i>Papilio machaon</i>	LC		1
Argus-Bläuling	<i>Plebejus argus</i>	NT		1
Kleiner Nördlicher Würfel-Dickkopffalter	<i>Pyrgus malvae</i>	LC		1
Pieris-Art unbestimmt				19
Fabriciana-Art unbestimmt				3
P. alcon Ei auf Enzian				2
Plebeius-Art unbestimmt				1

Tabelle 4: Anzahl Objekte mit Vorkommen der jeweiligen Art. Legende: RL (Rote Liste Kategorie): EN: stark gefährdet, VU: verletzlich, NT: potenziell gefährdet, LC: nicht gefährdet; P (Priorität Naturschutz): 1: sehr hoch, 2: hoch, 3: mittel, 4: mässig, 5: regional.

5.4 Waldtagfalter-Zielarten, besonders erwähnenswerte Arten

Gelbringfalter (*Lopinga achine*)

Die Entdeckung von *L. achine* im Jahr 2018 durch Dominik Hürlimann, Walchwil, gehört sicherlich zu den ganz grossen Überraschungen. Während den Kartierungsarbeiten (2016) konnte die Art im Objekt "Stöck", trotz intensiver Suche zur Flugzeit (Juni/Juli) nicht nachgewiesen werden. Es ist offensichtlich, dass die Art erst in jüngster Zeit, wahrscheinlich im Jahr 2017, ins Gebiet eingewandert ist und sich seitdem etabliert hat (letzte Beobachtung von mehreren Individuen im Jahre 2019, pers. Beob.).

L. achine ist durch seine obligate Bindung an Waldhabitats eine der wichtigsten Waldtagfalter-Zielarten, sowohl im Kanton Zug als auch in der Schweiz insgesamt. Von allen Waldtagfalter-Arten, welche im Rahmen dieser Untersuchung festgestellt werden konnten, hat er deshalb die höchste Priorität im Naturschutz, nämlich 2 (BAFU 2019) und gilt als "Flagship-Species". Für die Art wurden in einigen Kantonen bereits umfangreiche Aktionspläne erarbeitet und zum Teil auch umgesetzt. Eine Übersicht hierzu findet sich bei Carron et al. (2007).

Trauermantel (*Nymphalis antiopa*)

N. antiopa gehört zu den seltenen Arten, welche in der Nordschweiz nur sehr sporadisch beobachtet werden. Die Art kann über mehrere Jahre fehlen, sich aber regional, zumindest zeitweise etablieren, vor allem nach grösseren Einwanderungs-Wellen aus dem klimatisch kontinental geprägten Osten Europas. Seit einigen Jahren scheint sie in der Region Oberägeri/Rossberg permanent heimisch zu sein. Während der Kartierung konnte *N. antiopa* vereinzelt in drei Objekten festgestellt werden. Die Art scheint vom letzten grossen Sturmereignis (Lothar) sowie von der zunehmenden Klimaerwärmung zu profitieren. Insbesondere haben sich die Raupen-Frasspflanzen in den Sturmflächen zum Teil stark vermehren können. Dazu gehören in erster Linie die Salweide (*Salix caprea*) und die Zitterpappel (*Populus tremula*), möglicherweise aber auch die Birke (*Betula pendula*) oder andere Weiden-/Pappelarten.

Der Fund eines Raupennestes am "Grossmattstollen" an *S. caprea* durch Dominik Hürlimann im Jahr 2018 (Fund durch Foto belegt) zeigt, dass sich die Art in der Region erfolgreich entwickeln kann. Dies wird auch durch die Aussage von Forstwart Sales Nussbaumer, Oberägeri, untermauert, der in den Jahren nach dem Sturm "Lothar" in der Region "Cholerhöchi" mehrmals viele Raupen-Nester an *S. caprea* beobachten konnte (pers. Mitt.).

Grosser Fuchs (*Nymphalis polychloros*)

Obwohl *N. polychloros* gesamtschweizerisch nach wie vor als ungefährdet gilt, haben seine Bestände vor allem im Mittelland aber auch in der Nordschweiz stark abgenommen. Die Art konnte im Rahmen der Untersuchung in 3 Objekten und jeweils nur vereinzelt beobachtet werden, obwohl die Raupen-Frasspflanzen, hauptsächlich die Salweide (*Salix caprea*), die Zitterpappel (*Populus tremula*) oder die Süsskirsche (*Prunus avium*) in vielen Objekten vorkommen. *N. polychloros* ist vor allem im zeitigen Frühjahr (etwa ab März) gut beobachtbar. Die Art bildet nur eine Generation pro Jahr, die Falter schlüpfen ab Mitte Juni und sind nur kurz aktiv, gehen recht früh in die Diapause und überwintern als Falter. Es ist deshalb gut möglich, dass sie an vielen Orten übersehen wurden, da die Kartierungen jeweils erst ab Mai begonnen haben. Raupennester an *S. caprea* konnte im Objekt "Wisstannen" bei Brämenegg beobachtet werden (Juni 2018). In den letzten (ca. 5-10) Jahren scheinen sich die Bestände etwas erholt haben. Ein wesentlicher Faktor für die Erholung dürften die steigenden Temperaturen infolge der Klimaveränderungen sein sowie das höhere Angebot an Raupen-Frasspflanzen in den Strumflächen. Durch gezielte Förderung/Tolerierung der Pioniergehölze dürfte sich der positive Trend verstärken.

Waldteufel (*Erebia aethiops*) und Milchfleck (*Erebia ligea*)

Ähnlich wie der Gelbringfalter, zählen die beiden Erebien-Arten zu den eigentlichen Waldtagfalter-Arten. Das heisst, sie sind in hoher Masse an Waldstrukturen gebunden, dies vor allem als Raupen. Beide Arten kommen in mehr oder weniger offenen Waldgesellschaften (inkl. Randbereichen) vor, wobei die Falter auf Nahrungssuche oft auch in den an Wald angrenzenden Wiesen- und Weiden beobachtet werden können. Die Raupen ernähren sich von verschiedenen Süss- und Sauergräsern. Aus dem Kanton Zug sind die Raupen-Frasspflanzen noch gänzlich unbekannt. Allgemein sind Funde von Erebien-Raupen eher selten, da sie grösstenteils nachtaktiv sind. Wir gehen jedoch davon aus, dass vor allem die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) eine wichtige Rolle spielen dürfte. Daneben könnten potenziell aber auch andere Gräser von Bedeutung sein, etwa das Pfeifengras (*Molinia* sp.) oder die Waldzwenke (*B. sylvaticum*). *E. aethiops* konnte in 7 Objekten, *E. ligea* in 17 Objekten nachgewiesen werden.

Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*)

Der Nachweis von *C. palaeno* im Objekt "Zigermoos" gehört ebenfalls zu den Überraschungen dieser Untersuchung. Die Art ist auf Hoch- und Übergangsmoore sowie auf Moorheiden angewiesen, da hier ihre Raupen-Frasspflanze, die Gewöhnliche Rauschbeere (*Vaccinium uliginosum*) vorkommt. *C. palaeno* konnte sicherlich von den grossangelegten Ausholungs-Massnahmen im Objekt profitieren. Ob er sich im Gebiet fortpflanzen kann bleibt jedoch offen, da bisher nur ein einziges Individuum beobachtet werden konnte.

Moorfalter

Da einige Objekte in Moorlandschaften liegen, war es naheliegend, dass darin auch seltene/gefährdete Tagfalter-Arten vorkommen, für welche der eigentliche Lebensraum Wald keine oder nur geringe Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Dazu gehören in etwa: der Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*), der Skabiosen-Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*), der Lungenenzian- und der Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris (Maculinea) alcon*, *P. teleius*). Für einige diese Arten dürften die Wald-Lebensräume jedoch sehr wichtige Trittstein-Habitats oder Vernetzungselemente darstellen, so dass ihre Bedeutung nicht unterschätzt werden darf.

5.5 Besonders erwähnenswerte Objekte

Mit je 32 von insgesamt 54 Arten erreichten die beiden Objekte "Furen" und "Breitried" die höchste Anzahl Arten pro Objekt. Bezüglich der Anzahl Rote-Liste-Arten schwingt "Hanengütschli" mit 10 Arten oben auf (Abb. 3). Besonders erwähnenswert in Zusammenhang mit besonderen Tagfalter-Vorkommen scheinen uns ebenfalls folgende Objekte:

Brächen

Wegen seiner Lage (Hangneigung, Exposition), den Bodenverhältnissen (wechselfeucht bis feucht), der Struktur (ausgeprägte Krautschicht, bereits teilweise grossflächig ausgelichtet) und seiner Grösse (mehrere Hektare) gehört dieses Objekt zu den bestgeeigneten Standorten für eine grossflächige Aufwertung für viele Tagfalter-Zielarten. Darunter ist sicherlich auch der Gelbringfalter (*Lopinga achine*) zu nennen, welcher bereits zum jetzigen Zeitpunkt ideale Verhältnisse vorfinden könnte. Eine grosse, jedoch lösbare Herausforderung dürfte die Vernetzung mit anderen aktuellen/potenziellen Objekten darstellen. In diesem Zusammenhang werden sowohl Trittstein-Habitats als auch Vernetzungs-Elemente (etwa innere Waldränder entlang von Waldstrassen) eine zentrale Rolle spielen.

Zigermoos

Dieses Objekt zeichnet sich vor allem durch seinen Hoch- und Übergangsmoor-Charakter aus. Der Lebensraum wurde in den letzten Jahren sukzessive aufgewertet (Auslichten von grossen Bereichen). Dies kam unter anderem dem Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*) und dem Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*) zu Gute. Besonders die letztgenannte Art bildet im Objekt (Offenlandbereiche) eine individuenstarke Population aus. Im Gebiet kommen aber auch weitere, auf Moore / Feuchtgebiete angewiesene Arten vor, wie der Lungenenzian-Ameisenbläuling (*Phengaris (Maculinea) alcon*), der Baldrian-Schneckenfalter (*Melitaea diamina*) sowie der Braunfleckige Perlmutterfalter (*Boloria selene*), um einige zu nennen.

Chänzeli

In diesem Objekt kommen zwar keine stark gefährdeten Arten vor, dennoch ist die hohe Bestandesdichte des Natterwurz-Perlmutterfalters (*Boloria titania*) sowie des Milchflecks (*Erebia ligea*) bemerkenswert. Der Lebensraum, eine seit vielen Jahren nicht mehr genutzte Feuchtwiese, u. a. mit vielen Trollblumen (*Trollius europaeus*), wird periodisch extensiv gepflegt (v. a. entbuscht).

Tüfelstein

Ähnlich wie im "Chänzeli" wurden auch in diesem Objekt zwar keine gefährdeten Arten beobachtet, dennoch sind die hohen Anzahlen des Veilchen-Perlmutterfalters (*Boloria euphrosyne*) und des Braunauges (*Lasiommata maera*) bemerkenswert. Der Lebensraum zeichnet sich durch seine Lage (südliche Exposition), durch den Pioniercharakter (Hangrutsch) sowie durch angrenzende, aufgelichtete Waldränder aus, in denen die Raupen-Frasspflanzen in hohen Zahlen vorkommen.

5.6 Bedeutung der Objekte für Arten

Die meisten der untersuchten Objekte sind bezüglich ihrer Eigenschaften (Lage, Struktur, Pflanzengesellschaften, Vorkommen der Raupen-Frasspflanzen usw.) recht vielfältig und dadurch auch unterschiedlich als Lebensraum für die jeweiligen Tagfalter geeignet. Umso wichtiger ist es, von realistischen Vorstellungen auszugehen, welches Objekt für welche Arten besonders geeignet ist und welche Funktion es für die entsprechenden Arten erfüllen sollte (Gesamt-Lebensraum (mit Reproduktion), Trittstein-Habitat, Vernetzungselement usw.).

In der Tabelle 5 sind alle Objekte und deren Funktionen für die Walddtagfalter-Zielarten und weitere besonders erwähnenswerte Arten aufgelistet.

Tabelle 5: Objekte und deren Bedeutung für Waldtagfalter-Zielarten und weitere besonders erwähnenswerte Arten.

Legende: grün unterlegt: Waldtagfalter-Zielarten; **RL** (Rote Liste Kategorie): EN: stark gefährdet, VU: verletzlich, NT: potenziell gefährdet, LC: nicht gefährdet; **PR** (Priorität Naturschutz): 1: sehr hoch, 2: hoch, 3: mittel, 4: mässig, 5: regional; **L:** Lebensraum (mit aktuellem Vorkommen); **P:** potenzieller Lebensraum (nach Aufwertung ist ein Vorkommen möglich); **V:** Verbindungselement / Trittsteinhabitat; **?:** Funktion/Beurteilung unklar / fraglich.

Art (deutsch)	Art (wissenschaftlich)	RL	PR	Blimoos	Brächen	Breitried	Bucklen Nord	Bucklen Süd	Buechholz	Büthenenloch	Chällermatt	Chänzeli	Furen	Hanengütschli	Hinter Bannholz	Hünggi	Sörenzug Wanghüseren	Stöck	Stutz	Tüfelstein	Unter Horbach	Wisstannege	Wisstanne	Zigermoos
Braunauge	<i>Lasiommata maera</i>	LC																						
Braunfleckiger Perlmutterfalter	<i>Boloria selene</i>	NT	5	P	P?	L	V	P?, V		V?		P	P	L	P	P		P		L			P	L
Gelbringfalter	<i>Lopinga achine</i>	EN	2		P							V						L*			P?, V			
Gelbwüfliger Dickkopffalter	<i>Carterocephalus palaemon</i>	LC		L	L	L	P	L	P?	V	L	P	P	P	P	P	P	L	L	P	P	L	L	P
Grosser Fuchs	<i>Nymphalis polychloros</i>	LC	4	V	L	P	P	V	P	P	P	P	L	L	P	P	P	P	P	P	L	P	P	P
Grosser Schillerfalter	<i>Apatura iris</i>	NT	5	V	P	P	P		P	P	P			L	L	L	P	P	P	P	L		P	P
Grüner Zipfelfalter	<i>Calophrys rubi</i>	LC		P?	P?	P?	V	V		V?			L	P	P	P	P	P	P		P	P	P	P
Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling	<i>Maculinea teleius</i>	EN	2										L	L									P?, V	V
Hochmoor-Gelbling	<i>Colias palaeno</i>	NT	3	V?				V					P			V							V?	L?, V
Hochmoor-Perlmutterfalter	<i>Boloria aquilonaris</i>	EN	2			L?, P							L?, P	L									V?	L
Kleiner Eisvogel	<i>Limnitis camilla</i>	LC		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	P	L	V	P	L	L	L	L
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	LC		P	P	L	P	V	L	L	L		P		1	P	L	L	P		P	L	L	L
Lungenenzian-Ameisenbläuling	<i>Maculinea alcon</i>	EN	1			P?	V?	P?					P	P	V?	P		V	V			L	P	L
Milchfleck	<i>Erebia ligea</i>	LC		L	L	L	L	L	P?	L	L	L	L	L	L	P		L	L	L	L		L	L
Natterwurz-Perlmutterfalter	<i>Boloria titania</i>	LC	5			L?	V					L	L				V		V					V
Skabiosen-Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	EN	2	V		V	V	V		V			V	L?, P	V	V	V	V	V			V	V	P
Trauermantel	<i>Nymphalis antiopa</i>	VU	4		L	V							P, V				P?	P	P	P	P	L	L	P
Ulmen-Zipfelfalter	<i>Satyrium w-album</i>	LC			L	P	P	P	L	P	P		P	P	P	P	L	P	P	P	L	P	P	P
Veilchen-Perlmutterfalter	<i>Boloria euphrosyne</i>	LC		L	P	L	L	L	L	P	P	L	L	P	P	P	P	L	L	L	P	P	L	P
Violetter Silberfalter	<i>Brenthis ino</i>	NT		L	P	L	L	L	P	L	L	P	L	L	L	L	P	L	L	V	P	P	L	L
Waldteufel	<i>Erebia aethiops</i>	LC		L	P	P	L	L			P	L		V	V	P		L	L	L	P		P?	

* Art erst nach der Untersuchung nachgewiesen.

6. Diskussion und Kommentare

Die vorliegende Untersuchung wurde semiquantitativ durchgeführt und dient als Grundlage zur Einschätzung der aktuellen Tagfalter-Bestände in ausgewählten Objekten. Sie ist primär darauf ausgerichtet, einen Überblick zu verschaffen, welche Arten in welcher Bestandes-Grössenordnung vorkommen. In Objekten, in welchen geplant ist Massnahmen für den Schutz- und Förderung durchzuführen, dienen die Daten als Grundlage für spätere Analysen. Die Methoden (Erfassung der Arten auf definierter Fläche sowie Individuen-Zählung entlang von Transekten) ermöglichen einen objektiven Vergleich, obwohl die Untersuchung nicht nach strengen wissenschaftlichen Kriterien konzipiert wurde. Eine solche Studie wäre um einiges aufwändiger gewesen und mit den gegebenen Ressourcen gar nicht möglich gewesen. Wir sind jedoch überzeugt, dass die Kartierung ein sehr gutes und fundiertes Bild über die aktuelle Tagfalter-Fauna im Untersuchungsgebiet vermittelt, so dass daraus sachlich begründete und auch erfolgversprechende Massnahmen abgeleitet werden können.

6.1 Bestandesaufnahme

Mit 10 Begehungen pro Objekt in Abständen von ca. 14 Tagen konnten praktisch alle potenziell vorkommenden Waldtagfalter-Arten zu deren Flugzeiten, mindestens auf deren Präsenz hin überprüft werden. Sehr seltene, nur lokal vorkommende und/oder versteckt lebende Arten wurden möglicherweise unterschätzt. Wie das Beispiel des Gelbringfalters (*L. achine*) jedoch zeigt, können positive Entwicklungen (Einwandern von Arten, Etablierung von Populationen) selbst bei seltenen Arten gut nachgewiesen werden. Ein Blick auf die Gesamt-Artenliste zeigt zudem, dass praktisch alle potenziell im Kanton Zug vorkommende Waldtagfalter-Arten nachgewiesen werden konnten. Die Anzahl Begehungen und die Periodizität haben somit den Anforderungen zur Nachweisbarkeit vollauf genügt.

6.2 Anzahl Arten und Sichtungen (Abundanzen)

Die zum Teil recht hohe Anzahl Arten und Sichtungen pro Objekt unterstreicht die Bedeutung von Tagfalter-Lebensräumen im Waldgebiet, insbesondere für die Wald-Tagfalter. Von den Anzahl Sichtungen lässt sich auf die Bestandesdichte, resp. auf die Populationsgrösse der jeweiligen Art in einem Objekt schliessen und somit abschätzen, wie es um die Population steht.

