



Tagfalterinventar des Kantons Zürich 2011/2012

Kartierung in 46
ausgewählten
Gemeinden und
Vergleich mit 1990-92



Verein
Schmetterlingsförderung
im Kanton Zürich

Wasserwerkstr. 94
8037 Zürich
044 240 00 78
info@schmetterlingsfoerderung.ch

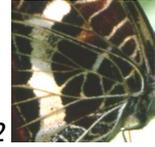
©Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich
Dezember 2014

www.schmetterlingsförderung.ch



Inhalt

1	Zusammenfassung	3
2	Vorwort	8
3	Ausgangslage	9
3.1	kurze Geschichte der Zürcher Lepidopterologie	9
3.2	Das Inventar 1990–92	10
4	Tagfalterinventar 2011/12	12
4.1	Anlass der Wiederholungskartierung	12
4.2	Ziele des Tagfalterinventars 2011/12	12
4.3	Finanzierung.....	13
5	Konzept und Ablauf	14
5.1	Auswahl der kartierten Gemeinden	14
5.2	Kartierungsablauf und Feldmethode.....	14
5.3	Datenerfassung	17
5.4	Witterungsverlauf.....	18
6	Gesamtfauna des Kantons	19
6.1	Entwicklung der Tagfalterfauna des Kantons.....	19
6.2	wichtigste Veränderungen der Tagfalterfauna seit 1992	20
7	Vergleich der Inventare 1990–92 und 2011/12	22
7.1	Allgemeines.....	22
7.2	Die Vergleichsdateien und Vergleichsobjekte	22
7.3	saisonale Verteilung der Begehungen	23
7.4	Bearbeitungsgrad der Objekte	24
7.5	Ergebnisse des Vergleichs.....	25
7.5.1	Situation der Arten	25
7.5.2	Artenzahl der Gemeinden.....	31
7.5.3	Artenzahl der Tagfalterobjekte.....	35
7.5.4	[<i>Situation der Lebensräume in den Tagfalterobjekten</i>]	35
7.6	ökologische Beurteilung der in ihrem Bestand zu- und abnehmenden Arten.....	35
7.6.1	Generalisten und Spezialisten	35
7.6.2	Anzahl Generationen pro Jahr.....	38
7.6.3	trockene und feuchte Lebensräume	38
7.7	Tagfalter und Veränderungen im Waldareal	39
7.7.1	Daten über das Waldareal.....	39
7.7.2	Resultate Niderholz: Artenzahlen und Lebensräume	39
7.7.3	Resultate Niderholz: Arten	40
8	Bilanz des Vergleichs zwischen 1990–92 und 2011/12	43
9	Gründe für die Veränderungen der Tagfalterfauna	44
9.1	Allgemeine Bemerkungen.....	44
9.2	Klimaveränderungen	45
9.3	Nährstoffeintrag aus der Luft.....	46
9.4	Veränderungen der Landnutzung	47
9.4.1	Allgemeine Bemerkungen	47
9.4.2	Fragmentierung der Lebensräume und der Landschaftsmatrix.....	48



9.4.3	Qualität der Lebensräume.....	49
9.4.4	landwirtschaftliche Strukturdaten und Artenzahlen pro Gemeinde	54
9.5	allgemeine Bemerkungen zum Waldareal als Tagfalter-Lebensraum.....	56
9.6	Aussterbeschuld und Rückkehrschuld	57
10	Was brauchen die Tagfalter?	59
10.1	ökologische Voraussetzungen.....	59
10.2	Erhalten, Optimieren und Fördern der Lebensräume	59
11	Ziele und Tätigkeit des Vereins	62
12	Literatur- und Quellenliste	64

Tabelle 1	Vergleich Begehungen und Artenzahlen zwischen 2011 und 2012 in den drei Referenzgemeinden
Tabelle 2	Arten, die nur in einem der beiden Inventare registriert wurden
Tabelle 3	Verteilung der Objektbegehungen auf die Kalendermonate
Tabelle 4	Verteilung der Anzahl der Begehungen pro Objekt
Tabelle 5	Vorkommen der Arten in den Vergleichsobjekten 1990–92 und 2011/12.
Tabelle 6	Arten mit "echten" Veränderungen in den Vergleichsobjekten 1990–92 und 2011/12
Tabelle 7	Veränderung der Artenzahlen der Gemeinden 1990–92 und 2011/12 aufgrund der Vergleichsobjekte
Tabelle 8	ökologische Bewertung der Tagfalterarten mit zu- bzw. abnehmenden Beständen
Tabelle 9	Niederholz, Eckdaten der Tagfalterkartierungen 1990–92 und 2011/12
Tabelle 10	Niederholz, Vergleich der Tagfaltermvorkommen 1990–92 und 2011/12

Anhang 1	"Relevanzarten" für die Auswahl der Kartiergemeinden
Anhang 2	Behandlung der nicht art-bestimmten Beobachtungen
Anhang 3	Witterung 1990–92
Anhang 4	Artenlisten der Kartierungen 1990–92 und 2011/12
Anhang 5	Situation der Lebensräume in den Tagfalterobjekten (versuchte Analyse)
Anhang 6	Tagfalterobjekte Waldareal Niederholz – Artenzahlen und Beschriebe
Anhang 7	Infoblätter Arten: Braunfleckiger Perlmutterfalter (<i>Boloria selene</i>), Grosser Perlmutterfalter (<i>Argynnis aglaja</i>), Milchfleck (<i>Erebia ligea</i>), Waldteufel (<i>Erebia aethiops</i>), Rundaugen-Mohrenfalter (<i>Erebia medusa</i>), Perlgrasfalter (<i>Coenonympha arcania</i>), Frühlings-scheckenfalter (<i>Hamearis lucina</i>), Himmelblauer Bläuling (<i>Polyommatus bellargus</i>), Silbergrüner Bläuling (<i>Polyommatus coridon</i>), Storchschnabel-Bläuling (<i>Aricia eumedon</i>)
Anhang 8	Infoblätter Gemeinden: Hausen am Albis
Anhang 9	Infoblätter Tagfalterobjekte: Wildberg 10



1 Zusammenfassung

→ Ergebnisse des Inventars 2011/12 und des Vergleichs mit dem Inventar 1990–92 hervorgehoben

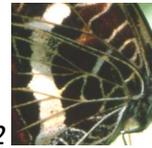
Natürlich haben Tagfalter auch im Kanton Zürich die Naturkenner schon lange interessiert, und zwar mindestens seit dem frühen 19. Jahrhundert. In wechselnder Intensität und mit unterschiedlichen Interessen wurden seither Informationen zu dieser populären Tiergruppe gesammelt. Im Lauf der letzten drei Jahrzehnte verlagerte sich der Fokus vermehrt auf ökologische und faunistische Aspekte und die Themen Schutz und Förderung.