Die Analyse der Daten zeigt, dass einige Waldtagfalter-Arten, welche beispielsweise aus dem Mittelland fast gänzlich verschwunden sind, im Untersuchungsgebiet individuenreiche Bestände bilden und ihre Populationen zurzeit stabil sind. Dazu gehören in etwa der Milchfleck (*Erebia ligea*) oder der Veilchen-Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne*). Weitere Arten sind zwar weniger gut verbreitet, scheinen aber dennoch gute Bestände zu bilden. Dazu gehören beispielsweise der Gelbwürflige Dickkopffalter (*Carterocephalus palaemon*) oder der Waldteufel (*Erebia aethiops*).

Einige, "klassische" Waldtagfalter, wie der Grosse Schillerfalter (*Apatura iris*) oder der Trauermantel (*Nymphalis antiopa*) dagegen waren recht selten. Nach unserer Einschätzung könnten die beiden Arten häufiger und weitläufiger verbreitet sein, wenn ihre Raupen-Frasspflanzen konsequent an geeigneten Stellen und in genügend grosser Anzahl gefördert würden, so wie dies bereits in einigen Objekten geschehen ist.

Für viele Tagfalter-Arten stellt der Wald zwar nicht den Haupt-Lebensraum dar, spielt aber durchaus eine wichtige "ergänzende" oder "verbindende" Rolle, etwa als Trittstein-Habitat oder als Vernetzungselement. Insofern war die Anzahl Offenland-Arten in Objekten, welche an Wiesen oder

Weiden angrenzten höher als in "reinen" Waldhabitaten, d. h. in Objekten, welche von Wald umschlossen waren. So war die Anzahl Rote-Liste-Arten besonders hoch in Objekten, welche an Flach- oder Übergangsmoore angrenzten. Da die allermeisten Offenland-Tagfalter auf gut besonnte Lebensräume angewiesen sind, dürften die wechelschattigen Verhältnisse selbst eines lichten Waldes bereits für die Reproduktion/Entwicklung problematisch sein. Man muss sich deshalb bewusst sein, dass eine gezielte Förderung der "Offenlandarten" nur dann zum Erfolg führen dürfte, wenn die entsprechenden Habitate flächenmässig gross genug sind, so dass mindestens Teilbereiche genügend (ganztags) besonnt werden.

6.3 Verbreitung

Obwohl eine ansehnliche Anzahl Arten im Untersuchungsgebiet in vielen Objekten vorkamen, scheint uns für gewisse Arten das Potenzial (noch) nicht ausgeschöpft zu sein. Insbesondere einige Waldtagfalter könnten aufgrund der geographischen Lage deutlich präsenter oder auch zahlreicher sein, so etwa der Grosse Schillerfalter (*A. iris*), der Veilchen-Perlmutterfalter (*B. euphrosyne*), der Gelbwürflige Dickkopffalter (*C. palaemon*), das Landkärtchen (*A. levena*) oder der Grosse Fuchs (*N. polychloros*). Die zum Teil bereits umgesetzten Schutz- und Förderungsmassnahmen zeigen, dass dies für viele Arten auch möglich ist und zum Erfolg führen kann.

Ein recht gutes Beispiel diesbezüglich ist die Neubesiedlung des Objektes "Stöck" durch den Gelbringfalter (*Lopinga achine*). Von dieser Art fehlte bisher, auch historisch, ein Nachweis auf dem Kantonsgebiet. Die nächstgelegene, bekannte Population befindet sich am Rossberg (Kanton Schwyz). Das Objekt wurde von uns bereits im Jahr 2016 bearbeitet, ohne Nachweis von *L. achine*. In den Folgejahren wurden verschiedene Aufwertungen im Wald- und Waldrandbereich durchgeführt (ausholzen). Im Jahr 2018 fotografierte Dominik Hürlimann (Walchwil) verschiedene Tagfalter im Gebiet und schickte die Fotos an Martin Ziegler zur Bestimmung. Auf einem der Fotos konnte *L. achine* eindeutig identifiziert werden, der Erstnachweis für den Kanton Zug. Eine Überprüfung des Lebensraumes im Juli 2019 ergab, dass die Art mit mehreren Individuen immer noch im Objekt präsent ist. Wir gehen davon aus, dass sich eine neue Population etablieren können. Durch entsprechende, regelmässige Pflegemassnahmen und weitere Aufwertung (Auslichtungen) dürfte die Population weiter wachsen und es besteht eine berechtigte Hoffnung, dass vor allem in Jahren mit einer starken Vermehrung, die Art auch in der Lage sein wird zu expandieren und allfällige neu aufgewertete Habitate zu besiedeln.

7. Empfehlungen für vordringliche Massnahmen

Die nachfolgend aufgeführten Massnahmen stellen gewisse Grundprinzipien in den ausgewiesenen Tagfalter-Fördergebieten zum Schutz und zur Förderung der prioritären Waldtagfalter-Zielarten dar. Es handelt sich dabei um Vorschläge, welche selbstverständlich an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden müssen, dies unter Berücksichtigung von allen relevanten Rahmenbedingungen.

Die Massnahmen-Vorschläge geben dabei die Stossrichtungen vor, mit denen die entsprechenden Förderungsziele erreicht werden können. Abweichungen vom vorgegebenen Schema sind dabei sicherlich unumgänglich. Auch gibt es zu bedenken, dass mit dem aktuell herrschenden Klimawandel manches anders ausfallen wird als geplant. Damit allfälligen Fehlentwicklungen soweit möglich korrigiert werden können, muss die Wirkung der Massnahmen periodisch überprüft werden.

Insbesondere für diejenigen Zielarten, deren Raupen sich in der Kraut-, bzw. Grasschicht entwickeln ist es von essentieller Bedeutung, dass die entsprechenden Raupen-Frasspflanzen an den für die Art (mikroklimatisch) geeigneten Standorten gedeihen. Dabei können die Ansprüche recht verschieden sein. Während *L. achine* recht feuchte und zum Teil halbschattige Verhältnisse benötigt, sucht sich *B. euphrosyne* eher sonnige Stellen zur Eiablage aus. Mit den empfohlenen Schemata sollte es jedoch möglich, dass von den Massnahmen nicht nur die Haupt-Zielarten profitieren, sondern auch möglichst viele andere.

Welche Massnahmen in welchen Objekten genau umgesetzt werden sollen, muss jeweils situativ nach Abwägen aller Rahmenbedingungen geplant und entschieden werden. Dabei ist eine gute Koordination mit allen involvierten Akteuren besonders wichtig.

7.1 Allgemeine Empfehlungen

Nebst konkreten Vorschlägen, welche sich auf die Gestaltung und die Pflege der Lebensräume in Hinblick auf Tagfalter beziehen, gilt es auch eine ganze Reihe von zusätzlichen Empfehlungen zu beachten, welche dazu dienen die Lebensqualität auch für andere Organismen zu erhöhen. Einige Empfehlungen, welche uns besonders wichtig erscheinen sind in der folgenden Liste aufgeführt.

- Bestehende waldbauliche Auflagen, insbesondere bezüglich Schutzwald oder andere Sicherheitsauflagen sind einzuhalten.
- Allfällige Schutzziele für stärker gefährdete oder aus anderen Gründen prioritäre Organismen sind zu berücksichtigen.
- Bei allen Massnahmen sind ökologisch besonders wertvolle oder seltene/geschützte Baum- und Straucharten zu schonen, resp. zu fördern, insbesondere Raupen-Frasspflanzen (Liste im Anhang), Specht- und Biotopbäume usw. (Aufzählung nicht abschliessend).
- Ein Teil der Bäume, vor allem gut besonnte, etwa auf Brusthöhe fällen (stehendes Totholz, Nistmöglichkeit für Wildbienen, Förderung von xylobionten Käfern usw.).
- Die Schläge sind nach den Eingriffen weitgehend zu räumen, vor allem dünnes, schnell verrottendes Astmaterial ist aus der Fläche zu entfernen, damit eine Nährstoffanreicherung verhindert wird. Wenn nicht anders möglich können Äste und Holz lokal auf Haufen geschichtet werden, dabei hat die Schutzwaldsicherheit oberste Priorität.
- Das Mähen, vor allem an Strassenböschungen ist dem Mulchen oder Schlegeln vorzuziehen. Wenn immer möglich ca. 10cm über dem Boden mähen. Teilbereiche, insbesondere mit ökologisch wertvoller Vegetation sind stehen zu lassen.
- Abgemähte Pflanzen aus der Fläche entfernen, nicht liegen lassen (Nährstoffanreicherung).
- Nährstoffanreicherung aus angrenzendem Offenland verhindern, resp. minimieren (Ausscheiden von Pufferzonen, ungedüngten Saumbereichen).
- Keine Biozide verwenden.

7.2. Strukturieren von Lebensräumen im Wald

Alle Lebensräume und Vernetzungselemente, in denen die jeweiligen Zielarten aktuell oder potenziell vorkommen, sollen möglichst grossflächig (mindestens mehrere Aren) ausgelichtet werden. Je nach Standort und Rahmenbedingungen (v. a. im Schutzwald-Perimeter) dürfte dies nicht überall im selben Umfang möglich sein. In solchen Fällen müssen die Ausmasse entsprechend angepasst werden.

	Lebensraum	Umgebung, Vernetzungselement
Struktur	Ganze Fläche mit offenem Charakter, Oberschicht-DG* grossflächig: < 35%; Sträucher/Jungwuchs: DG: 10% – 25%, rotten- oder gruppenweise (nicht flächig). Gut ausgeprägte Kraut-/Grasschicht. Angrenzende Wald-/Waldrandbereiche: offen strukturieren (Beschattung möglichst gering): Gesamt-DG: 40% – 60%, Bäume möglichst niedrig halten.	Gesamtschicht: DG grossflächig: 40 % – 60%; einzelne Bereiche (mehrere Are) mosaikartig offen, möglichst lange besonnt (ohne Sträucher/Bäume). Sträucher/Jungwuchs: DG: 10% – 25%, rotten- oder gruppenweise (nicht flächig). Gut ausgeprägte Kraut-/Grasschicht.
Mischung Art und Grad	Keine oder nur sehr wenige (<10%) stark (ganzjährig) beschattende Baumarten wie Fichte oder Tanne. Nach Möglichkeit vor allem Eiche und Föhre stehen lassen / fördern.	Nur wenige (max. 30%), stark (ganzjährig) beschattende Baumarten wie Fichte oder Tanne stehen lassen.
Pflege	Jährlich einen Teil (ca. 25%) entbuschen. Bekämpfung von Problempflanzen , insbesondere Rubus-Arten, Neophyten und Adlerfarn. Ziel: Neophytenfrei, Rubus oder Adlerfarn nicht mehr als auf 25% der Gesamtfläche (einzelne Rubus-Stauden oder ähnliches als Nektarspender nach Möglichkeit stehen lassen).	Sporadisch (alle 3-5 Jahre einen Teil (ca. 25%) entbuschen. Bekämpfung von Problempflanzen , insbesondere Rubus-Arten, Neophyten, Adlerfarn. Ziel: Neophytenfrei, Rubus oder Adlerfarn nicht mehr als auf 25% der Gesamtfläche (einzelne Rubus-Stauden oder ähnliches als Nektarspender nach Möglichkeit stehen lassen).
Geeignete Lebensräume	Waldgesellschaften mit hohem Lebensraumpotenzial für Waldtagfalter (Hauptzielart: <i>L. achine</i>), deren Raupen in der Kraut-/Grasschicht leben, hauptsächlich: 62, 10w, 12e, 12w, 14a, 14w, 15a, 15w, 17, 26w, 27a, 27w.	
Zielarten	Hauptsächlich: <i>L. achine</i> , <i>E. ligea</i> , <i>E. aethiops</i> , <i>B. euphrosyne</i> , <i>F. adippe</i> .	

*DG: Deckungsgrad

Bemerkungen: möglicherweise werden Seggen-Vorkommen unter Eiben (*Taxus baccata*) oder in deren unmittelbaren Nähe als Larval-Lebensraum für *L. achine* bevorzugt. Diese Hypothese muss aber noch bestätigt werden! Übergangsbereiche zwischen offenem und dichterem Wald scheinen für die Revierbildung wichtig zu sein, ebenso einzelne baumfreie Buchten oder Blössen mit Sträuchern oder einzelnen Besentyp-Bäumchen.

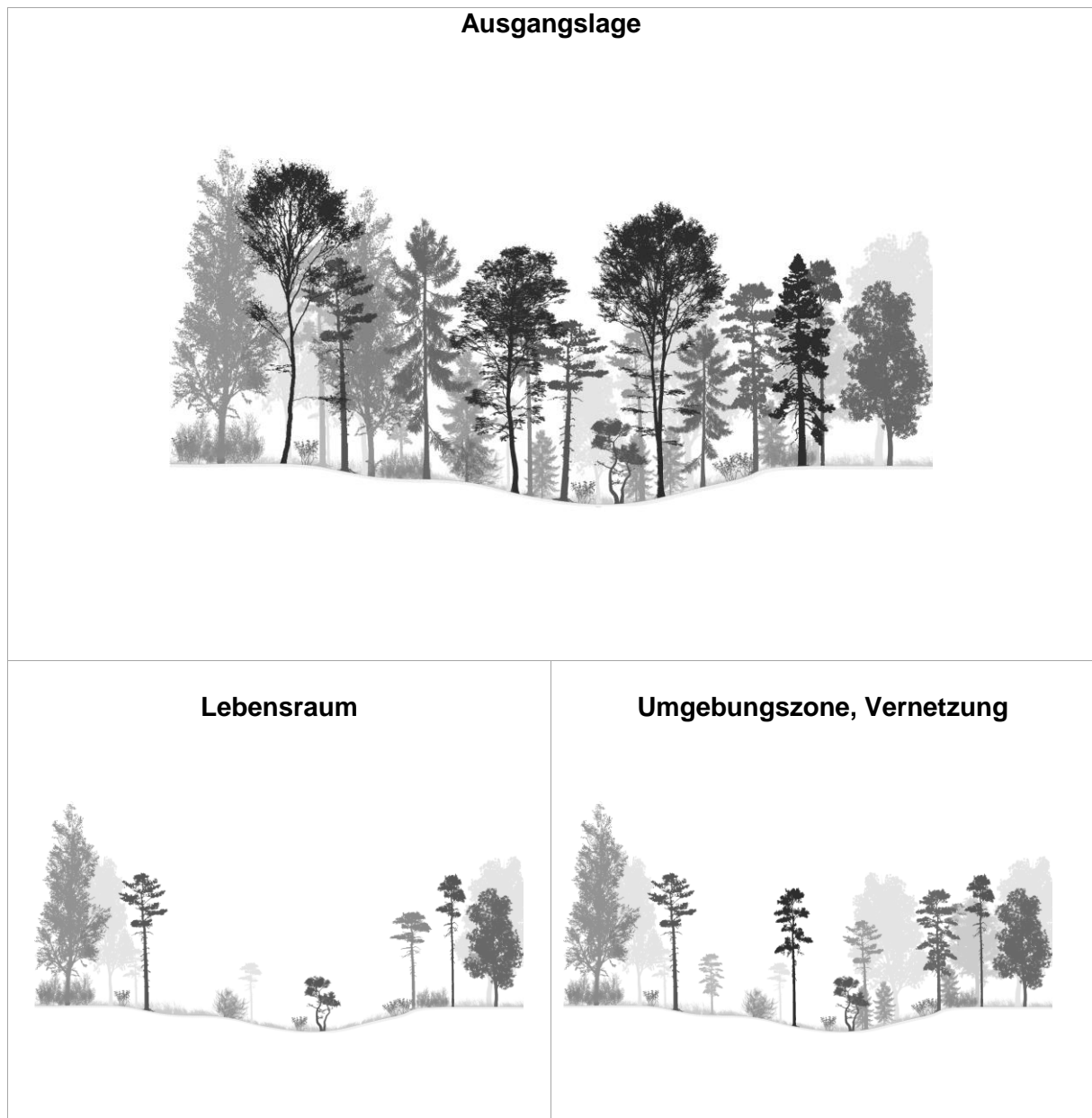


Abbildung 5: Idealisierte Visualisierung der Massnahme "auslichten". Oben: Ausgangslage, unten: nach der Umsetzung/Folgepflege.

7. 3 Strukturieren von Waldrand-Bereichen

Innere und äussere Waldrandbereiche stellen für viele Schmetterlingsarten ein enormes Potenzial an vielfältigen Lebensräumen dar. Sie sind deshalb so wichtig, weil sie als Ökotope (Übergangsbereiche, z. B. Offenland/Wald), unterschiedliche Lebensräume mosaikartig miteinander verbinden. In der Regel sind strukturreiche Waldränder mit gut ausgeprägten Krautsäumen und Gebüschmantel um einiges artenreicher als solche ohne entsprechende Strukturierung.

Das heisst aber nicht, dass nicht auch andere Waldrandstrukturen (z. B. Hochwald-Waldrand, gebüschfreie Waldränder) mit entsprechender Vegetation gut geeignete Lebensräume bilden können. Für gewisse Tagfalter-Arten, welche z. B. auf gruppenweise stehende Bäume (ältere und jüngere) angewiesen sind, kann eine Strukturierung nach "allgemeinen Regel" eine Verschlechterung ihres Lebensraumes bedeuten. Dazu gehören z. B. die Schillerfalter oder der Grosse Eisvogel.

Das Strukturieren der inneren und äusseren Waldränder kann die Tagfalter-Bestände in vieler Hinsicht fördern:

- Je nach Standort und Vegetation als Lebensraum für Falter und Raupen
- Als Trittstein-Habitat und/oder Vernetzungselement, welches temporär besiedelt wird oder die Ausbreitung einer Art begünstigt.
- Förderung von besseren Licht- und Besonnungsverhältnissen rund um bestehende Lebensräume, etwa an Lichtungen, Waldschneisen usw.

Auch hier gilt es, die standortlichen Verhältnisse und die Ansprüche der jeweiligen, zur fördernden Zielart genau zu beachten und die Massnahmen dementsprechend anzupassen. Und auch hier gibt es keine "allgemeingültige" Patentrezepte. Als Orientierungshilfe können folgende Empfehlungen gelten:

Krautsaum

	Lebensraum	Umgebung, Vernetzung
Struktur	Breite: buchtartig 7.5 m bis 15 m, grösstenteils gebüschfrei, mit einer gut ausgeprägten Kraut-/Gras-/Hochstaudenschicht und möglichst vielen Blütenpflanzen-Arten, welche über das ganze Jahr verteilt Blüten bilden.	Breite: buchtartig 5 m- 7.5 m, einzelne Buchten in Abständen auch breiter, grösstenteils gebüschfrei, mit einer gut ausgeprägten Kraut-/Gras-/Hochstaudenschicht.
Mischung Art und Grad	Keine oder nur sehr wenige Bäume oder Sträucher (Gesamtdeckungsgrad: max. 10%).	Nur wenige Bäume oder Sträucher (Gesamtdeckungsgrad: max. 30%).
Eingriff (Art und Weise)	Stark auslichten und entbuschen. Ökologisch wertvolle Sträucher / Bäume stehen lassen.	Stark auslichten und entbuschen. Ökologisch wertvolle Sträucher / Bäume stehen lassen.
Pflege	Alle 1 bis 2 Jahre etwa hälftig/ abschnittsweise entbuschen . Nie alles auf einmal! An sehr wenig wüchsigen Standorten können die Intervalle auch länger ausfallen. Problempflanzen bekämpfen , insbesondere Neophyten, Rubus-Arten, Adlerfarn.	Mindestens sporadisch (alle 4 - 6 Jahre) entbuschen. Problempflanzen bekämpfen , insbesondere Neophyten, Rubus-Arten, Adlerfarn.