Im Zusammenhang mit dem kantonalen Naturschutz-Gesamtkonzept ergab das Inventar von 1990–92 eine erste umfassende Darstellung der Situation der Tagfalter im Kanton. Zunächst in einfacher Journalform erstellt, umfasst es in der nachträglich digitalisierten Version 14'868 Datensätze von 887 Tagfalterobjekten und 1'178 weiteren Fundstellen in 140 Gemeinden. Nach nunmehr zwanzig Jahren tauchten zunehmend Lücken in der Aktualität des ersten Inventars auf. Für den Verein "Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich" wurde es deshalb zur optimalen Ausrichtung seiner Aktivitäten notwendig, sich eine neue Datengrundlage zu beschaffen.

Hauptziele waren die Aktualisierung des Wissens über die Situation der Tagfalterfauna allgemein und besonders einiger wichtiger Arten, über die Fauna und ihre Lebensräume in einer Anzahl wichtiger Gemeinden, der Vergleich mit der Situation von 1990–92 und die Bezeichnung von neuen lohnenden Projektgebieten für die praktische Fördertätigkeit des Vereins. Das Inventar wurde aus mehreren Quellen finanziert, in erster Linie durch den Lotteriefonds des Kantons Zürich. Für die Vergleichskartierung wurden unter verschiedenen Gesichtspunkten 46 Gemeinden in drei Schwerpunktregionen ausgewählt.

Die KartiererInnen bearbeiteten 2011 die Schwerpunktregionen Oberland und Knonaueramt-Albis-Zimmerberg und 2012 vor allem die ausgewählten Gemeinden im Nordwestteil des Kantons. Angewandt wurde grundsätzlich dasselbe objektweise Vorgehen wie schon beim Inventar 1990–92. In jeder Schwerpunktregion wurde eine Gemeinde in beiden Jahren kartiert. Aus der Bearbeitung resultierten zwei Datenfiles: eines mit 12'045 Datensätzen mit den Beobachtungen und ein zweites mit Angaben zu den besuchten Objekten. Sowohl 2011 als auch 2012 war der Frühling überdurchschnittlich warm und trocken, der Sommer jedoch eher kühl und feucht. 1990 bis 1992 war jeweils v.a. der Juni zu kalt und zu nass gewesen.

Die Darstellung der Resultate beginnt mit einem Überblick über die Entwicklung der Gesamtfauuna des Kantons. Von rund 130 Arten im 19. Jahrhundert reduzierte sich die Artenliste bis heute, mit vielen Verlusten anspruchsvoller und trotz des Einwanderns einiger anpassungsfähiger Arten, auf rund 90 Arten. In den zwanzig Jahren seit dem ersten Inventar sind im Kanton zwei Falterarten ausgestorben: das Grosse Wiesenvögelchen *Coenonympha tullia* und der Betonien-Dickkopffalter *Carcharodus*



flocciferus. In der selben Zeitspanne wanderte eine Art neu ein, und vier Arten tauchten, nach z.T. sehr langer Abwesenheit, wieder auf.

In der Auswertung wurde ein Vergleich des Artbestandes von Objekten und Gemeinden und der Verbreitung einzelner Arten zwischen den beiden Zeitpunkten 1990–92 und 2011/12 angestellt. Solche Vergleiche sind allerdings mit etlichen methodischen Schwierigkeiten und Ungenauigkeiten behaftet. Unsere Analyse basiert auf 538 Tagfalterobjekten in den 46 Gemeinden, aus denen für 1990–92 6'719 und für 2011/12 7'634 Datensätze vorliegen. Die Kartierung 1990–92 lieferte v.a. für die zweite Hälfte der Flugzeit (Juli–August) repräsentative Beobachtungen, während 2011/12 die erste Hälfte (Mai–Juni) besser abgebildet wird. Die verglichenen Tagfalterobjekte sind 2011/12 gleichmässiger bearbeitet worden; mehr Objekte wurden dreimal besucht anstatt nur ein- oder zweimal oder mehr als viermal.

Die beiden Kartierungen erfassten im Ganzen fast gleich viele Arten. Mehrere Frühlingsarten wurden im aktuellen Inventar öfter registriert als 1990–92 – aber wahrscheinlich lediglich als Folge der besseren Erfassungsbedingungen. **15 Arten sind in den Vergleichsobjekten häufiger angetroffen worden**, einschliesslich die fünf Arten, die im Kanton neu oder wieder eingewandert sind. **25 Arten haben dagegen abgenommen**, darunter auch die zwei Arten, die aus dem Kanton ganz verschwunden sind. **Ein wichtiger Verlust betrifft den Perlgrasfalter *Coenonympha arcania*, der unterdessen in keinem der Vergleichsobjekte mehr vorkommt. Zwischen 1990–92 und 2011/12 haben mehr (zehn) Gemeinden in den Vergleichsobjekten Arten eingebüsst als gewonnen (vier, plus drei mit nur einem Objekt)** – dies trotz der eingewanderten Arten und der eher systematischeren Bearbeitung im aktuellen Inventar. Entgegen dem gesamthaften (leichten) Abwärtstrend bei den Artenzahlen der Gemeinden wurden **im Durchschnitt pro Vergleichsobjekt 2011/12 im Mittel mehr Arten festgestellt als 1990–92**. Mindestens zu einem Teil kann das auf die Zunahme weit verbreiteter, wenig anspruchsvoller Arten zurückgeführt werden.

Die Resultate dieses Vergleichs können, mit der gebotenen Vorsicht und gelegentlich mit Einschränkungen, als repräsentativ für die Gesamtsituation betrachtet und oft auf den ganzen Kanton übertragen werden. **Die Zahl der Vorkommen und der Bestand von Arten mit breiteren Ansprüchen an den Lebensraum und mit grösserer Flexibilität nehmen mehrheitlich eher zu, jene von Arten mit spezialisierterer Habitatwahl und geringerer Anpassungsfähigkeit nehmen jedoch mehrheitlich ab. Unter den Arten mit Bestandeszunahmen sind deutlich mehr Arten mit mehreren (zwei bis drei) Generationen pro Jahr als unter den Arten mit Bestandesabnahmen. Die Arten, deren Bestände in der Zwischenzeit zugenommen haben, entfallen mehrheitlich auf trockene Lebensräume. Bei den Feuchtgebietsarten mit einer deutlichen Bestandesänderung nahm die Zahl der Vorkommen dagegen ausnahmslos ab.**

Für das Niederholz in Marthalen und Rheinau konnte ein Inventarvergleich im Waldareal angestellt werden. **Die für Tagfalter geeigneten Lebensräume im Niederholz sind heute viel spärlicher und weisen jeweils weniger Arten auf als 1990–92. Die damals artenreichen Stellen – hauptsächlich wenige Jahre alte Schlagflächen und Verjüngungen – sind heute alle zugewachsen und ohne Tagfalter. Sehr wahrscheinlich sind die Bestände von zehn Tagfaltern im Niederholz seit dem Inventar 1990–92**



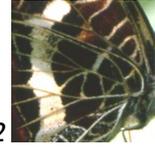
zurückgegangen. Dazu sind drei Arten sogar ganz verschwunden. Nur von etwa fünf Arten kann angenommen werden, dass sie eher häufiger wurden.

Obwohl die Gesamtartenzahl des Kantons in den letzten zwei Jahrzehnten also einigermassen konstant blieb, werden deutlich mehr Falterarten seltener als häufiger. Die Abnahme trifft in erster Linie Arten mit spezialisierten ökologischen Ansprüchen, solche mit nur einer Generation im Jahr und v.a. solche mit einer Lebensraumbindung an Feuchtgebiete. Häufiger werden v.a. bereits häufige Arten in trockenen und ruderalen Lebensräumen, solche mit mehreren Generationen und weniger hohen Habitatansprüchen. Der langfristige Zerfall der Artenvielfalt lässt sich unschwer mit der massiven Umwandlung der extensiv genutzten, ungedüngten und strukturreichen Landschaft in die heutigen Produktions-, Siedlungs- und Verkehrsflächen erklären. Die Veränderungen der letzten zwanzig Jahre auf klare Gründe zurückzuführen, fällt jedoch ungleich schwerer. Viele Prozesse sind miteinander korreliert, sodass ihre einzelnen Wirkungen kaum auseinanderzuhalten sind. Die einzelnen Arten reagieren zudem unterschiedlich auf dieselben äusseren Prozesse.

Die infolge der Klima-Erwärmung verlängerte Vegetationszeit beeinflusst auch die Tagfalter. Anpassungsfähige Arten können mit breiterer Habitatwahl und zusätzlichen Generationen davon profitieren. Für die trockenen Lebensräume und ihre Arten ergeben sich durch die Klimaveränderung auch Vorteile. Die Feuchtgebiete dagegen verlieren mit dem v.a. im Sommer sinkenden Grundwasserspiegel ihre charakteristischste Eigenheit. Der Torf beginnt sich vermehrt zu zersetzen, was auch eine bessere Wüchsigkeit der Vegetation nach sich zieht. Bessere Wüchsigkeit verändert aber auch im trockenen Grünland die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Pflanzen und führt in der Regel zu Verlusten an Vielfalt. Viele Lebensräume werden zudem weiterhin auch vom Nährstoffeintrag aus der Luft beeinflusst, mit den hauptsächlich Resultaten der stärkeren Wüchsigkeit und des Artenverlustes durch Vegetationskonkurrenz. Zusätzlich wird dadurch die Intensivierung der Nutzung attraktiver.

Die Rationalisierung der Landnutzung, mit den beiden Teilprozessen Intensivierung und Nutzungsaufgabe, bedroht die Lebensräume und die Artenvielfalt nach wie vor am stärksten. Das gilt auch für den Wald. Verkleinerung und Isolierung der artenreichen Lebensräume sind die unmittelbaren Folgen der Rationalisierung. Die geeigneten Lebensräume bilden in übertragenem Sinne die Knoten eines umfassenden Netzes, das über der gesamten Landschaftsmatrix liegt. Werden die Maschen dieses Netzes zu weit, können die Arten darin nicht mehr zirkulieren. Schliesslich wird der Austausch so gering, dass sich die ganzen regionalen Metapopulationen auflösen, u.U. innert weniger Jahre. Ein erster, vermutlich für die Gesamtlandschaft zentraler Mosaikstein, wurde in Form des mittelfeuchten (mesischen) Grünlandes schon früh aus der Matrix herausgebrochen, weil dieses sehr leicht intensiviert und produktiv gemacht werden konnte.

Habitatqualität ist ein schwieriger Begriff, weil Qualität im Prinzip für jede Art etwas Anderes bedeutet. Neben Ausdehnung und Vernetzung der Lebensräume erweist sich jedoch die Schlechtwüchsigkeit des Standorts für die grosse Mehrheit der Arten als wichtigste Bedingung für Vielfalt. Zur Kargheit trägt ganz wesentlich die Biomasse-Entnahme durch die Nutzung bei. Wiederum gilt dies auch für den Wald. Karge Lebensräume erlauben den anspruchsvollsten und konkurrenzschwächsten



Pflanzenarten, sich gegen die Dominanz der schnell wachsenden Arten zu behaupten. Die Vielfalt in der Vegetation vervielfacht sich nochmals in den pflanzenfressenden und oft spezialisierten Tiergruppen. Kargheit verlangsamt zudem die Boden- und Vegetationsentwicklung (Sukzession) in Richtung des geschlossenen Waldes. Viele Tagfalter benötigen Altgras, Grasstreue, Sträucher oder Bäume. Damit bekommen auch die Lebensräume eine Bedeutung, die tendenziell unternutzt sind, ebenso die beweideten Lebensräume, die oft den Charakter von Übergängen vom offenen Grünland zum Wald haben. Für die Artenvielfalt fast durchwegs schädlich ist jedoch die Beweidung mit Kleinvieh. Einen entscheidenden Punkt stellt für manche Arten die immer noch zunehmende Mechanisierung der Landnutzung und die entsprechende Beeinträchtigung von Larven, Puppen und Faltern dar.