Strauch-Gürtel und Sukzessions-Buchten

	Lebensraum	Umgebung, Vernetzung
Struktur	Verschiedene Sukzessions-Phasen / buschreiches Übergangsgelände Länge mit unterschiedlichen Wuchshöhen und Deckungsgraden : Länge: min. 60 m, Breite: ca. 20m.	Verschiedene Sukzessions-Phasen / buschreiches Übergangsgelände mit unterschiedlichen Wuchshöhen und Deckungsgraden : Länge: min. 20 m, Breite: ca. 10m.
Mischung Art und Grad	Keine oder nur sehr wenige (<10%) stark (ganzjährig) beschattende Baumarten wie Fichte oder Tanne. Nach Möglichkeit vor allem Eiche und Föhre stehen lassen / fördern. Möglichst viele ökologisch wertvollen Sträuchern oder Bäumen.	Nur wenige (max. 30%), stark (ganzjährig) beschattende Baumarten wie Fichte oder Tanne. Möglichst viele ökologisch wertvollen Sträuchern oder Bäumen.
Eingriff (Art und Weise)	Stark auslichten in mehreren Etappen.	Stark auslichten in mehreren Etappen.
Pflege	Jährlich Teilbereiche abwechselnd pflegen. Problempflanzen bekämpfen , insbesondere Neophyten, Rubus-Arten, Adlerfarn.	Mindestens sporadisch (alle 4 - 6 Jahre) Teilbereiche pflegen. Problempflanzen bekämpfen , insbesondere Neophyten, Rubus-Arten, Adlerfarn.

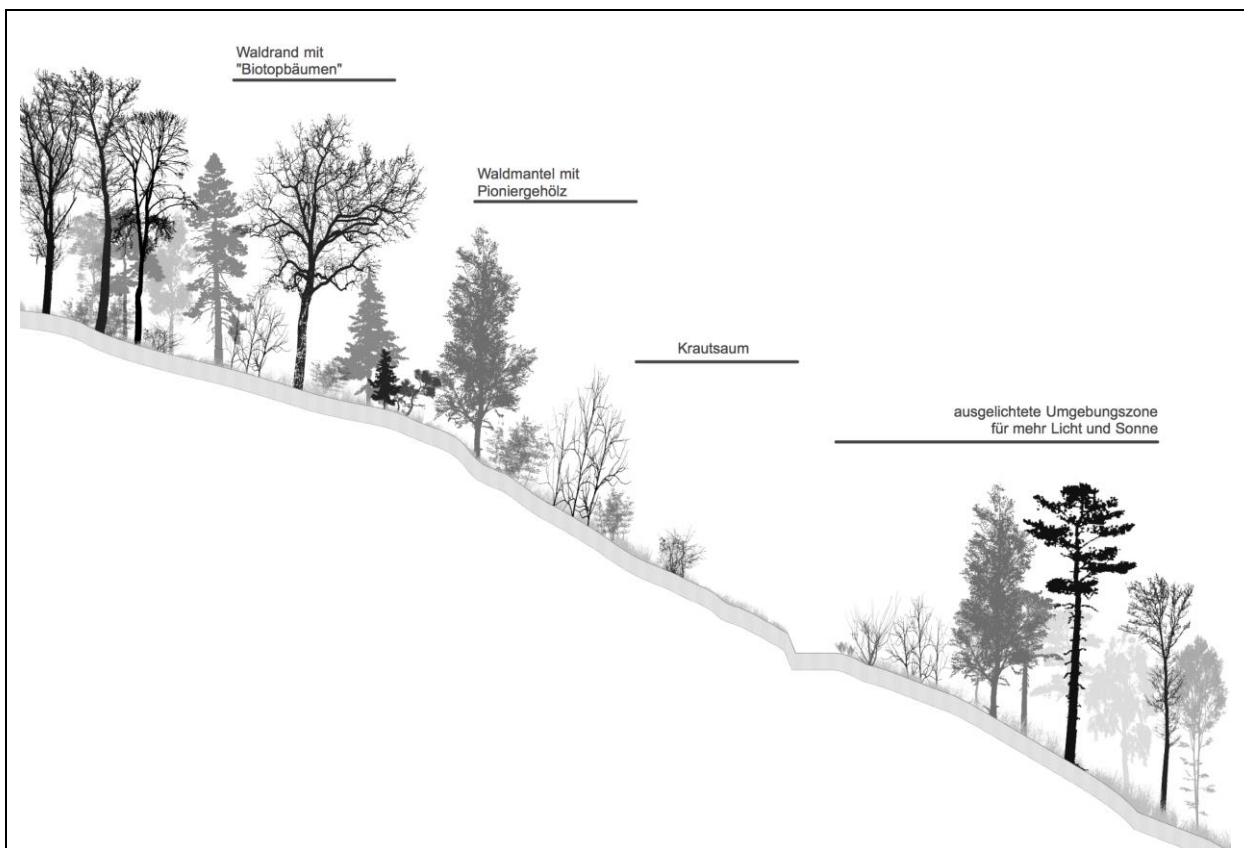


Abbildung 6: Idealisierte Visualisierung der Massnahme "Strukturieren von Waldrandbereichen".
 Oben: Ausgangslage, unten: nach der Umsetzung/Folgepflege.

7.4 Förderung von Raupen- und Falternährpflanzen

Sträucher und Bäume

Besonders wertvolle Strauch-/Baumarten für Wald-Tagfalter sind in der Tabelle AT-3 (Anhang) aufgelistet. Daraus ersichtlich ist auch die entsprechende Bedeutung für die jeweilige Art und deren Stadien (Raupen oder Falter).

Es muss jedoch betont werden, dass für eine erfolgreiche Reproduktion der meisten Arten nicht nur die entsprechende Pflanze vorhanden sein muss. Sie muss vor allem am richtigen Ort wachsen und die gewünschte Wuchsform aufweisen. Zudem werden von einigen Arten die Sträucher oder Bäume nur dann belegt, wenn sie lokal sehr zahlreich und in verschiedenen Altersklassen vorkommen. Dies gilt insbesondere für Arten, welche auf Zitterpappeln (*P. tremula*) oder Salweiden (*S. caprea*) angewiesen sind.

Das erschwert leider auch eine "allgemeingültige" Formulierung von Förderungsmaßnahmen. Für einige wichtige Waldtagfalter-Arten kann man sich an den Richtlinien in der Tabelle AT-3 orientieren:

Praktisch alle für Wald-Tagfalter wichtigen Sträucher und Bäume lassen sich recht unproblematisch entlang von Waldstrassen, besonders an Strassen-Kreuzungen fördern. Hier kann man sie auf relativ engem Raum an verschiedenen Expositionen fördern und in einem langjährigen Turnus abwechslungsweise verjüngen, bzw. einen Teil der Bäume/Sträucher auch bis zur Zerfallsphase stehen lassen. Ebenso sehr gut geeignet sind Waldschneisen (etwa unter Stromleitungen), Windwurf-Flächen, Runsen, Bacheinschnitte (Tobel) und ähnliches.

Gräser, Blumen und Hochstauden

Während Blumen und blühende Hochstauden sowohl als Nektarspender als auch als Raupen-Frasspflanzen dienen, werden die Gräser praktisch ausschliesslich nur von den Raupen als Frasspflanzen genutzt. Dabei sind auch hier vor allem die standörtlichen Verhältnisse entscheidend, für welche Schmetterlingsart sie von Bedeutung sind. Die meisten, vor allem gefährdeten Tagfalter-Arten sind dabei recht wählerisch und fressen nur einzelne Pflanzenarten. Je nach Region können zudem die Präferenzen recht variieren und fundierte Kenntnisse darüber sind leider sehr rar, bzw. nicht vorhanden. Dennoch lassen sich einige Empfehlungen herleiten, von denen man annehmen kann, dass sie mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit zielführend sein werden. Eine Liste mit ausgewählten, wichtigsten Raupen-Frasspflanzen für Waldtagfalter-Zielarten findet sich in der Tabelle AT-4 (Anhang).

Für den Erhalt, bzw. für die Förderung einer Population ist selbstredend der Schutz, bzw. die Förderung von deren Raupen-Frasspflanzen prioritär. Während die Falter auch mal einige Hundert Meter überfliegen können, um an die benötigte Nahrungsquelle zu gelangen, ist es den Raupen kaum möglich sich mehr als ein paar Meter weit weg zu dislozieren, um an weitere Frasspflanzen zu gelangen.

Die Förderung der Raupen-Frasspflanzen erfolgt primär über die entsprechende Strukturierung der Strauch- und Baumschicht. Je nach Licht- und Wärmebedürfnis der Pflanzen muss diese entsprechend ausgewogen und gut durchdacht sein. Empfehlungen für das Auslichten von Wald- und Waldrandbereichen wurden bereits in den vorherigen Kapiteln formuliert.

7.5 Massnahmen an besonderen Waldstandorten

Einige Tagfalter-Arten, welche in Wald-/Waldrandbereichen vorkommen können, deren Haupt-Vorkommen sich jedoch im Offenland befindet, können ebenfalls durch waldbauliche Massnahmen mitgefördert werden. Allerdings sind diese Arten mehr als andere auf grossflächig ausgelichtete und entsprechend gepflegte/genutzte Lebensräume angewiesen, damit sie sich entwickeln können. Für viele Arten, so z. B. für den Hochmoor-Gelbling (*C. palaeno*) sind bereits halbschattige Verhältnisse für eine Reproduktion ungeeignet.

Nachfolgend sind einige ausgewählte Lebensraumtypen aufgeführt, welche auch im Wald-/Waldrandbereich für gefährdete, offenlandbewohnende Arten als (Teil-) Habitat von Bedeutung sein können. Dabei ist zu beachten, dass bezogen auf die Pflanzen-Zusammensetzung (z. B. "Moorpflanzen" im Wald) eine klare Trennung des Habitat-Typs nicht immer möglich/sinnvoll ist.

Hoch-/Übergangsmoore, Moorheiden und ähnliche Habitate

Da praktisch alle Moortagfalter-Arten auf offene, gut besonnte, jedoch feuchte Standorte angewiesen sind, müssen ihre Habitate auch entsprechend grossflächig offen sein und zumindest in einigen Bereichen gantztägig besonnt werden. Hier scheint uns besonders wichtig, dass die offenen Kernzonen durch regelmässige Pflege offengehalten werden, damit sich die Kraut- und Zwergstrauchsicht entsprechend ausbilden kann.

Hier einige vordringliche Empfehlungen:

- Kernzonen (mindestens mehrere Aren) offen strukturieren, Teilbereiche periodisch (jährlich, alle 2 Jahre) entbuschen.
- Zwergsträucher, v. a. Rauschbeeren (Raupe-Frasspflanze von *C. palaeno*) auf Teilflächen sporadisch (alle 2-4 Jahre) verjüngen.
- Umgebung der Kernzonen grosszügig auslichten, auf Teilflächen periodisch entbuschen (etwa alle 2-4 Jahre), einzelne Bereiche jedoch langfristig unberührt lassen, damit einzelne Sträucher in die Zerfallsphase gehen können.
- Wasserhaushalt (Grundwasser, ev. Abfluss) abklären und bei Bedarf entsprechend regulieren. Vor Austrocknung schützen.
- Aufkommen von Problempflanzen (Brombeeren, Adlerfarn, Neophyten) verhindern, resp. bekämpfen.

Lichter Wald auf Riedflächen

Bei diesem Lebensraum-Typ handelt es sich um einen Spezialfall. Wie es der Name bereits sagt, ist eines der wesentlichen Elemente dieses Lebensraumes die Kraut-, bzw. Grasschicht. Diese entspricht oft weitgehend der Vegetation von Flachmooren, mit vielen darin vorkommenden Pflanzen, welche den Tagfaltern als Raupen-Frasspflanze oder als Nektarquelle dienen können. Solche Lebensräume können zumindest als Trittstein-Habitats oder als Vernetzungs-Elemente eine grosse Rolle spielen. Es ist aber durchaus denkbar, dass sich einige Arten erfolgreich entwickeln könnten, vorausgesetzt, dass der Licht- und der Sonneneinfall genügend hoch sind. Dies bedingt aber, dass die Lebensräume zumindest teilweise (mindestens einige Aren) stark ausgelichtet werden und auch offenbleiben (Deckungsgrad der Strauch-/Baumschicht ca. 10%).

Die Massnahmen orientieren sich aus den oben genannten Gründen prioritär an Bedürfnissen der Feuchtgebiets-Tagfalterarten. Vorschläge dazu entsprechen deshalb weitgehend den Empfehlungen für Tagfalter-Förderung in Flachmooren. Die wichtigsten sind im Folgenden kurz zusammengefasst:

- Herbstliche Mahd, nach Möglichkeit erst ab 1. Oktober, vor allem in Lebensräumen mit Vorkommen von Schwalbenwurz-Enzianen (*Gentiana asclepiadea*). Falls *G. asclepiadea* nicht vorkommt, kann auch eine Mahd ab dem 15. September erfolgen.
- Immer einen Teil (ca. 20%) ungemäht belassen, insbesondere Bereiche mit Enzianen und/oder Teufelsabbiss (*Succisa pratensis*).
- Streue immer abführen (Vermeidung von Eutrophierung).
- Wasserhaushalt (Grundwasser, ev. Abfluss) abklären und bei Bedarf entsprechend regulieren. Vor Austrocknung schützen.
- Aufkommen von Problempflanzen (Brombeeren, Adlerfarn, Neophyten) verhindern, resp. bekämpfen.
- Bei starkem Gebüsch- oder Problempflanzendruck keine Wechselbrachen einrichten.
- Auf nährstoffreichen Flächen prüfen, ob einige Jahre lang ein zusätzlicher Schnitt (in der Regel Frünschnitt bis etwa Ende Mai/Mitte Juni) zumindest in Teilbereichen sinnvoll ist.

Waldlichtungen, Waldschläge, Wiesen im Waldbereich

Je nach Standort und Lage können offene oder ausgelichtete Flächen eine ganze Reihe von unterschiedlichen Lebensraum-Typen bilden. Entsprechend divers sind auch die Vegetations-Zusammensetzung und Struktur. In sehr vielen Objekten stiessen wir während unserer Untersuchung auf Pflanzenarten, welche für Tagfalter von Bedeutung sind, ohne jedoch die jeweiligen Arten nachweisen zu können. Auch hier gilt wiederum, dass das Vorkommen einer Pflanzenart, vor allem der Raupen-Frasspflanze, nicht zwingend zum Vorkommen der jeweiligen Tagfalter-Art führt. Wie bereits erwähnt, müssen mehrere, vor allem standörtliche Faktoren (Licht, Besonnung usw.) stimmen, damit sich ein Bestand bilden oder erhalten kann. Anspruchsvolle (seltene/gefährdete) Tagfalter-Zielarten, welche auf Sträucher oder Bäume als Raupen-Frasspflanze angewiesen sind, scheinen da etwas robuster als jene, deren Raupen in der Kraut- oder Grasschicht leben. Trotzdem sind offene Bereiche im Wald für sehr viele Tagfalter-Arten von grosser Bedeutung. In erster Linie sind dies Arten, welche nicht zu den stark gefährdeten und/oder anspruchsvollen gehören. Für die meisten Arten sind deshalb Massnahmen im Bereich der Förderung der Raupen-Frasspflanzen am wichtigsten. Die entsprechenden Angaben finden sich einerseits in den Objektblättern, andererseits in den Anhängen 1 und 2.

Für die meisten Objekte stehen folgende Massnahmen-Empfehlungen im Vordergrund:

- Offenhalten von möglichst ganztägig besonnten Kernbereichen mit einer gut ausgeprägten Krautschicht und eher geringen Strauch- und/oder Baumdeckung (< 10%).
- Bei grösseren Flächen immer nur einen Teil (ca. 1/3 bis maximal 1/2) auf einmal pflegen, Sträucher gruppenweise oder einzeln stehen lassen (Deckungsgrad bis ca. 25%).
- Je nach Wüchsigkeit periodisch oder sporadisch entbuschen.
- Angefallenes Pflanzenmaterial abführen oder an geeigneten Standorten zu Haufen schichten. Darauf achten, dass ein allfälliger Nährstoffeintrag nicht zum Problem wird, resp. Problempflanzen fördert.
- Waldrandbereiche angrenzend an offene Flächen auslichten (gemäss Kapitel 7.3).
- Aufkommen von Problempflanzen (flächig wachsende Brombeeren, Adlerfarn, Neophyten) verhindern, resp. bekämpfen. Einzelne, kugelförmig wachsende Brombeersträucher nach Möglichkeit stehen lassen (Nektarquelle).

Rutschgebiete, Runsen, Felsbiotope und ähnliches

Diese Lebensraum-Typen zeichnen sich in den meisten Fällen durch ihren offenen, steinigen/felsigen Charakter aus. Vegetationslose Stellen wechseln sich mit mehr oder weniger stark bewachsenen Bereichen ab. Zudem finden sich hier besonders oft lichtbedürftige Pioniergehölze in vielen verschiedenen Wuchsstadien. Flachgründige, wechselfeuchte Böden kommen zudem nach starken Niederschlägen oft ins Rutschen und bilden so, zumindest in Teilbereichen, neue Pionierflächen. Die oft steilen Hanglagen an südlich exponierten Hängen begünstigen zudem das trocken-warme Mikroklima. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass man in solchen Lebensräumen eine ganz andere Tagfalter-Fauna vorfindet, als in den übrigen. Ein sehr gutes Beispiel für die "Sonderstellung" eines solchen Biotops ist das Objekt "Tüfelstein" mit sehr hohen Bestandesdichten des Braunauges (*Lasiommata maera*) und des Veilchen-Perlmutterfalters (*Boloria euphrosyne*).

Vermutlich sind die jungen Sukzessionsphasen mit vielen Pioniergehölzen, darunter Zitterpappeln (*P. tremula*), Salweiden (*S. caprea*) und Birken (*Betula sp.*) für seltene Walddtagfalter wie den Trauermantel (*Nymphalis antiopa*), den Grossen Fuchs (*Nymphalis polychloros*) oder die Schillerfalter (*Apatura sp.*) von sehr grosser Bedeutung. Diese Arten wurden im Rahmen unserer Untersuchung jedoch nur sehr selten nachgewiesen.