Zwischen den gemeindeweisen Artenzahlen (bzw. ihren Veränderungen zwischen den beiden Inventarzeitpunkten) und der landwirtschaftlichen Strukturdaten-Erhebung können einige statistische Zusammenhänge hergestellt werden. Ob diese allerdings auch kausale Beziehungen abbilden, ist ohne sehr eingehende Untersuchungen nicht zu interpretieren.

Im Wald läuft die Rationalisierung darauf hinaus, dass die Nutz- und Wertholzproduktion als die Funktion mit der stärksten Wertschöpfung immer mehr dominiert. Die früher unter der hauptsächlich landwirtschaftlich ausgerichteten Nutzung holzarmen, lichten und durchgängigen Wälder werden dadurch zu überwiegend dunklen, artenarmen Lebensräumen. Blößen, Schneisen, Waldwiesen und Waldrieder, Bestände auf mageren Böden und Rutschungen werden geschlossen, Waldzungen und Wiesennischen am Waldrand begradigt, der Waldrand wächst vor und immer höher. Auch von der Waldseite her geraten damit die gemischten und strukturreichen Übergangslbensräume unter Druck.

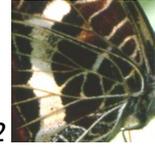
Viele der zunehmend isolierten Populationen von Arten, die in Bestand und Verbreitung zurückgehen, befinden sich im Zustand der sogenannten Aussterbeschuld. Die Bedingungen in ihrem Lebensraum und seiner Umgebung sind bereits so, dass ein längerfristiges Überleben nicht mehr möglich ist. Für den Tagfalterschutz bedeutet das, dass nicht nur die negativen Prozesse in ihrem Umfeld sofort gestoppt, sondern gleichzeitig auch gezielte und umfangreiche Wiederaufwertungen angepackt werden müssen. Allerdings kann sich bei Wiederaufwertung oder Neuschaffung wertvoller Lebensräume durchaus auch die umgekehrte "Schuld" präsentieren: Arten, die in der näheren Umgebung nicht mehr vorkommen, können hier auch nicht sofort oder möglicherweise überhaupt nicht mehr von selbst einwandern.

Man weiss heute viel darüber, was auf der ökologischen Ebene nötig wäre, um die Vielfalt der Arten und die gefährdeten Arten zu erhalten und wieder zu fördern. Die Interessen der Biodiversität stossen in vielen Punkten auf Konflikte mit dem gesellschaftlichen Umfeld - beginnend natürlich beim Flächenanspruch für die artenreichen Lebensräume, aber z.B. auch dort, wo die Verteuerung der Arbeit und die Rationalisierung der Bewirtschaftung deren Qualität bedrohen.

Der Verein engagiert sich unter mehreren Stossrichtungen in der Förderung der Zürcher Falterfauna - z.B. mit Aufwertungsprojekten, Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen, Zusammenarbeit mit anderen Akteuren. Dieses Inventar und die daraus ableitbaren Schlussfolgerungen erlauben ihm,



seine Tätigkeit noch besser und effizienter zu machen. Eine zusätzliche wichtige Zukunftsstrategie sollte sein, Information und Beratung auf der Gemeindeebene zu intensivieren.



2 Vorwort

Daten zur Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten sind unverzichtbare Grundlagen für den Naturschutz, auch im Kanton Zürich. Datenerhebungen sind jedoch aufwändig und auch für eine Naturschutzbehörde nur ausnahmsweise im Rahmen ihrer regulären Arbeit zu beschaffen. Dennoch gibt es für den Kanton Zürich bereits ein zweites Tagfalterinventar, nachdem 1990 bis 1992 ein erstes Inventar erarbeitet wurde. Das neue Inventar wurde vom Verein "Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich" initiiert und ausgeführt. Wie es im einzelnen dazu kam, wird in den Kapiteln 3. und 4. dargelegt.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse des Tagfalterinventars 2011/12 zusammen und unternimmt auch einen Vergleich mit dem früheren Inventar von 1990–92. Die Dokumentation besteht aus folgenden Teilen:

1. Textteil als eigentlicher Bericht mit Anhängen
2. Infoblätter zu Vorkommen, Biologie und Bestandesentwicklung ausgewählter Arten, zur Situation der Tagfalterfauna in einzelnen Gemeinden sowie zur Situation einzelner Objekte ("Fact-sheets"; werden laufend erstellt)
3. Beobachtungsdateien (separat verfügbar)

Die Projektleitung hatten Heinrich Schiess, Claude Meier und Simone Bossart inne. Die Experten-gruppe (Mitglieder: Corina Schiess, André Hofmann, Claude Meier, Heinrich Schiess) sowie der Vorstand des Vereins berieten über das Konzept und die Resultate. Folgende Personen wirkten mit:

Planung, Koordination, Organisation	Simone Bossart, Claude Meier, Heinrich Schiess, Dr. Markus Hohl
Kartierung	Andrea Klieber-Kühne, Simone Bossart, Thomas Kissling, Claude Meier, André Rey, Heinrich Schiess, Vincent Sohni
Auswertung und Bericht	Heinrich Schiess, Simone Bossart, Claude Meier, Sarah Marthaler
Datenaufbereitung, GIS	Adrienne Frei, Simone Bossart, Heinrich Schiess, Barbara Kühn, Carmen Hitz

Dank

Wir danken allen beteiligten Personen und Institutionen, namentlich dem Lotteriefonds des Kantons Zürich für seinen Finanzierungsbeitrag und der Fachstelle Naturschutz für ihre Unterstützung in allen Phasen des Projekts, für die Daten aus dem Inventar 1990–92 und für die Bewilligungen zum Betreten von Naturschutzgebieten.



3 Ausgangslage

3.1 kurze Geschichte der Zürcher Lepidopterologie

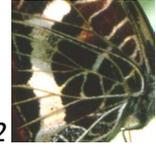
Natürlich haben Tagfalter auch im Kanton Zürich die Naturkenner schon lange interessiert, und zwar mindestens seit dem frühen 19. Jahrhundert. In wechselnder Intensität und mit unterschiedlichen Interessen wurden seither Informationen zu dieser populären Tiergruppe gesammelt. Im Lauf der letzten drei Jahrzehnte verlagerte sich der Fokus vermehrt auf ökologische und faunistische Aspekte und die Themen Schutz und Förderung.

Tagfalter¹ haben seit jeher viele Entomologen fasziniert, und auch aus dem Kanton Zürich sind erstaunlich viele Angaben zur Tagfalterfauna vorhanden. Die älteren Daten stammen meistens von Sammlungen und persönlichen Aufzeichnungen, in einzelnen Fällen auch aus Publikationen. Es liegen etliche ältere Belege von Tagfalterarten aus dem Kanton vor, die aus heutiger Sicht beinahe unglaublich erscheinen und von einer leider längst vergangenen heimischen Artenvielfalt zeugen.

Es fällt auf, dass diese Beobachtungen nicht gleichmässig über die Jahrzehnte verteilt sind. Älteste Angaben stammen aus dem 19. Jahrhundert (DIETRICH, RÜHL), dann vor allem aus den Anfängen des 20. Jahrhunderts (z.B. NÄGELI, LINCK, GRAMANN, RIS, PFÄHLER, WEBER, SIEBENHÜHNER, SULZER-STEINER, STIERLIN, CULATTI). Nach 1935 scheint in der Erforschung der Tagfalter eine kleine Pause eingelegt worden zu sein (HECKENDORN, MEYER), bis nach 1950 das Interesse wieder neu erwachte und weitere Sammlungen und Beobachtungen zu Stande kamen (z.B. PLEISCH, HARTMEIER, HOLLIGER, HECKENDORN, STEINER, DEMARMELS, SAUTER). Diese Daten bieten gute Möglichkeiten für Vergleiche mit einer neueren Zeit, die ab etwa 1970 beginnt. Seit damals wurde zwar mehr und mehr beobachtet und fotografiert, aber es wurden nur noch ausnahmsweise Sammlungen angelegt.

Im Auftrag des Kantons und unter Leitung des informell organisierten Schmetterlingsforums (PLEISCH, STIERLI, MEIER, SCHIESS) wurde 1990–92 hauptsächlich von DAVID JUTZELER ein kantonales Tagfalterinventar erstellt. Während dieser drei Jahre konnten 140 Gemeinden mehr oder weniger gründlich untersucht und 80 Arten nachgewiesen werden. 1992 und 1993 wurden die Tagfalter von Winterthur kartiert (MEIER 1994). Als ein Ergebnis dieser ersten umfassenden Untersuchungen zeigte sich jedoch auch – wenig überraschend – der massive Verlust gegenüber den früher nachgewiesenen rund 130 Arten. So fehlten um 1990 z.B. bereits auch besonders charismatische Arten wie das Wald-Wiesenvögelchen *Coenonympha hero*, die Rostbinde *Hipparchia semele*, der Segelfalter *Iphiclides podalirius*, der Schwarzgefleckte Bläuling *Maculinea arion*, der Apollofalter *Parnassius apollo*, der Grünblaue

¹ Die Widderchen sind eigentlich Teil der Mikrolepidopteren-Verwandtschaft, werden jedoch, wie hier auch, oft zusammen mit den "echten" Tagfaltern und den (als Tagfalter etwas weniger "echten") Dickkopffaltern behandelt, v.a. in faunistischen Arbeiten und Projekten, die mit Bewertung und Förderung zu tun haben. Dabei liessen wir aber, wie ebenfalls meist üblich, die schwer bestimmbaren Grünzygaenen (Gattungen *Rhagades*, *Procris*/*Adscita*) weg. Neue Hypothesen zu den Verwandtschaften unter den Grossgruppen der Schmetterlinge berücksichtigen wir hier nicht (MUTANEN *et al.* 2010).



Bläuling *Polyommatus damon*, das Nördliche Platterbsen-Widderchen *Zygaena osterodensis* und das Bibernellwidderchen *Zygaena minos*, um nur einige zu nennen.

Mit dem Aufschwung des Naturschutzes und der vermehrten Naturbeobachtung sind seit etwa 1995 viele neue Daten dazu gekommen, welche eine erweiterte Vergleichsbasis bilden. Neuere gründliche Kartierungen liegen vor aus Zürich (INEICHEN & RUCKSTUHL 2010), Rüti (WILDERMUTH 2011) und Elgg und Hagenbuch (BOSSART & SCHIESS 2013). Bei der Vorbereitung der Kartierung 2011/12 (Kap. 5), in den Kapiteln zur Interpretation der Inventarresultate und beim Status der Arten berücksichtigen wir die gesamte verfügbare Datengrundlage.

3.2 Das Inventar 1990–92

Im Zusammenhang mit dem kantonalen Naturschutz-Gesamtkonzept ergab das Inventar von 1990–92 eine erste umfassende Darstellung der Situation der Tagfalter im Kanton. Zunächst in einfacher Journalform erstellt, umfasst es in der nachträglich digitalisierten Version 14'868 Datensätze von 887 Tagfalterobjekten und 1178 weiteren Fundstellen in 140 Gemeinden.

1989 begann das Schmetterlingsforum mit den Vorarbeiten zum Tagfalterinventar, dem ersten kantonalen Tagfalterinventar der Schweiz. Anlass des Inventars war, dass der Zürcher Regierungsrat ein Naturschutz-Gesamtkonzept in Auftrag gegeben hatte, für das aber verschiedene Grundlagen erst einmal beschafft werden mussten. Es zeigte sich rasch, dass das für die Tagfalter nur mit der temporären Einstellung eines Mitarbeiters (David Jutzeler) zu bewältigen war.