Vordringlich empfehlen wir folgende Massnahmen:

- Zumindest einige Bereiche möglichst lange als "junge Sukzessions-Phase" mit zahlreichen Pioniergehölzen in unterschiedlichen Altersformen erhalten (v.a. Zitterpappeln, Salweiden).
- Randbereiche (Krautsaum, Strauchgürtel), je nach Exposition und Standort mal stärker, mal schwächer auslichten (gemäss Kapitel 7.3), Pappeln und Weiden schonen.
- Angrenzend an Waldränder zumindest in Teilbereichen stark auslichten (Lichter Wald).
- Aufkommen von Problempflanzen (Brombeeren, Adlerfarn, Neophyten) verhindern, resp. bekämpfen.

8. Quellen

BAFU (2019): Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709: 99 S.

Carron G., Wermeille E., Dusej G., Patocchi N. & N. Zambeli (2007): Aktionsplan Nr. 12 – Gelbringfalter (*Lopinga achine*). Bericht z. Hd. von kantonalen Fachstellen Naturschutz der Kantone Bern, Luzern, Neuchâtel, Solothurn, Genf, Jura, Waadt und Tessin.

Dušej, G. & D. Keller (2015): Waldtagfalter-Monitoring als Instrument der Wirkungskontrolle im Waldnaturschutz. Konzept und Kostenschätzung. Bericht z. Hd. Amt für Wild und Wald Zug. 17 S.

Schiess H. & C. Schiess-Bühler (1997): Dominanzminderung als ökologisches Prinzip: eine Neubewertung der ursprünglichen Waldnutzung für den Arten- und Biotopschutz am Beispiel der Tagfalterfauna eines Auenwaldes in der Nordschweiz. Mitteilungen der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft 72, 1: 3-127.

Wermeille E., Chittaro Y. & Y. Gonseth (2014): Rote Liste der Tagfalter und Widderchen. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1403. 97 S.

Anhang

Tabelle AT-3: Liste der für (Wald-) Tagfalter besonders wertvollen Sträucher und Bäume (Auswahl).

Strauch / Baum	Frasspflanze (Raupen)	Nährpflanze (Falter)	Standort/Struktur (für Raupen)	Bemerkungen
Salweide (<i>Salix caprea</i>)	Blätter: <i>A. iris</i> , <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> , <i>P. c-album</i> sowie sehr viele Nachtfalter-Arten. Holz: u.a. Weidenbohrer und Glasflügler (Nachtfalter).	Kätzchen im Frühling: <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> und viele andere, Bienenweide! Austretender Saft (Sommer/Herbst): <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> , <i>P. c-album</i> , <i>L. achine</i> , <i>V. atalanta</i> , <i>I. io</i> und viele andere.	Für <i>A. iris</i>: eher luftfeucht/kühl stehend (Mulden, Tobel, wechelschattig bis schattig), oft an Wegen/Waldstrassen, besonders an Strassenkreuzungen oder an Rüstplätzen oder unter Stromleitungen. Für <i>N. antiopa</i>: gerne in jungen (2-6-jährigen) Sukzessionsstadien (Pioniergehölz nach Sturmflächen), in der Nähe von Bächen oder entlang von wechelschattigen Waldstrassenrändern, südexponierte Hanglagen eher selten besiedelt. Für <i>N. polychloros</i>: eher an sonnigen Standorten, gerne in der Nähe von Bächen oder entlang von Waldstrassen. Oft an älteren Bäumen, an obersten, gut besonnten Zweigen.	Nebst Eiche und Zitterpappel eines der wertvollsten Gehölze für Schmetterlinge und andere Insekten / Kleintiere!
Zitterpappel, Espe/Aspe (<i>Populus tremula</i>)	Blätter: <i>A. ilia</i> , <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> , <i>L. populi</i> sowie sehr viele Nachtfalter-Arten. Holz: u.a. Weidenbohrer und Glasflügler (Nachtfalter).	Austretender Saft (Sommer/Herbst): <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> , <i>P. c-album</i> , <i>L. achine</i> , <i>V. atalanta</i> , <i>I. io</i> und viele andere.	Für <i>A. ilia</i>: vor allem gruppenweise stehende Bäume unterschiedlichen Alters an inneren Waldrändern (Lichtungen, entlang von Waldstrassen, Waldschneisen); stark/ganztäglich besonnte Standorte werden ebenso gemieden, wie ganztags beschattete. Eher an südost- und südwestexponierten Lagen. Für <i>N. antiopa</i>: noch keine gesicherten Aussagen für die Nordschweiz möglich; möglicherweise nur grösseren Beständen mit vielen Bäumen. Für <i>N. polychloros</i>: eher an sonnigen Zitterpappel-Beständen.	Nebst Eiche und Salweide eines der wertvollsten Gehölze für Schmetterlinge und andere Insekten / Kleintiere! Vor allem grosse, ältere Bäume sind ganze "Ökosysteme" für sich.
Kirsche (<i>Prunus avium</i>)	Blätter: <i>N. polychloros</i> , sowie viele Nachtfalter-Arten. Holz: u.a. Weidenbohrer und Glasflügler (Nachtfalter).	Blüten im Frühling: <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> , <i>P. c-album</i> , <i>I. io</i> und viele andere.	Für <i>N. polychloros</i>: scheint nicht sehr wählerisch zu sein, Eiablage an Einzelbäumen an unterschiedlichen Standorten.	
Hänge-Birke (<i>Betula pendula</i>)	Blätter: <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> sowie viele Nachtfalter-Arten. Holz: u.a. Weidenbohrer und Glasflügler (Nachtfalter).	Austretender Saft (Sommer/Herbst): <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> , <i>P. c-album</i> , <i>L. achine</i> , <i>V. atalanta</i> , <i>I. io</i> und viele andere.	Für <i>N. antiopa</i>: in der Nordschweiz keine gesicherten Angaben möglich; sehr wahrscheinlich eher in jungen Sukzessionsstadien (etwa nach Windwürfen). Für <i>N. polychloros</i>: in der Nordschweiz keine gesicherten Angaben möglich; sehr wahrscheinlich eher in jungen Sukzessionsstadien (etwa nach Windwürfen).	

Tabelle AT-3 (Fortsetzung)

Strauch / Baum	Frasspflanze (Raupen)	Nährpflanze (Falter)	Standort/Struktur (für Raupen)	Bemerkungen
Schwarzdorn (<i>Prunus spinosa</i>)	Blätter: <i>S. pruni</i> , <i>R. pruni</i> sowie einige Nachtfalter-Arten.	Blüten im Frühling: <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> und viele andere, Bienenweide!	Für <i>S. pruni</i>: vor allem jüngere (1-4 jährige) Sträucher; Eiablage am Stamm, bevorzugt in Bodennähe; möglicherweise gerne in der Nähe von Falter-Nektarsträuchern, wie z. B. Liguster.	Das Vorkommen der beiden in der Rubrik Frasspflanze aufgeführten Tagfalter-Arten ist im Kanton Zug eher unwahrscheinlich, könnte sich aber im Lauf der Klimaerwärmung ändern.
Kreuzdorn (Purgier-) (<i>Rhamnus cathartica</i>)	Blätter: <i>G. rhamni</i> sowie einige Nachtfalter-Arten.	Blüten im Sommer: u. a. <i>G. rhamni</i> und viele andere Insektenarten.	Für <i>G. rhamni</i>: der Standort spielt bei dieser Art eine eher untergeordnete Rolle.	Im Sommer sehr willkommene Nektarpflanze!
Rote Heckenkirsche (<i>Lonicera xylosteum</i>) Schwarze Heckenkirsche (<i>L. nigra</i>) Alpen-Heckenkirsche (<i>L. alpigena</i>)	Blätter: <i>L. camilla</i> sowie einige Nachtfalter-Arten.	Verschiedene Insekten.	Für <i>L. camilla</i>: oft in schattigen bis wechelschattigen Bereichen, sehr gerne in der Nähe von Gewässern und an Waldlichtungen. Voll/stark besonnte Sträucher scheinen eher gemieden zu werden.	
Stiel-Eiche (<i>Quercus robur</i>)	Knospen/Blätter: <i>N. quercus</i> sowie sehr viele Nachtfalter-Arten. Holz: u.a. Weidenbohrer und Glasflügler (Nachtfalter).	Austretender Saft (Sommer/Herbst): <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> , <i>P. c-album</i> , <i>L. achine</i> , <i>V. atalanta</i> , <i>I. io</i> und viele andere.	Für <i>N. quercus</i>: vermehrt an südwest bis südostexponierten Waldrändern, aber auch gerne an Lichtungen und entlang von Waldstrassen; vermutlich aber auch an im Wald stehenden Eichen.	Für Tagfalter spielt die Eiche als Raupen-Frasspflanze eine eher untergeordnete Rolle, dafür umso mehr für Nachtfalter (und andere Insekten).

Name deutsch	Frasspflanze (Raupen)	Nährpflanze (Falter)	Bemerkungen
Weide-Arten (<i>Salix sp.</i>)	Blätter: Viele Nachtfalter-Arten. Holz: u.a. Weidenbohrer und Glasflügler (Nachtfalter).	Austretender Saft (Sommer/Herbst): <i>N. antiopa</i> , <i>N. polychloros</i> , <i>P. c-album</i> , <i>L. achine</i> , <i>V. atalanta</i> , <i>I. io</i> und viele andere.	Für Tagfalter spielen, mit Ausnahme der Salweide, die verschiedenen Weidearten als Raupen-Frasspflanze eine eher untergeordnete Rolle. Regional können gewisse Arten wie <i>S. cinerea</i> oder <i>S. aurita</i> eine für <i>N. antiopa</i> oder <i>N. polychloros</i> eine grössere Rolle als bisher bekannt einnehmen.
Gemeiner Liguster (<i>Ligustrum vulgare</i>)	Verschiedene Nachtfalter-Arten.	Blüten: für viele Tagfalter eine willkommene Nektarquelle! Zum Teil mit mehreren Dutzend Faltern an blühenden Sträuchern.	Immer mindestens einen Teil der Sträucher, möglichst verteilt, einzeln oder gruppenweise stehen lassen.
Efeu (<i>Hedera helix</i>)	Verschiedene Nachtfalter-Arten.	Blüten: Blüten: für viele, vor allem im Herbst fliegende Tagfalter eine willkommene Nektarquelle!	

Tabelle AT-4: Liste mit einigen, für (Wald-)Tagfalter wichtigen Gräsern, Blumen und Hochstauden (Auswahl). Wichtig: eine Aufzählung aller Pflanzen-Arten, welche für die Tagfalter als Nektarquelle dienen können, würde den Rahmen dieser Untersuchung sprengen. Wir beschränken uns einige wenige Arten, welche ohne grossen Aufwand gefördert werden können.

Pflanzenart	Frasspflanze (Raupen) für	Nährpflanze (Falter) für	Standort/Struktur (Raupen)	Bemerkungen
Seggen (<i>Carex montana</i>) (<i>Carex alba</i>) (<i>Carex flacca</i>)	Blätter: <i>L. achine</i> .		Für <i>L. achine</i>: eher im wechselfeuchten bis feuchten Bereich stehend, wechselschattig, bzw. unter Sträuchern/Bäumen. Bevorzugt im Waldmantel und Waldrand-Krautsaum, max. ca. 1-5m Entfernung vom Waldrand. Auf Blüten und in Waldlichtungen.	
Wald-Segge (<i>Carex sylvatica</i>)	Blätter: <i>E. ligea</i> .		Für <i>E. ligea</i>: eher in luftfeuchten Lebensräumen, recht (wechsel-)schattentolerant; meistens im lichten Waldesinnern oder in Saumbereichen von inneren und äusseren Waldrändern.	
Wald-/Fieder-Zwenke (<i>Brachypodium sylvaticum</i>) (<i>Brachypodium pinnatum</i>)	Blätter: <i>E. aethiops</i> , <i>C. palaemon</i> .		Für <i>E. aethiops</i>: offene, jedoch wechselschattige Wald- und Saumbereiche, grasreich mit Streuschicht (Altgrasfilz), oft mit Moosen im Unterwuchs, wechselfeuchte bis trockene Bodenverhältnisse. Für <i>C. palaemon</i>: vor allem in wechselfeuchten Saumbereichen, eher gut besonnt.	
Pfeifengras (<i>Molinia</i> sp.)	Blätter: <i>C. palaemon</i> , <i>E. aethiops</i> .		Für <i>C. palaemon</i>: vor allem in wechselfeuchten Saumbereichen, eher gut besonnt. Für <i>E. aethiops</i>: noch unklar, ob und im welchen Ausmass <i>Molinia</i> im Kt. Zug eine Rolle spielt.	
Wald-Hainsimse (<i>Luzula sylvatica</i>)	Blätter: <i>E. ligea</i> .		Für <i>E. ligea</i>: noch unklar, ob und im welchen Ausmass <i>Molinia</i> im Kt. Zug eine Rolle spielt.	
Reitgras (<i>Calamagrostis</i> sp.)	Blätter: <i>C. palaemon</i> .		Für <i>C. palaemon</i>: vor allem in wechselfeuchten Saumbereichen, eher gut besonnt. Für den Kanton Zug (und auch für die ganze Nordschweiz) ist die Nutzung von Reitgräsern noch zu wenig erforscht.	Für den Kanton Zug (und auch für die ganze Nordschweiz) ist die Nutzung von Reitgräsern noch zu wenig gut erforscht.
Aufrechte Trespe (<i>Bromus erectus</i>)	Blätter: <i>E. aethiops</i> .		Für <i>E. aethiops</i>: vor allem versaumende (kurzfristig brachliegende/unternutzte) Bereiche in Waldrandnähe, ev. auch in Waldbuchten oder an Waldrand-Böschungen.	
Übrige Süssgräser				Welche Gräser an welchen Standorten von welchen Arten als Raupen-Frasspflanzen genutzt werden ist noch zu wenige erforscht, weshalb präzise Aussagen diesbezüglich nicht möglich sind.

Tabelle AT-4 (Fortsetzung)

Pflanzenart	Frasspflanze (Raupen) für	Nährpflanze (Falter) für	Standort/Struktur (Raupen)	Bemerkungen
Veilchen (<i>Viola sp.</i>)	Blätter: <i>B. euphrosyne</i> , <i>S. aglaja</i> , <i>F. adippe</i> , <i>A. adippe</i> , <i>B. selene</i> .	Verschiedene Arten.	Für <i>B. euphrosyne</i>: eher an gut besonnten Standorten, im Waldrandbereich sowie an Böschungen, in Lichtungen und Waldblößen usw. Oft häufiger in Waldschlägen mit jungen Sukzessionsstadien (ca. 1-6 Jahre), gerne auch in Lichten Wäldern.	
Wasserdost (<i>Eupatorium cannabinum</i>)	Verschiedene Arten, vor allem Nachtfalter.	Verschiedene Arten.		<i>E. cannabinum</i> wächst an verschiedenen Standorten, oft eher in etwas feuchteren Bereichen. Wichtig ist, dass die Pflanzen während der Blütezeit nicht gemäht werden und mindestens ein Teil auch über den Winter stehen bleibt (und versamen kann).
Doldenblütler (<i>verschiedene Arten</i>)	Blätter / Blüten: <i>P. machaon</i> .	Verschiedene Arten.	Für <i>P. machaon</i>: an gut besonnten Stellen, entlang von Waldwegen, an Waldrändern, Waldlichtungen usw.	Wichtig ist, dass mindestens ein Teil der Pflanzen über den Winter stehen bleibt.
Brombeeren/Himbeere (<i>Rubus sp.</i>)	Verschiedene Arten, vor allem Nachtfalter.	Verschiedene Arten.		Obwohl die <i>Rubus</i> -Arten meistens zu den unerwünschten Problempflanzen gehören, ist deren Angebot an Nektar an vielen Standorten höchst willkommen. Besonders ältere, kuppelartig wachsende Pflanzen, sind von hoher Bedeutung. Hier gilt es ein praktikables Mittelmaß zwischen Bekämpfung und Tolerierung zu finden.

Abbildungen AA-1 – AA 20: Verbreitung der Waldtagfalter-Zielarten und anderer besonders erwähnenswerten Arten in den Objekten. In alphabetischer Reihenfolge, nach Namen (deutsch) sortiert.

Legende

Anzahl Beobachtungen pro Objekt

- ★ Einzeltier (1)
- sehr wenige (2-4)
- wenige (5-10)
- einige (11-20)
- viele (21-40)
- sehr viele (41-100)
- keine (0)

□ Kantonsgrenze

Hintergrund

TLMRegio Bodenbedeckung

- See oder Stausee
- Wald
- Siedlung

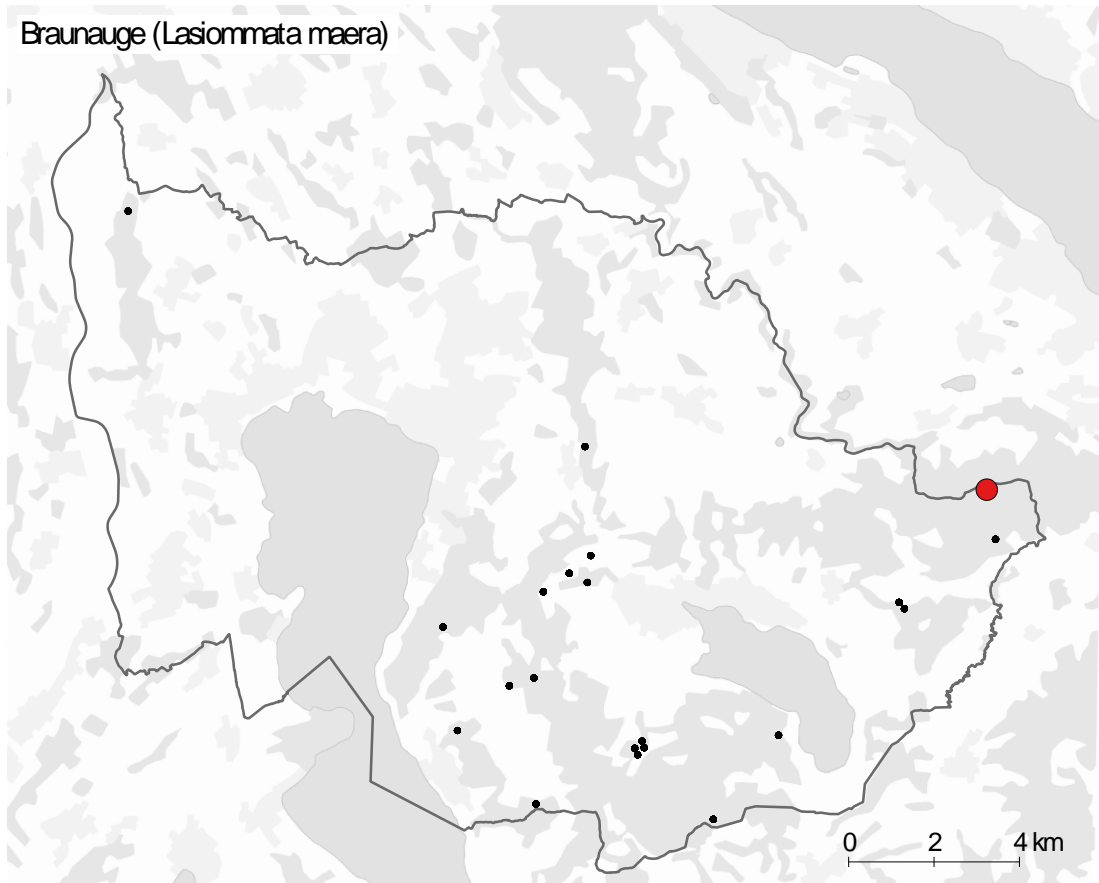


Abbildung AA-1.