Bei der Datenaufnahme und der Datenverarbeitung musste ein Kompromiss eingegangen werden. Der Bearbeiter führte ein Journal, um die Beobachtungsdaten zu erfassen und die Fundgebiete zu beschreiben. Eine elektronische Behandlung der Informationen musste aus Kosten- und Praktikabilitätsgründen vorerst in den Hintergrund gestellt werden. Die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich als Auftraggeberin erhielt nach Abschluss des Inventars für jede bearbeitete Gemeinde ein Mäppchen mit den Rohdaten für jedes Fundgebiet sowie den Beschrieben der Fundgebiete samt einer gemeindeweisen Auswertung und einer Karte der Fundorte. Die Dokumente enthielten auch eine art- bzw. gemeindeweise Auflistung aller verfügbaren Angaben aus älteren Sammlungen und Publikationen.

Die Kartierung von 1990–92 war wesentlich von der damals gewählten Art der Bearbeitung geprägt, was den Vergleich mit späteren Inventarisierungen erschwerte. Die Kenntnis der Artvorkommen war zu der Zeit sehr gering, sodass es wichtig war, sich einen möglichst vollständigen Überblick zu verschaffen. So wurde zum Beispiel im Verlauf der Inventarisierung entschieden, wie oft und wie lange ein einzelnes Fundgebiet besucht wurde, da man möglichst alle vorkommenden, aber jedenfalls alle selteneren Arten erfassen wollte. Aus Zeit- und Kostengründen konnte umgekehrt nicht jedes Fundgebiet im selben Mass untersucht werden. Die Anzahl beobachteter Individuen einer Art wurde in sieben Häufigkeitsklassen angegeben, welche von 1, sw (2–3 = sehr wenige) bis sv (über 40 = sehr viele) reichten.



Der damalige Bearbeiter untersuchte mit unermüdlichem Engagement den Kanton und leistete ein sehr grosses, weit über den Rahmen der Anstellung hinausgehendes Arbeitspensum. Bei den Inventarisierungen halfen bei einigen Gemeinden auch andere Kollegen mit, namentlich Eugen Pleisch und Emil Stierli.

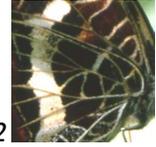
Das Inventar 1990–92 nennt 887 sogenannte Tagfalterobjekte und 1'178 Fundstellen. Erstere zeichnen sich durch das Vorkommen einer oder mehrerer sogenannter Indikatorarten aus. Das waren in der Regel (aber nicht ausschliesslich) Arten, die im damaligen Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (GONSETH 1987) als Art der Roten Liste aufgeführt wurden. Die einzelnen Tagfalterobjekte wurden vom Bearbeiter zusätzlich noch individuell bewertet. Dazu verwendete er die gutachterlichen Bezeichnungen "sehr wertvoll", "wertvoll", und "bemerkenswert". Auch ohne strenge Standardisierung vermittelte diese Bewertung (wenn auch in Abhängigkeit vom Bearbeitungsgrad) ein sehr hilfreiches Bild der Verhältnisse und der Bedeutung des Objekts und der betreffenden Gemeinde.

Da das Inventar nur als Text ausgeführt war und deshalb schwerfällig in der Verwendung, wurde es durch das Büro Basler & Partner teilweise digitalisiert und später unter Leitung von Friedli Marti (quadra GmbH) nochmals durch Hinzufügung der Fundort-Koordinaten vervollständigt. Auslöser dazu war u.a. die Absicht, die Beobachtungsdaten dem CSCF (= Centre Suisse de Cartographie de la Faune) zur Verfügung zu stellen. Damit konnten die Daten – obwohl noch mit einigem Korrekturaufwand verbunden – auch für unsere vergleichende Auswertung der Kartierung 2011/12 herangezogen werden.

Nach der Digitalisierung umfasst das gesamte Tagfalterinventar 1990–92 14'868 Datensätze² in 140 Gemeinden³.

² Ein "Datensatz" entspricht einer Zeile in der Beobachtungsdatei. Er enthält die Anzahl beobachteter Falter (bzw. Raupen, Puppen, Eier) von jeweils einer Art, von einem Beobachtungsort und von einem Beobachtungstag.

³ Von quadra digitalisierte Version. Diese ist umfassender als die von "Basler und Partner" digitalisierte Version (10'835 Datensätze in Tagfalterobjekten in 114 Gemeinden). Für die Auswertungen wurde die "Basler und Partner"-Version mit den Datensätzen der Fundorte der quadra-Version ergänzt. Einige Datensätze mussten zudem korrigiert werden.



4 Tagfalterinventar 2011/12

4.1 Anlass der Wiederholungskartierung

Nach nunmehr zwanzig Jahren tauchten zunehmend Lücken in der Aktualität des ersten Inventars auf. Für den Verein "Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich" wurde es deshalb zur optimalen Ausrichtung seiner Aktivitäten notwendig, sich eine neue Datengrundlage zu beschaffen.

Das fast flächendeckende Tagfalterinventar 1990–92 leistete viele Jahre gute Dienste sowohl für die Einstufung der Gefährdung von Arten als auch als Grundlage vieler Einzelprojekte zum Schutz artenreicher Lebensräume. Seine Aussagekraft ging jedoch im Lauf der Zeit zurück. Die mehr punktuellen neueren Daten aus den vielen Projektarbeiten im Kanton und einzelne regionale Kartierungen besonders wichtiger Arten liessen vermuten, dass sich die Fauna doch deutlich geändert hatte, und dass einzelne Arten seit 1992 im Kanton viel seltener geworden oder sogar ganz ausgestorben waren.

Für eine sinnvolle Artförderung und eine objektive Gewichtung der Tagfalterarten in den Projekten des Vereins "Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich" ist eine gute Kenntnis der aktuellen Fauna eine wichtige Voraussetzung. Ohne diese Basis können weder personelle noch finanzielle Mittel effizient eingesetzt werden. Deshalb beschloss der Verein 2010, sich diese Datengrundlage zu erarbeiten.

4.2 Ziele des Tagfalterinventars 2011/12

Hauptziele waren die Aktualisierung des Wissens über die Situation der Fauna allgemein und besonders einiger wichtiger Arten, über die Fauna und ihre Lebensräume in einer Anzahl wichtiger Gemeinden, der Vergleich mit der Situation von 1990–92 und die Bezeichnung von neuen lohnenden Projektgebieten für die praktische Fördertätigkeit des Vereins.

Hauptziel des neuen Tagfalterinventars war die Schaffung einer Planungsgrundlage für die effiziente Entwicklung von Förderprojekten des Vereins. Um dieses übergeordnete Ziel zu erreichen, wurde eine Übersicht über Status und Statusänderung der relevanten Arten sowie eine Auswahl von möglichen neuen Projektgebieten als notwendig erachtet. Folgende Punkte wollten wir bearbeiten:

- Vergleich der aktuellen Situation mit derjenigen zur Zeit des Tagfalterinventars 1990–92 und Interpretation der Veränderungen,
- Aktualisierung der Verbreitungsdaten für Tagfalterarten mit vermutetem dringendem Handlungsbedarf,
- Aktualisierung der Verbreitungsdaten für Tagfalterarten mit weitgehend unbekannter Bestandesentwicklung,

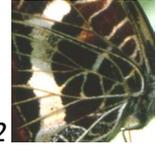


- Aktualisierung des Tagfalterinventars in ausgewählten Gemeinden, in erster Linie bezogen auf die Tagfalterobjekte (siehe Kap. 3.2),
- Ermitteln von weiteren wertvollen und potenziell wertvollen Lebensräumen.

4.3 Finanzierung

Das Inventar wurde aus mehreren Quellen finanziert, in erster Linie durch den Lotteriefonds des Kantons Zürich.

Das Projekt wurde massgeblich vom Lotteriefonds des Kantons Zürich finanziert. Zudem haben auch die Biedermann-Mantel-Stiftung sowie die Otto Gamma-Stiftung durch finanzielle Unterstützung zum Gelingen beigetragen. Ohne die Unterstützung gewisser Arbeiten durch die Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich wären etliche Kostenstellen untragbar ausgefallen. Sämtliche Mitarbeitenden haben zudem zahlreiche Stunden unentgeltlich aufgewendet – sei es im Feld bei der Kartierung oder bei der Datenaufbereitung und der Auswertung.



5 Konzept und Ablauf

5.1 Auswahl der kartierten Gemeinden

Für die Inventarisierung wurden unter verschiedenen Gesichtspunkten 46 Gemeinden in drei Schwerpunktregionen ausgewählt.

Eine Kartierung sämtlicher Gemeinden des Kantons hätte den finanziellen und personellen Rahmen des Vereins gesprengt und war im Hinblick auf die Ziele auch nicht nötig. In vielen Gemeinden gibt es keine aus kantonaler Sicht wichtigen Artvorkommen und Falterlebensräume. Auf diese Gemeinden konnte für die angestrebte Aktualisierung und Übersicht verzichtet werden, was nicht heisst, dass vom kommunalen Standpunkt aus auch häufigere Arten und bescheidenere Objekte nicht ebenfalls relevant sein können. Schliesslich wurde eine Gemeindeauswahl getroffen, die eine Beurteilung der Gesamtfauuna erlaubte, gleichzeitig aber bevorzugt Auskunft über gefährdete Arten geben und bestehende Wissenslücken schliessen sollte.

Dazu wurden aufgrund der gesamten verfügbaren Datenmenge (Kap. 3.1) in einem ersten Schritt für jede Gemeinde die nach 1980 beobachteten "Relevanzarten" gezählt. Relevanzarten sind eine Gruppe von 41 Arten (Anhang 1), deren Schutz und Förderung als besonders wichtig erachtet werden. Die Zahl wichtiger Arten kann als grobes Mass für das Potenzial und die Bedeutung der Gemeinde für den Tagfalterschutz gelten. In einem zweiten Schritt wurden diejenigen Gemeinden ausgewählt, in denen die Zahl der Relevanzarten nach 2000 um mindestens vier Arten geringer war als in der ganzen Periode nach 1980. In diesen Fällen hat entweder die Artenzahl der Gemeinde in jüngster Zeit stark abgenommen, oder die aktuelle Datenlage ist ungenügend – oder beides trifft zu.

Weitere Gemeinden wurden einbezogen, wenn sie für die Vereinstätigkeit wichtige Arten beherbergen, oder wenn sie die Kartierregionen abrundeten. Insgesamt wurden in 46 Gemeinden Tagfalterdaten erhoben, die, im Ganzen gesehen, aufgrund der angewandten Kriterien mehrheitlich relativ artenreich sind. Die ausgewählten Gemeinden können in drei Schwerpunktgebiete aufgeteilt werden: Knonaueramt-Albis-Zimmerberg, nordwestlicher Kantonsteil und Zürcher Oberland (Karte Abb. 1).

5.2 Kartierungsablauf und Feldmethode

Die KartiererInnen bearbeiteten 2011 die Schwerpunktregionen Oberland und Knonaueramt-Albis-Zimmerberg und 2012 vor allem die ausgewählten Gemeinden im Nordwestteil des Kanton. Angewandt wurde grundsätzlich dasselbe objektweise Vorgehen wie schon beim Inventar 1990–92. In jeder Schwerpunktregion wurde eine Gemeinde in beiden Jahren kartiert.

Das Inventarprojekt erstreckte sich über die zwei Jahre 2011 und 2012. 2013 wurden noch punktuelle Begehungen zur Ergänzung durchgeführt. 2011 wurde mit den zwei Schwerpunktgebieten Zür-



cher Oberland und Knonaueramt-Albis-Zimmerberg begonnen. 2012 waren die ausgewählten Gemeinden im Nordwestteil des Kantons an der Reihe. Dazu vervollständigten die Kartierungen 2012 die Schwerpunktregionen Oberland und Knonaueramt-Albis-Zimmerberg.