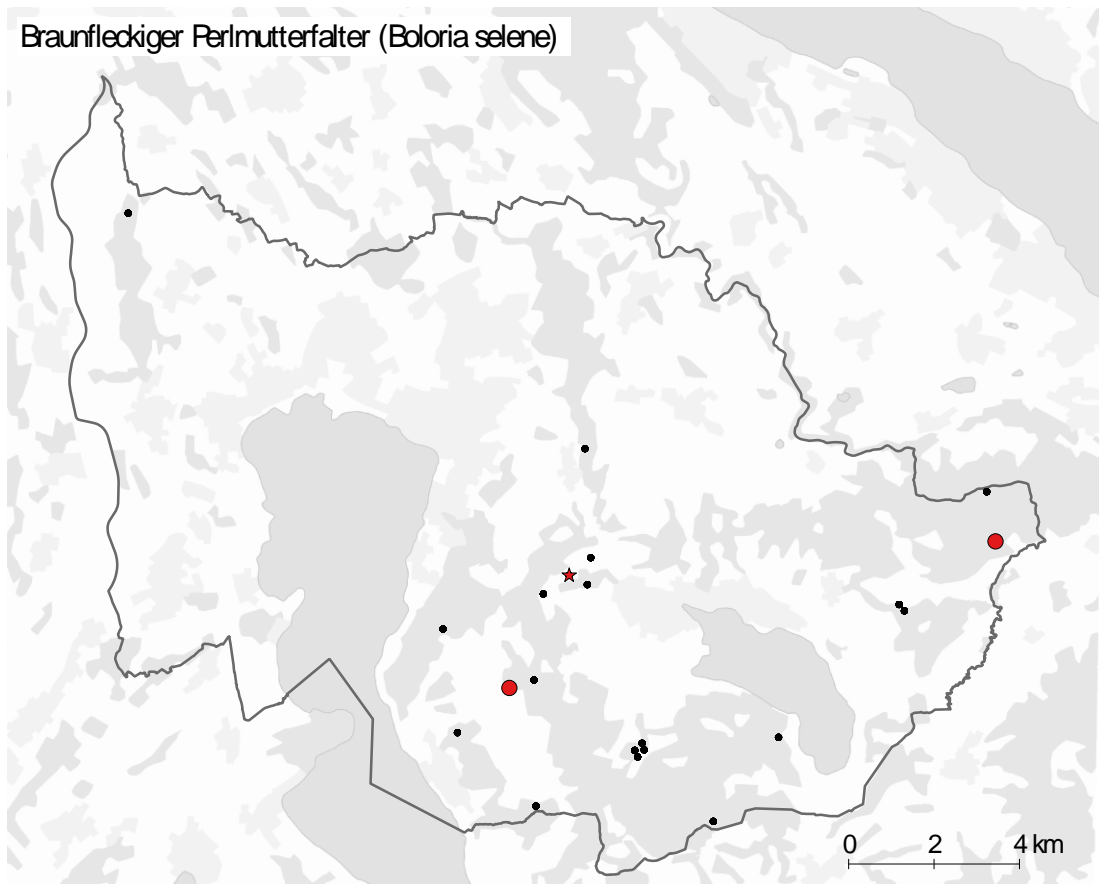


Abbildung AA-2.

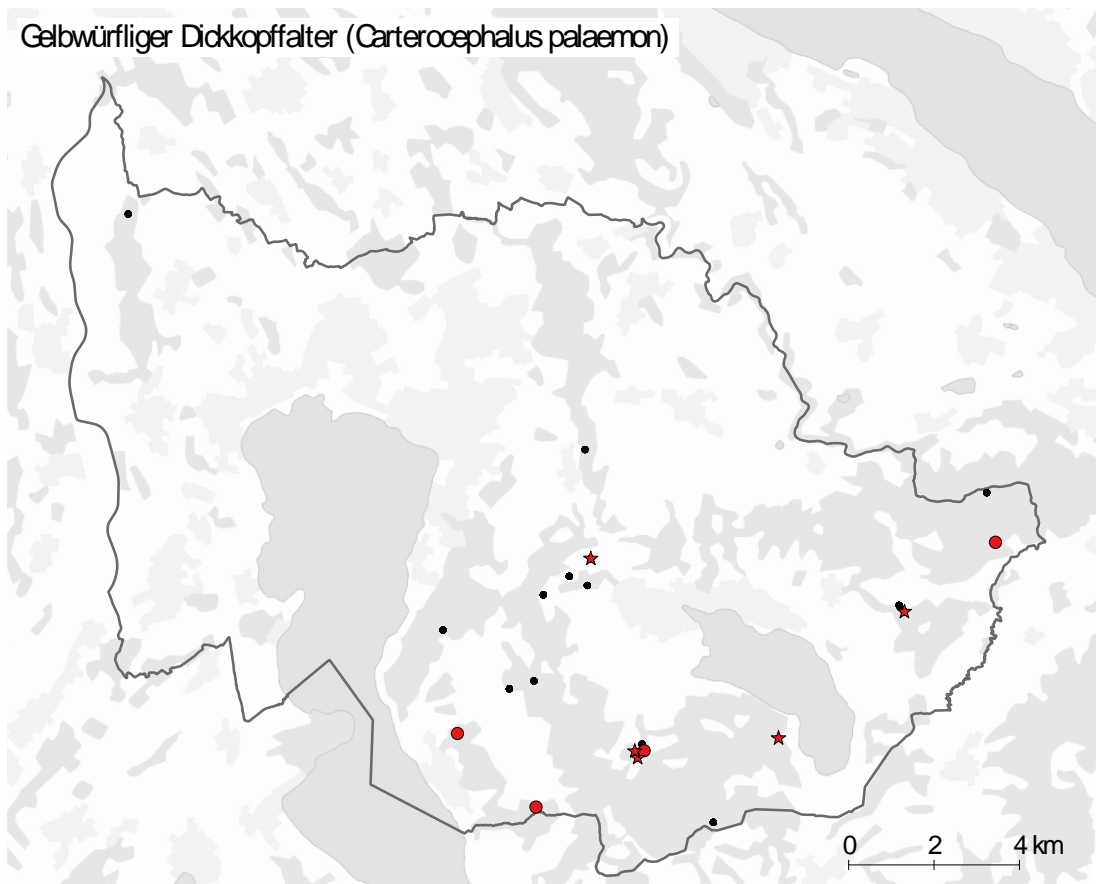


Abbildung AA-3.

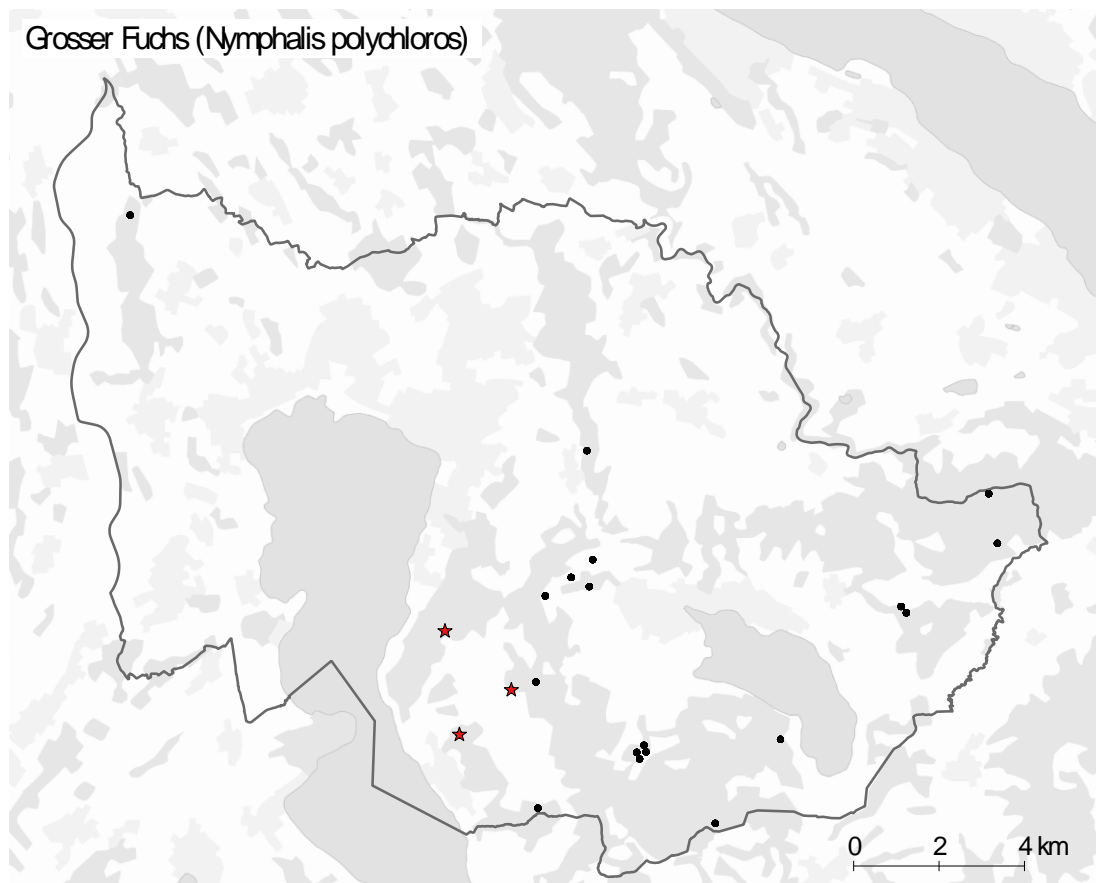


Abbildung AA-4.

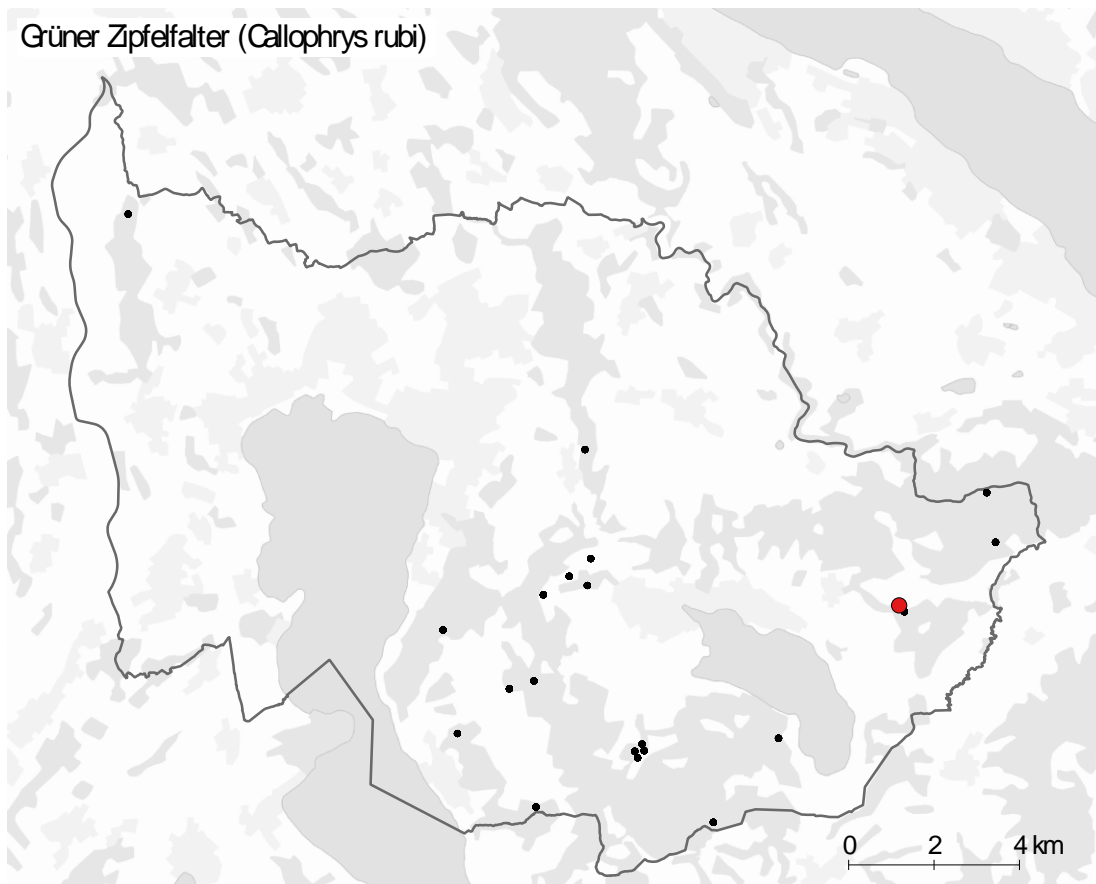


Abbildung AA-5.

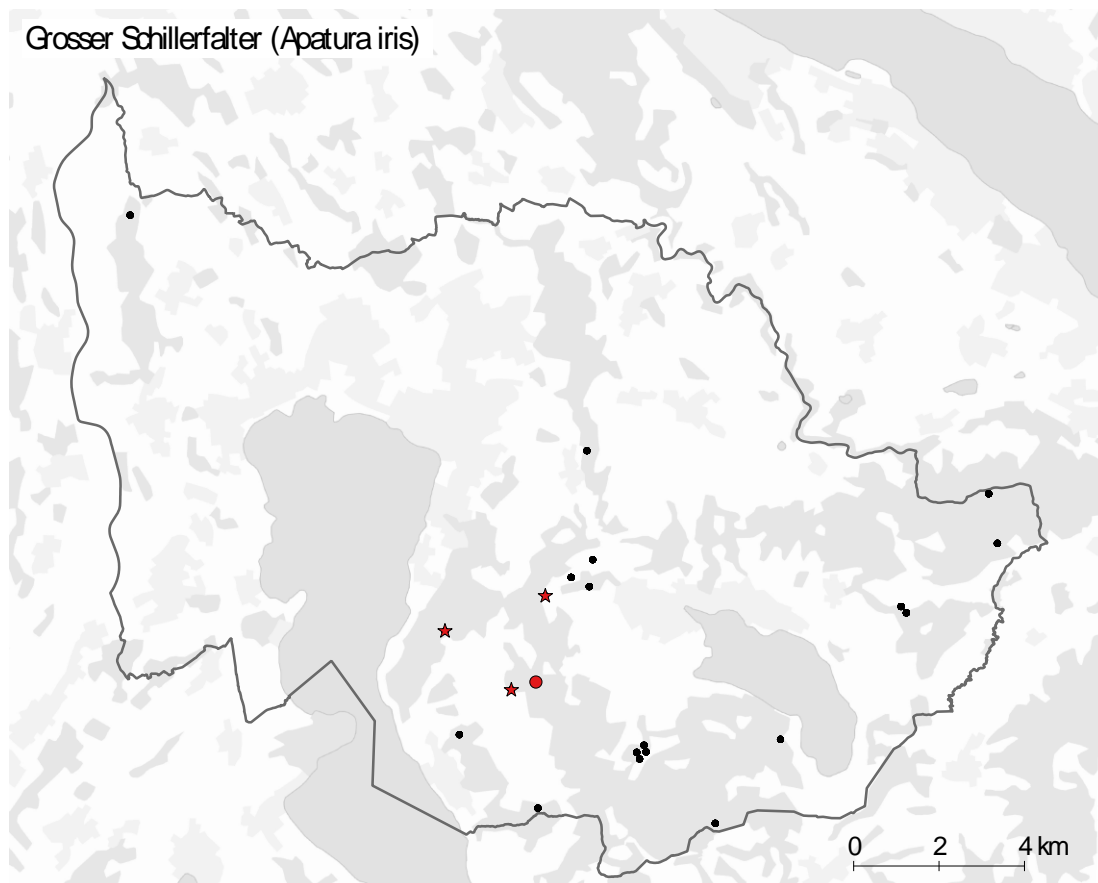


Abbildung AA-6.

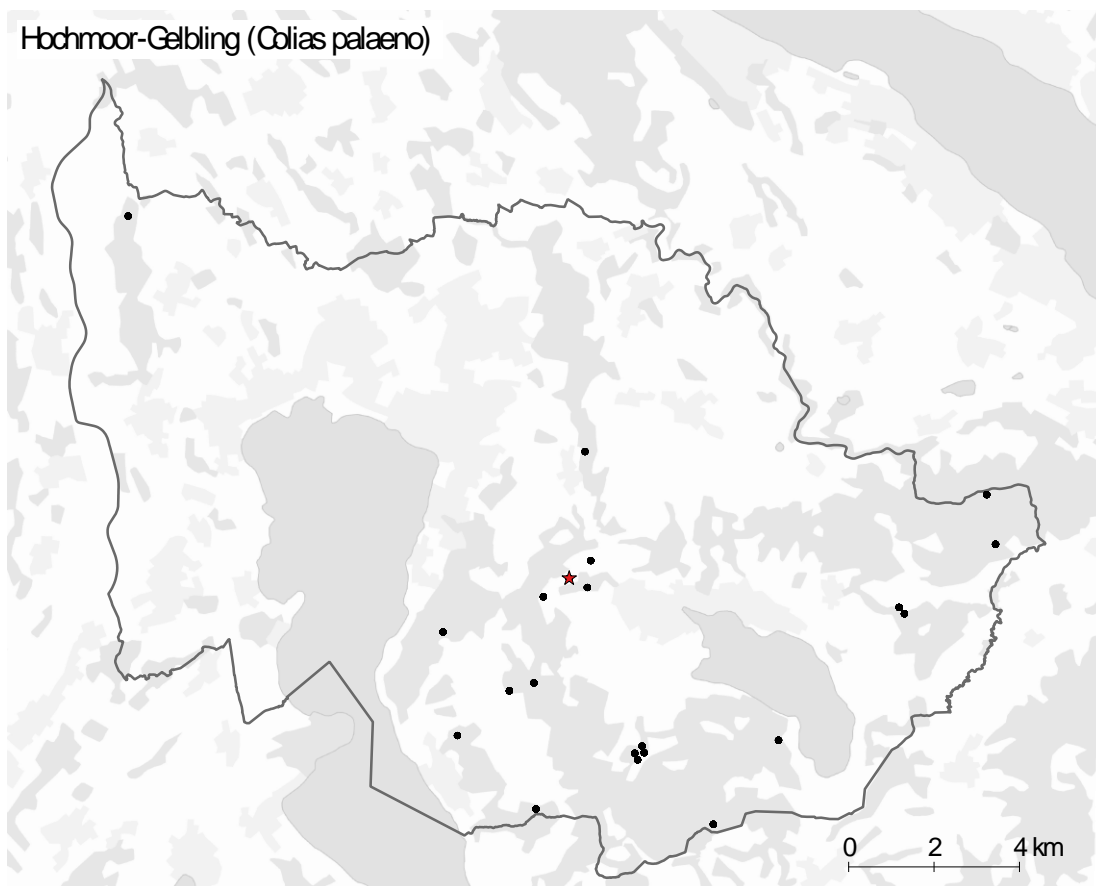


Abbildung AA-7.

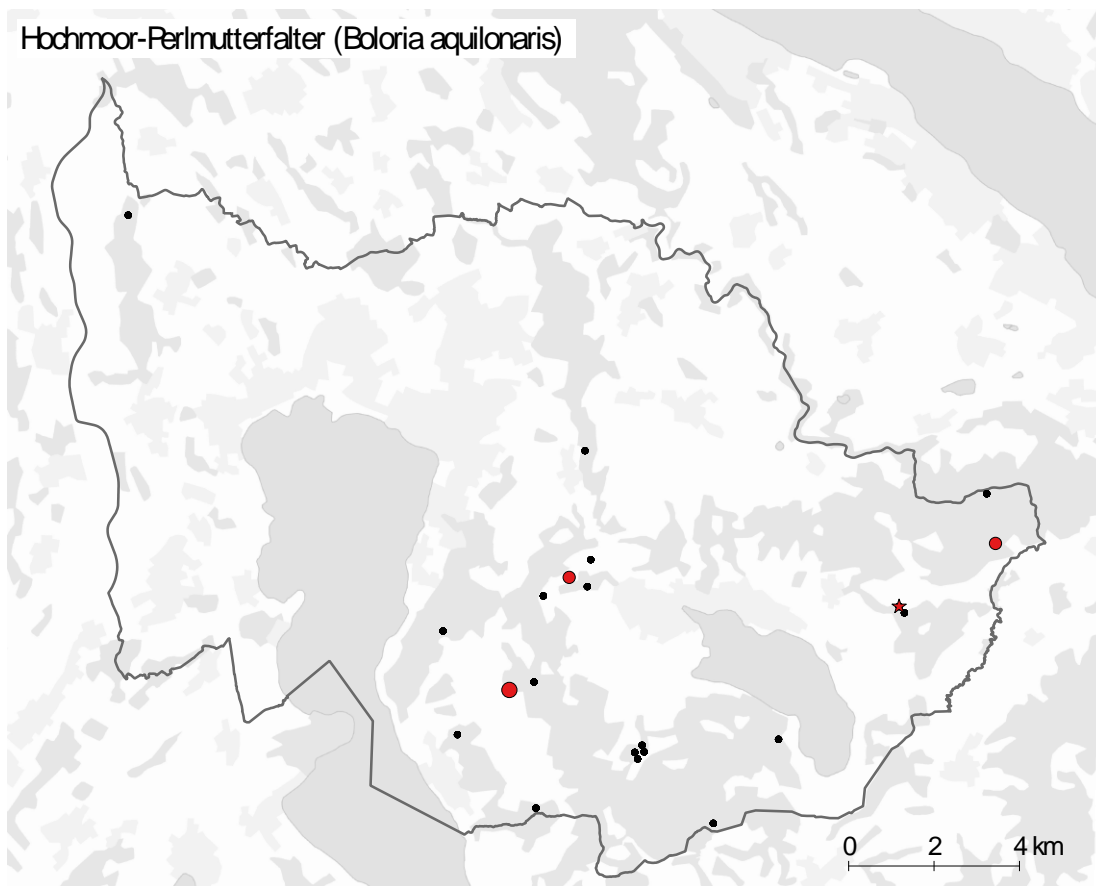


Abbildung AA-8.

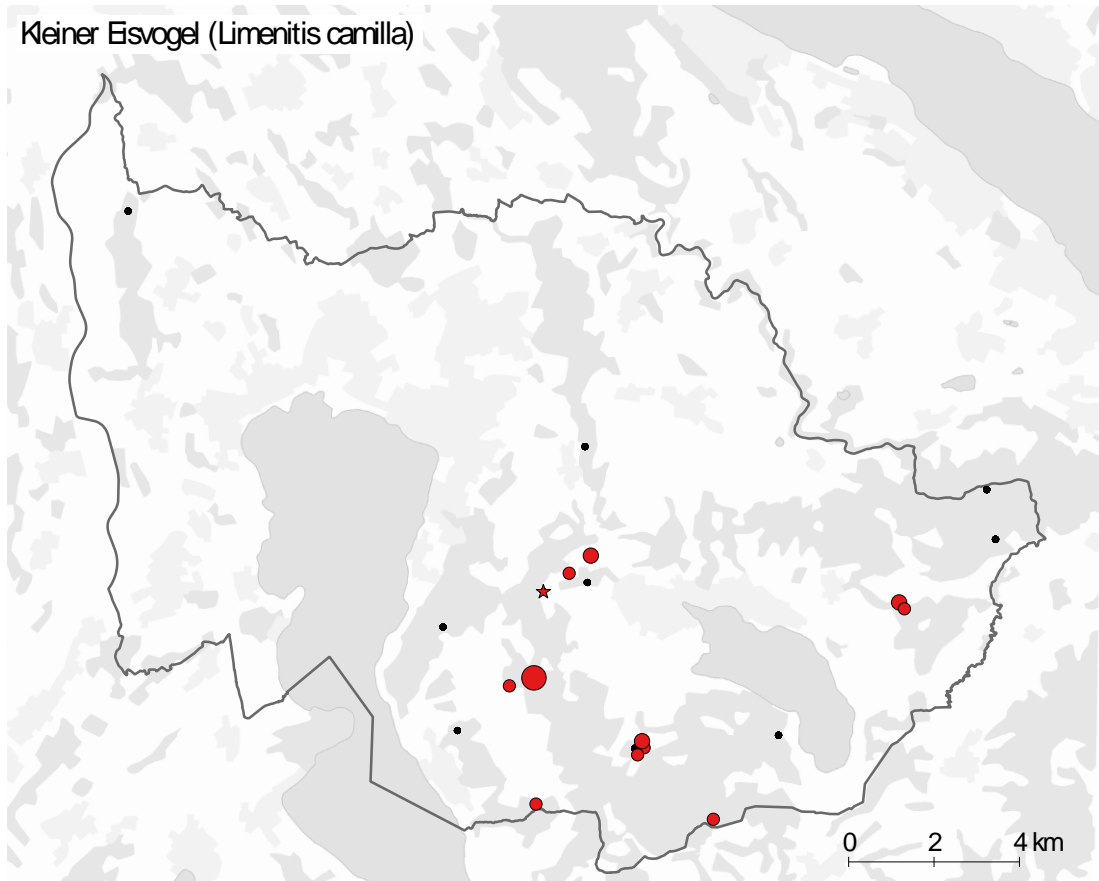


Abbildung AA-9.

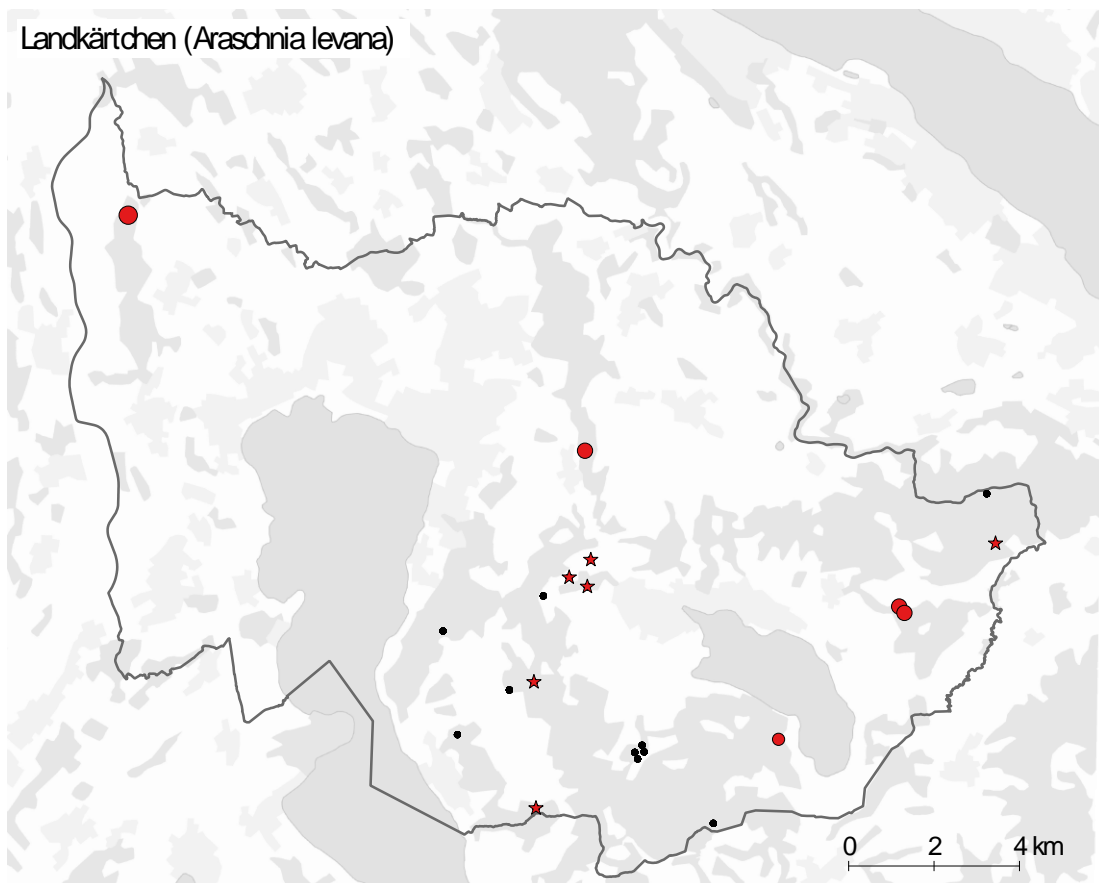


Abbildung AA-10.

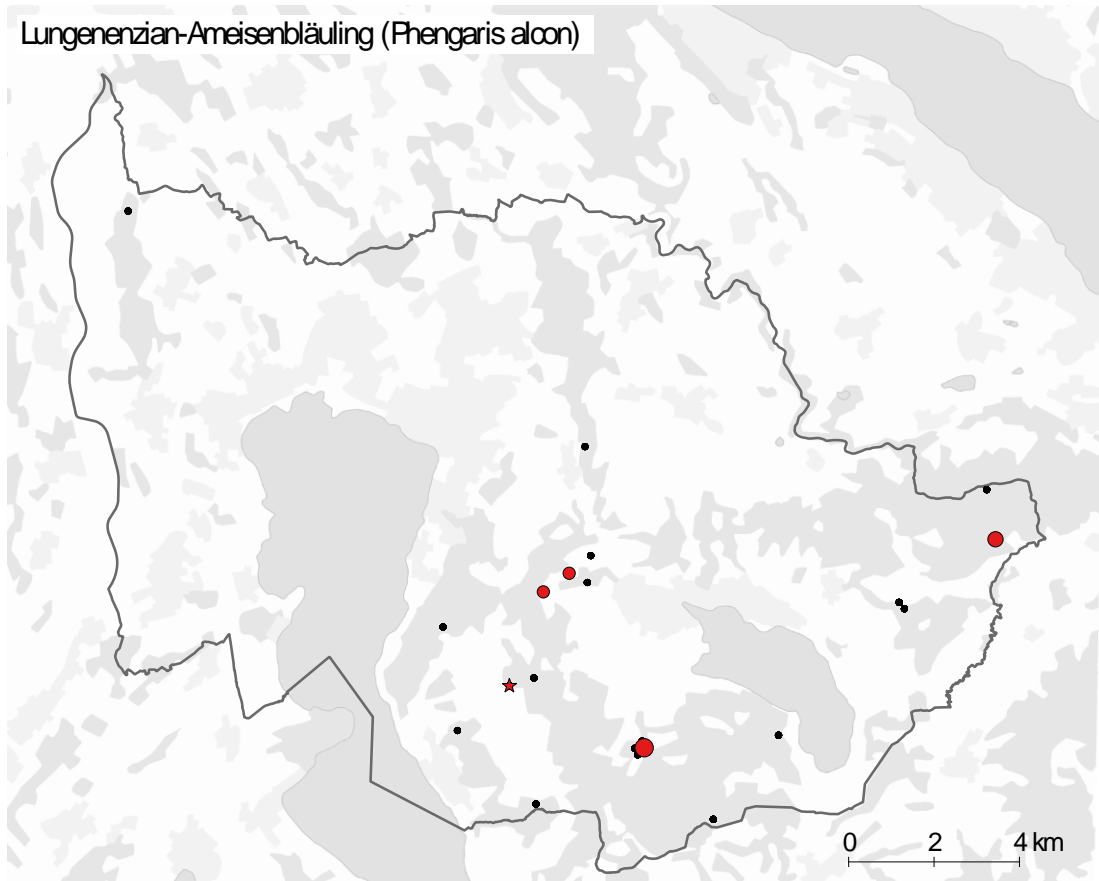


Abbildung AA-11.

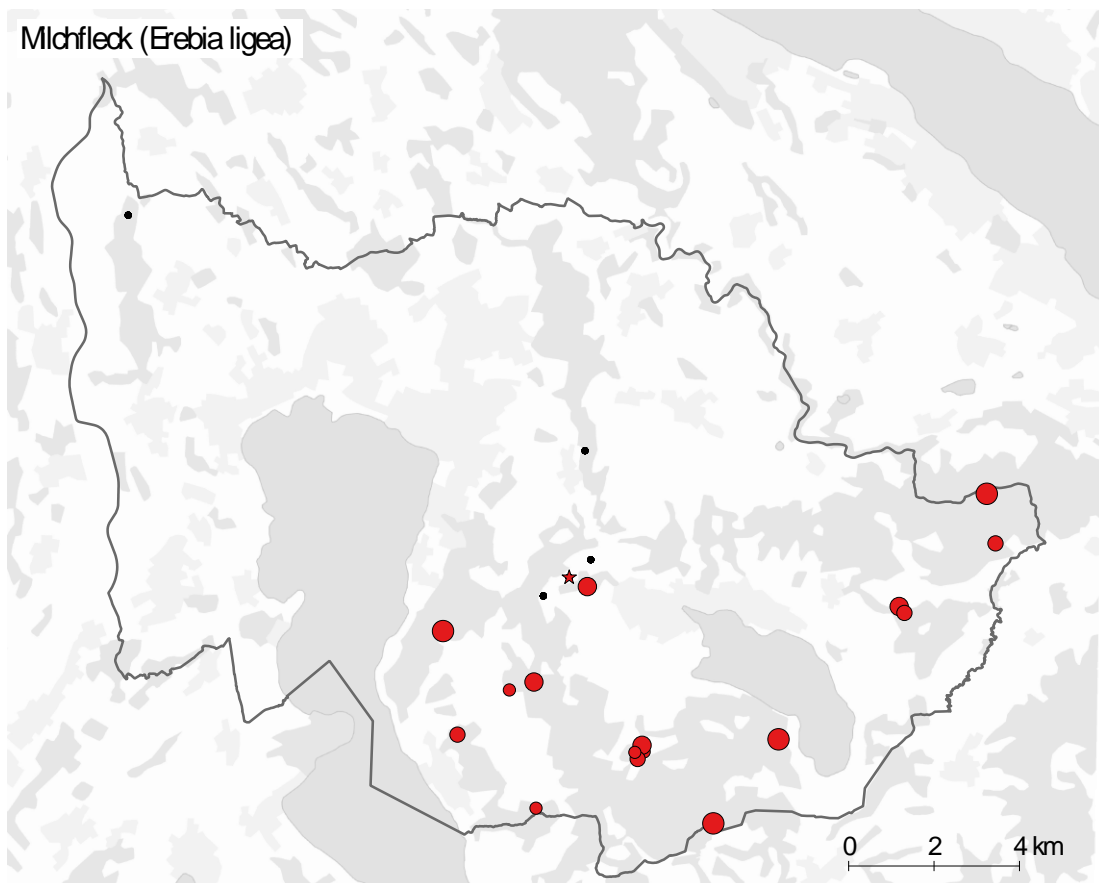


Abbildung AA-12.

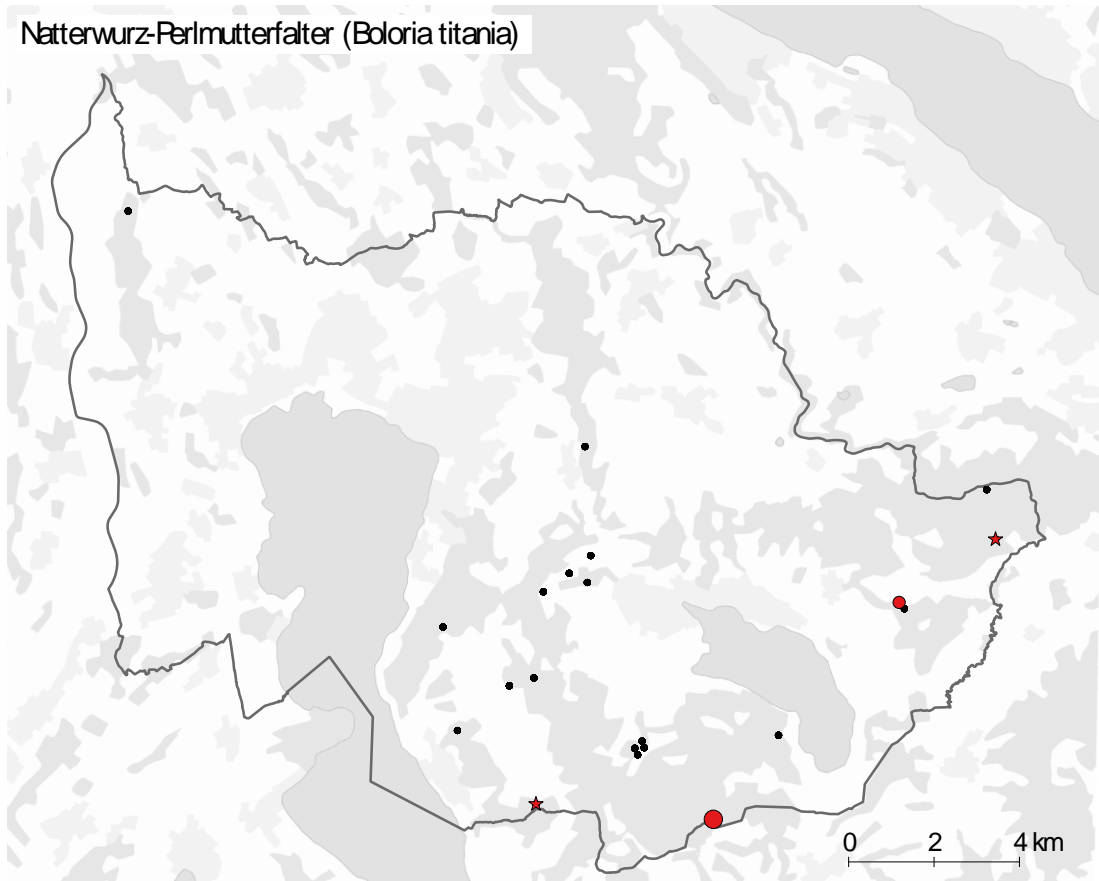


Abbildung AA-13.

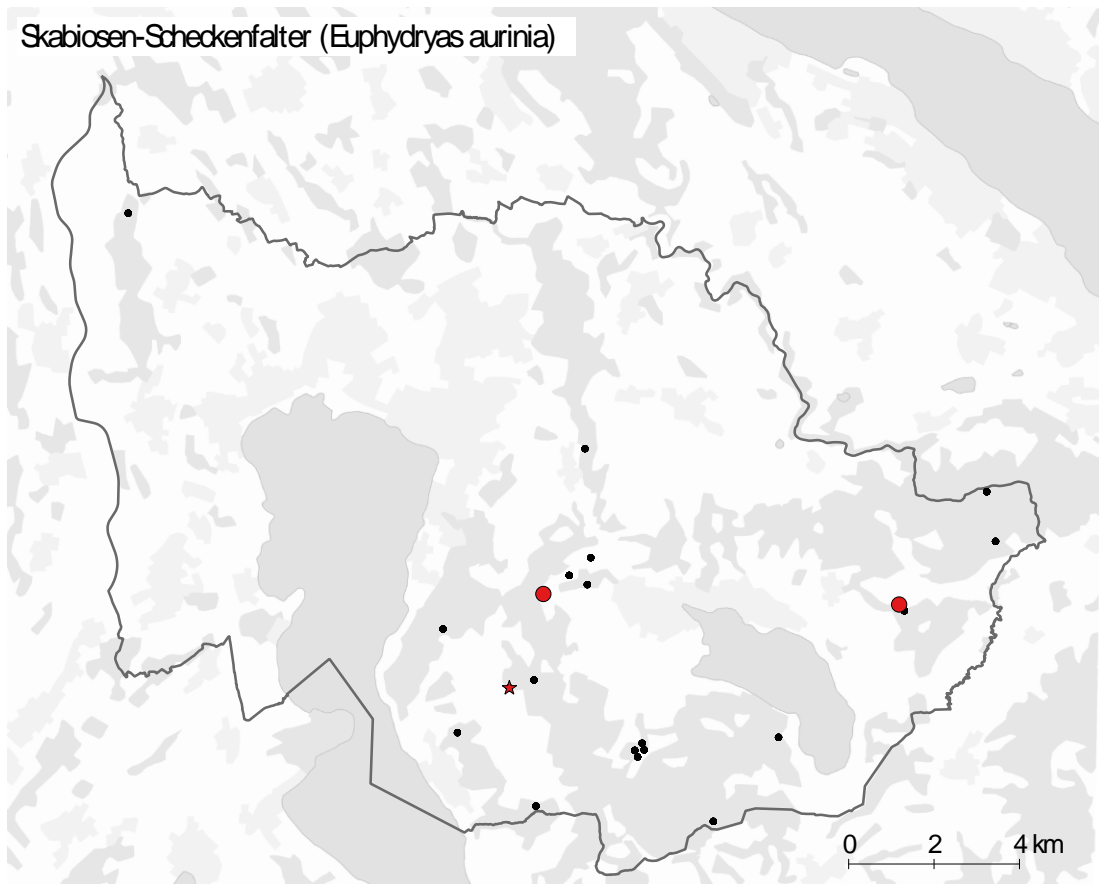


Abbildung AA-14.

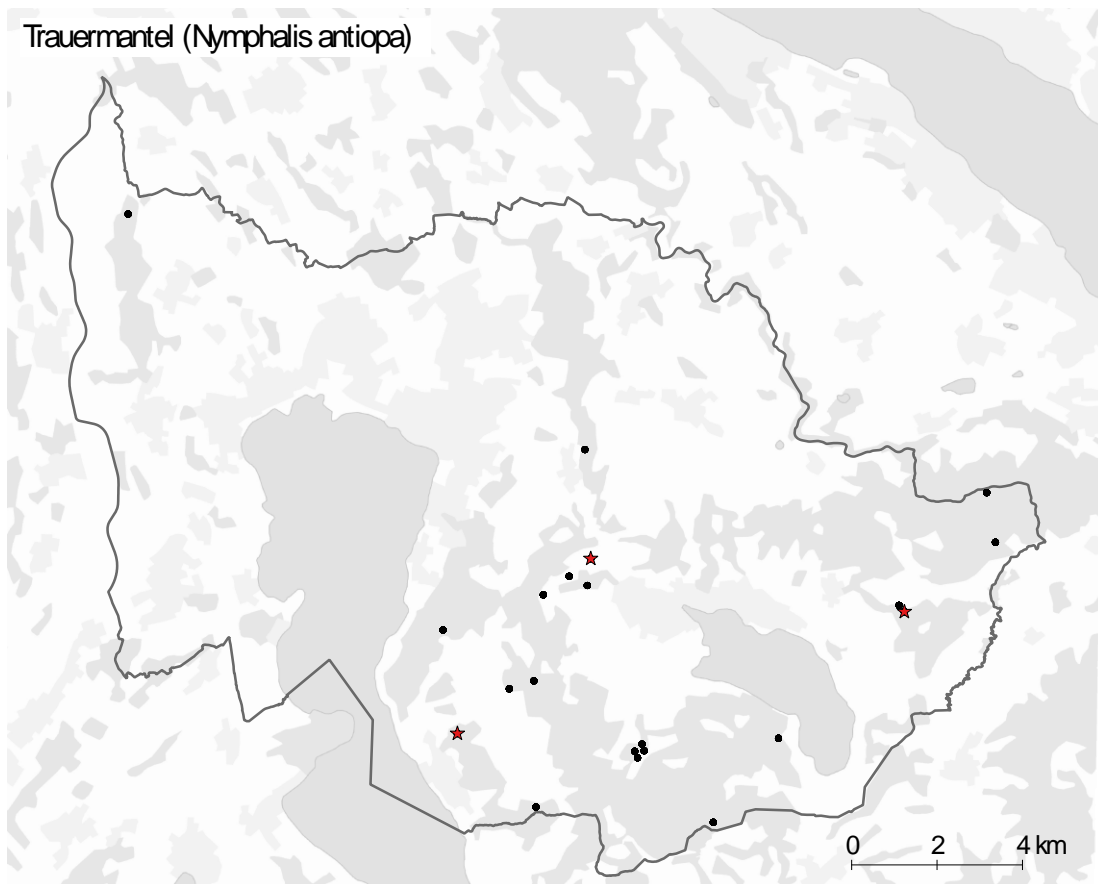


Abbildung AA-15.

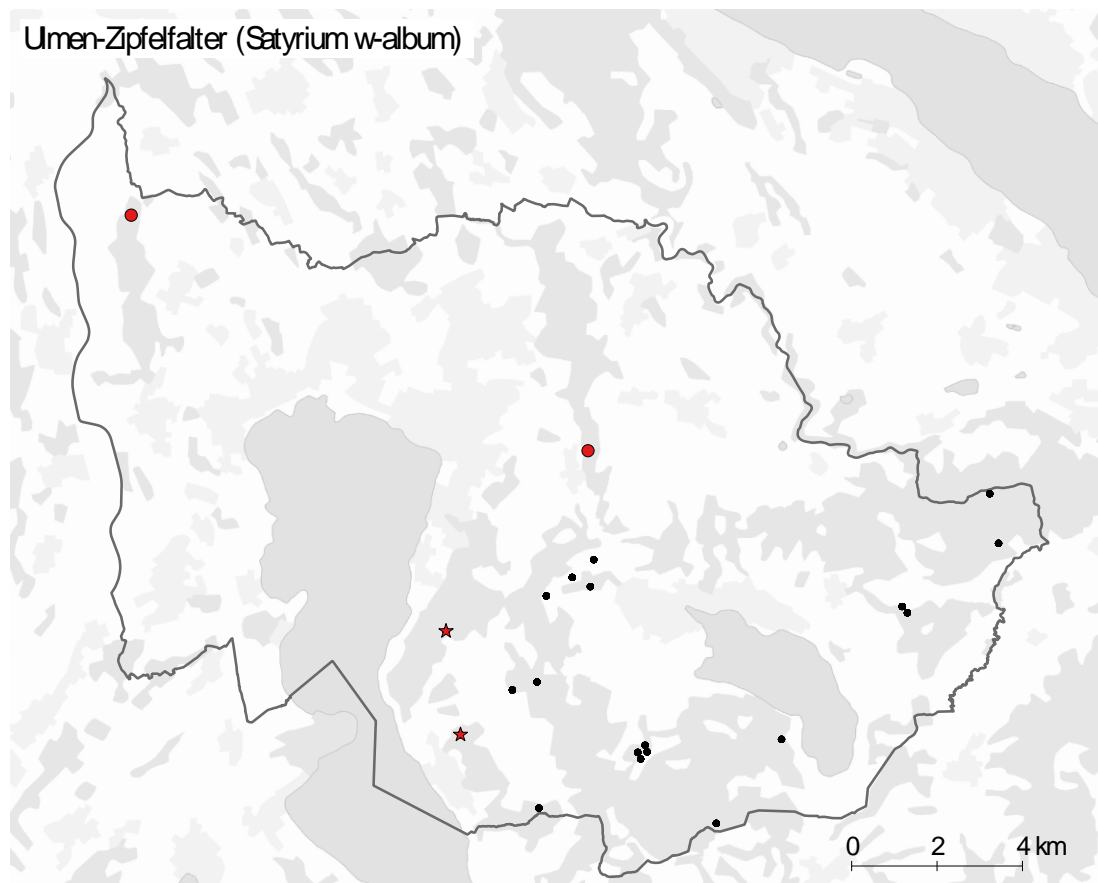


Abbildung AA-16.

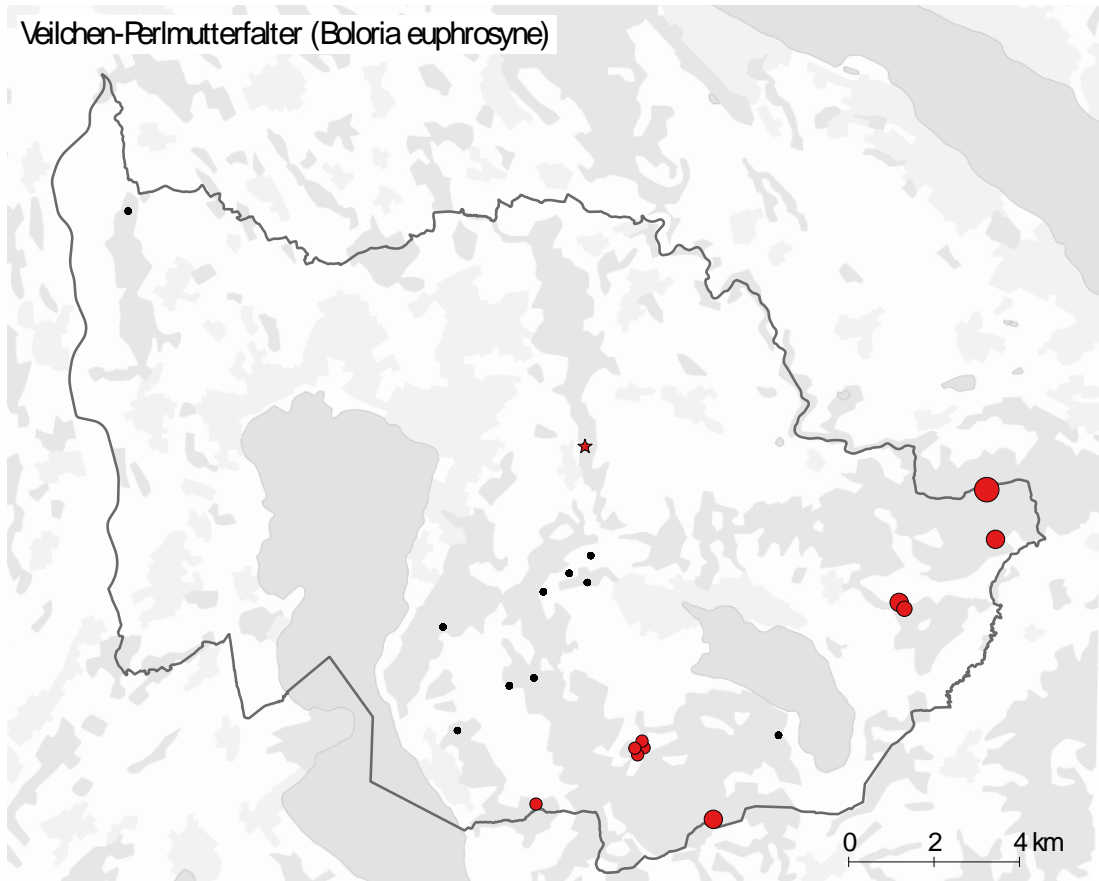


Abbildung AA-17.

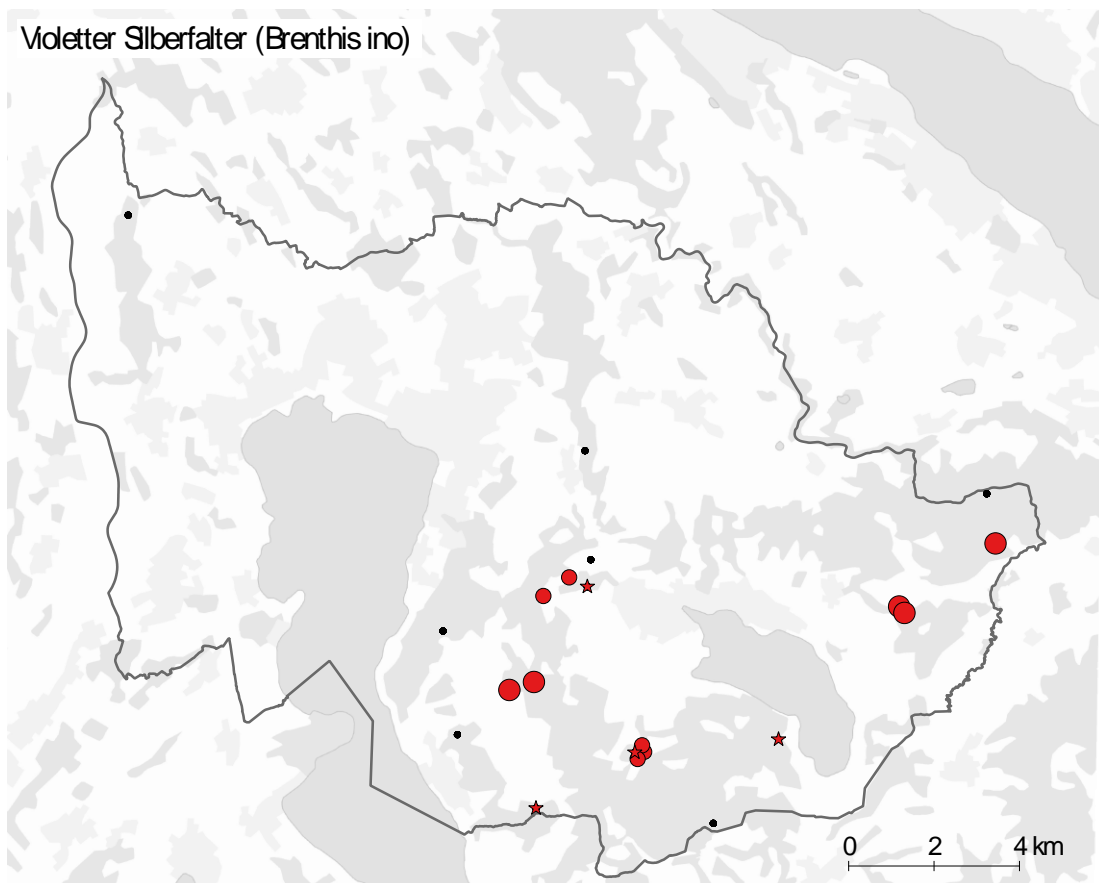


Abbildung AA-18.

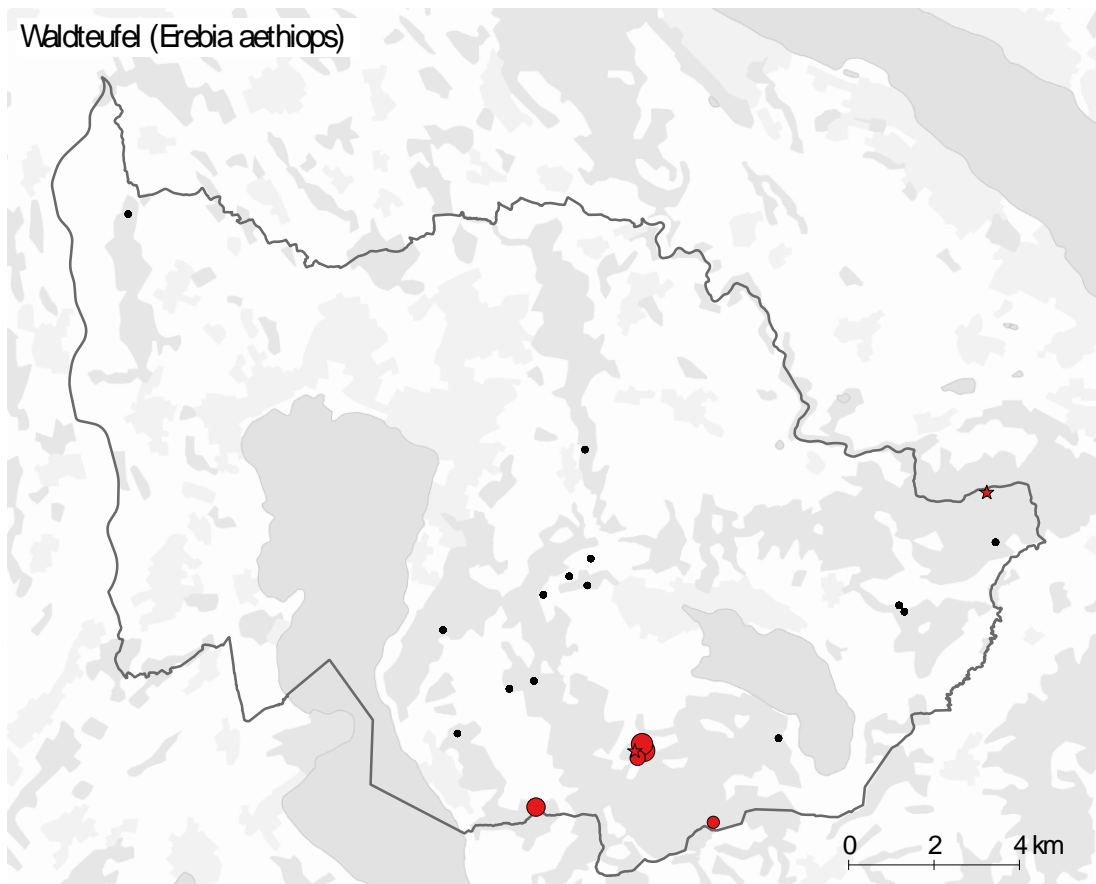


Abbildung AA-19.

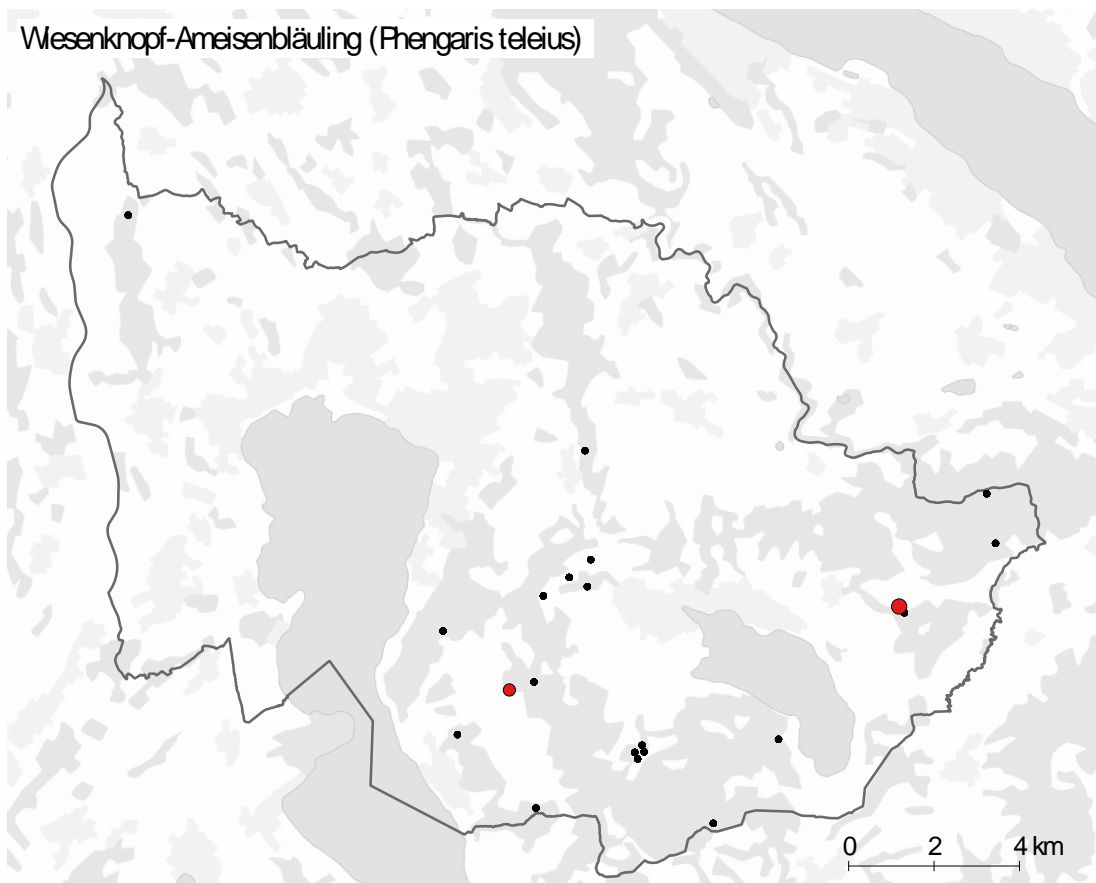


Abbildung AA-20.



Abbildung AA-21: Braunauge (*Lasiommata maera*).

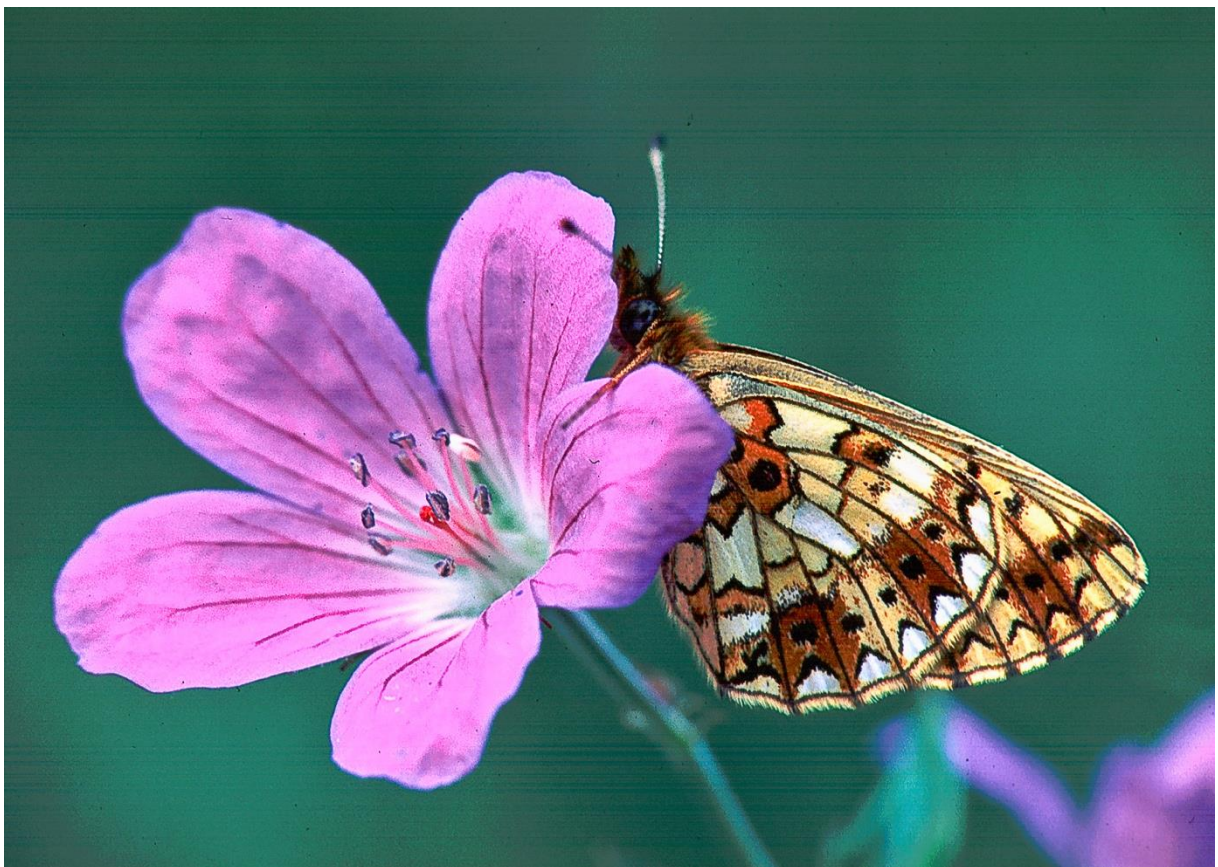


Abbildung AA-22: Braunfleckiger Perlmutterfalter (*Boloria selene*).



Abbildung AA-23: Gelbwüfliger Dickkopffalter (*Carterocephalus palaemon*).

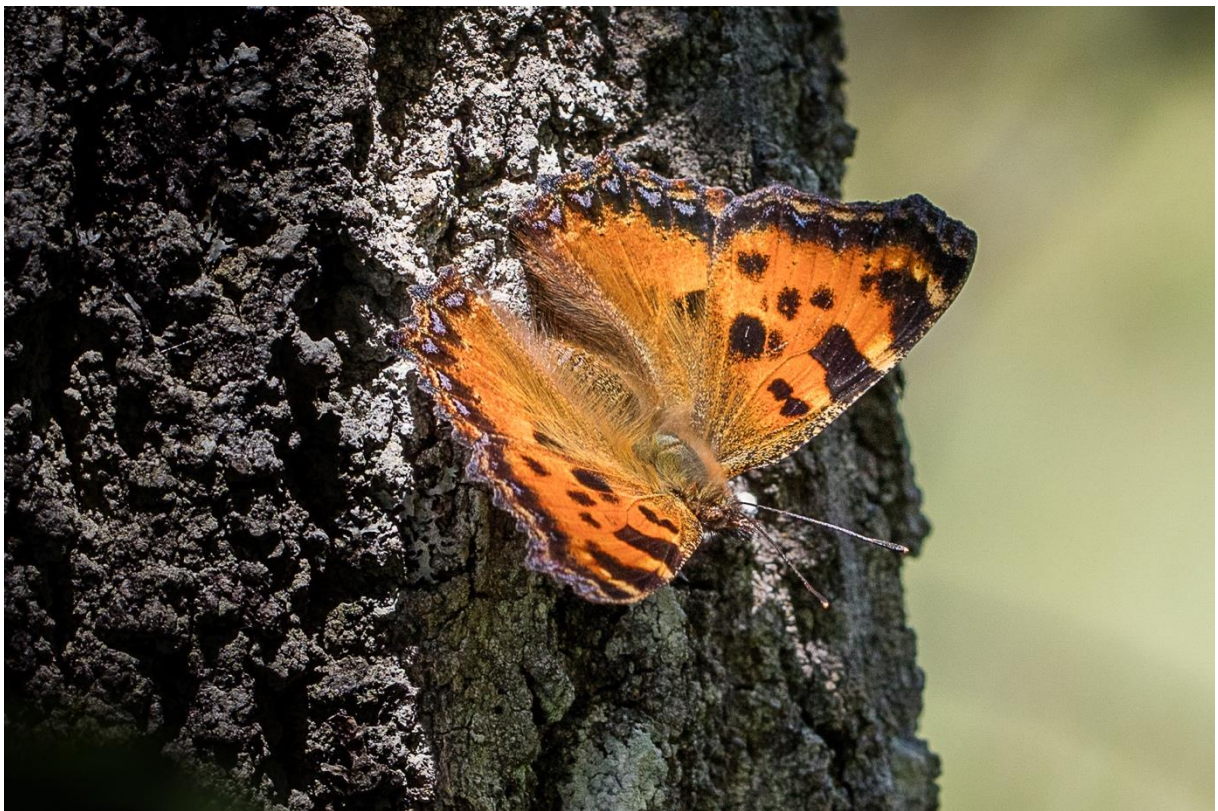


Abbildung AA-24: Grosser Fuchs (*Nymphalis antiopa*).



Abbildung AA-25: Grüner Zipfelfalter (*Calophrys rubi*).



Abbildung AA-26: Grosser Schillerfalter (*Apatura iris*).



Abbildung AA-27: Hochmoor-Gelbling (*Colias palaeno*).



Abbildung AA-28: Hochmoor-Perlmutterfalter (*Boloria aquilonaris*).



Abbildung AA-29: Kleiner Eisvogel (*Limenitis camilla*).

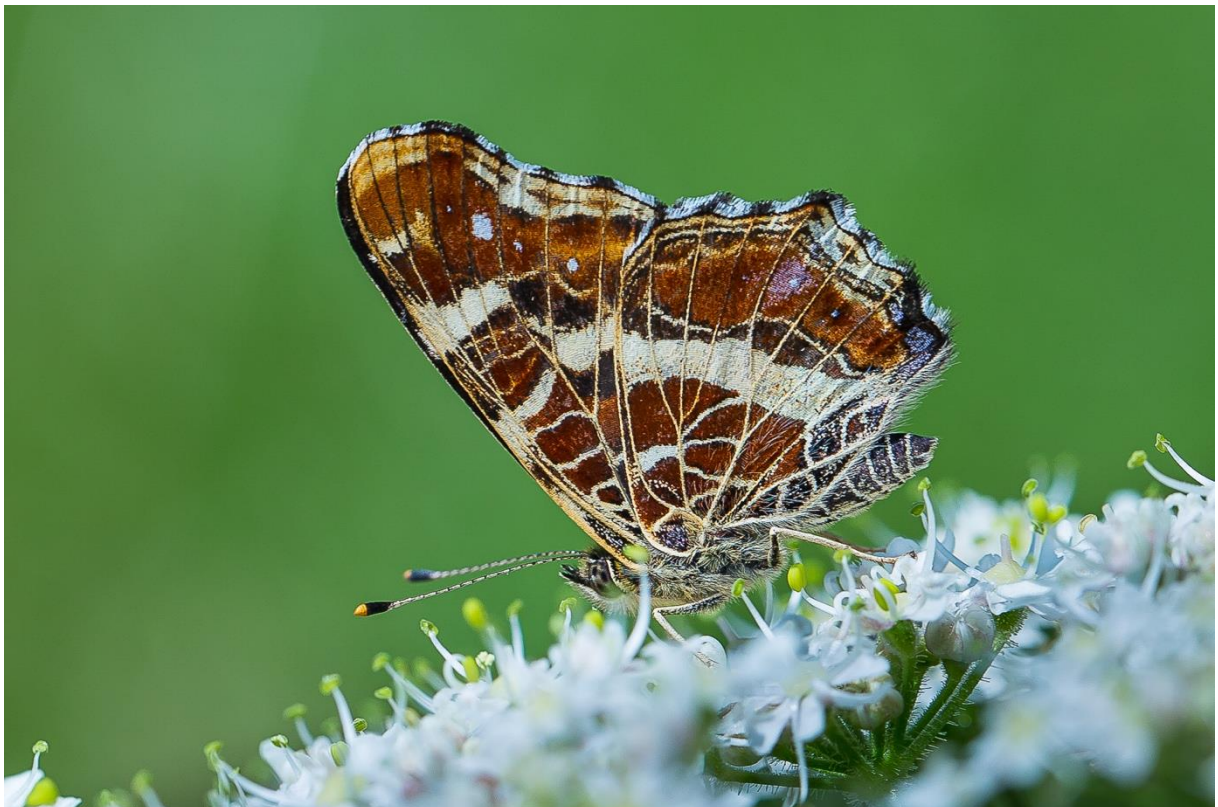


Abbildung AA-30: Landkärtchen (*Araschnia levana*).



Abbildung AA-31: Lungenenzian-Ameisenbläuling (*Phengaris (Maculinea) alcon*).



Abbildung AA-32: Milchfleck (*Erebia ligea*).

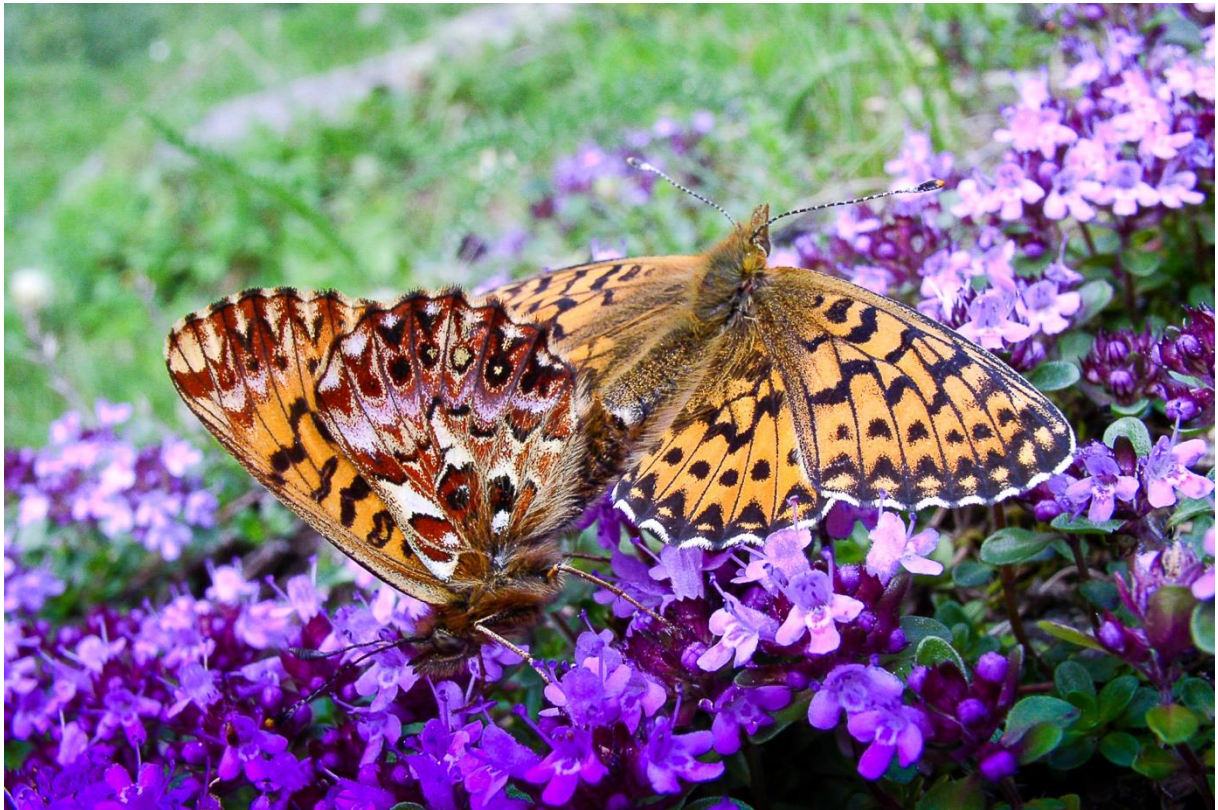


Abbildung AA-33: Natterwurz-Perlmutterfalter (*Boloria titania*).



Abbildung AA-34: Skabiosen-Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*).



Abbildung AA-35: Trauermantel (*Nymphalis antiopa*).



Abbildung AA-36: Ulmen-Zipfelfalter (*Satyrium w-album*).



Abbildung AA-37: Veilchen-Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne*).



Abbildung AA-38: Violetter Silberfalter (*Brenthis ino*).



Abbildung AA-39: Waldteufel (*Erebia aethiops*).



Abbildung AA-40: Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris (Maculinea) teleius*).