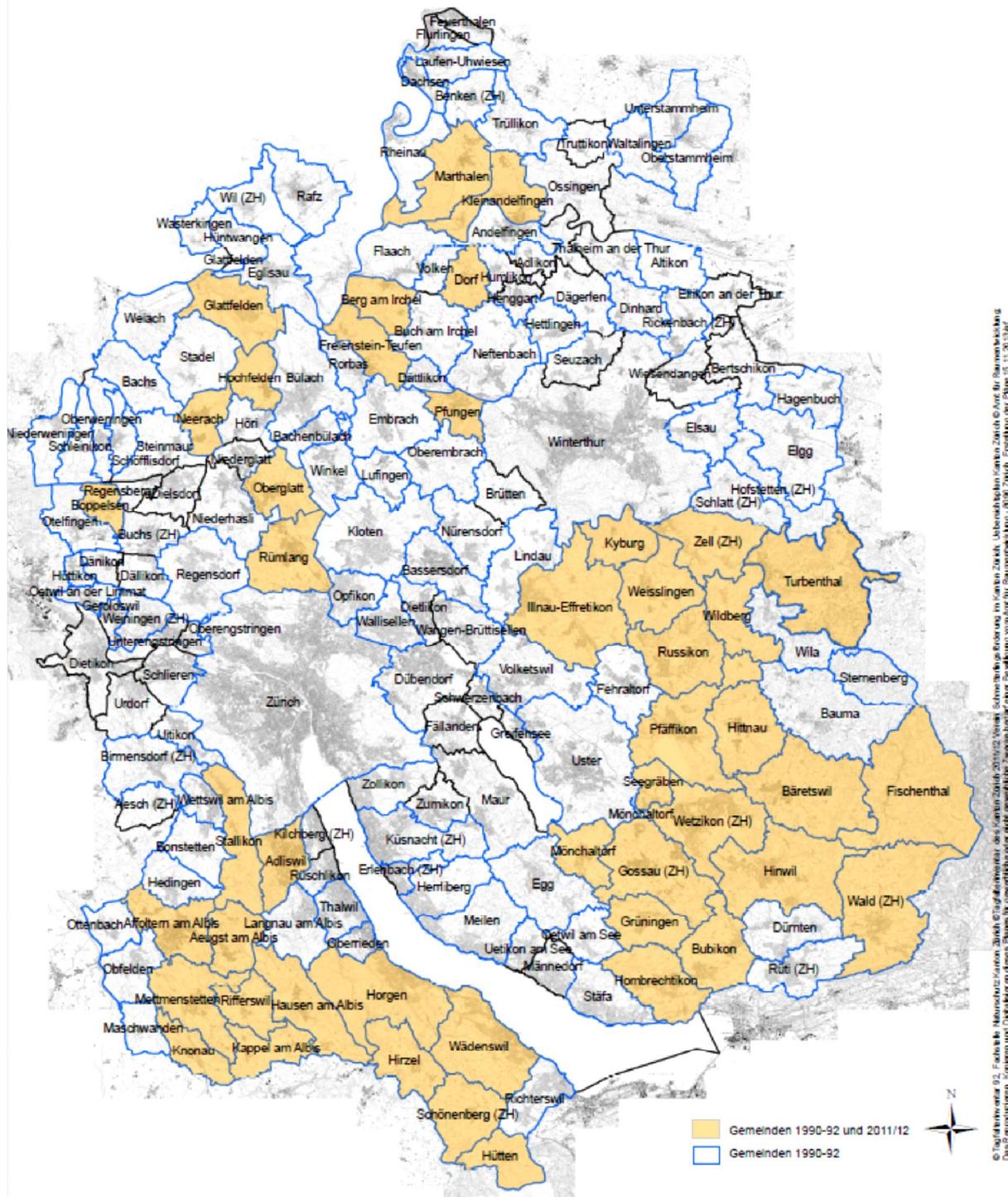
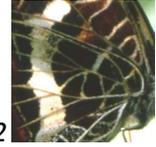


Abb. 1. Kanton Zürich mit den bearbeiteten Gemeinden.
blaue Gemeindegrenze = Inventar 1990–92, hellbraune Füllung = Kartierung 2011/12.



Weil ein wichtiges Ziel der Kartierung der Vergleich mit dem Inventar 1990–92 war, lehnte sich die Methode grundsätzlich an das damalige Vorgehen an:

- mehrfache Besuche der Tagfalterobjekte in den ausgewählten Gemeinden, insbesondere während der Flugzeiten regional besonders interessierender Arten
- Bei den Begehungen werden sämtliche Tagfalterarten notiert.
- Besuche weiterer Lebensräume, die für Tagfalter möglicherweise wichtig sind

Die BearbeiterInnen kartierten die Tagfalterobjekte der ihnen zugeteilten Gemeinden je im Mai, Juni und Juli – in der Regel also drei Mal. Objekte, in denen weitere Arten zu erwarten waren oder in denen der Nachweis einer wichtigen Art noch fehlte, wurden nochmals besucht. Manche Lebensräume wurden aber auch weniger oft begangen, in der Regel dann, wenn beim ersten Durchgang eine ungenügende Habitatqualität vorgefunden wurde. Die Begehungen wurden nach dem ersten Kartiermonat im Mai 2011 strikte auf die Tagfalterobjekte beschränkt, in erster Linie aus Kostengründen. Auf dem ersten Durchgang (und in einzelnen Gemeinden auch später noch, z.B. Fischenthal) wurden vermehrt auch bisher noch nie bearbeitete Stellen kartiert.

Die Begehungen sollten möglichst bei sonnigem, windstillem und warmem Wetter stattfinden. Bei weniger als 17° Celsius zur Mittagszeit, bei geschlossener Wolkendecke oder starkem Wind waren Kartierungen ausgeschlossen. Auf der bearbeiteten Fläche sollten in möglichst kurzer Zeit möglichst alle aktuell vorkommenden Arten registriert werden. Dazu wurde die Objektfläche möglichst repräsentativ abgeschritten. Vorkommende Arten wurden auf Sicht oder durch den Feldstecher bestimmt; in unsicheren Fällen wurden sie auch gefangen, bestimmt und wieder frei gelassen. Der Nachweis besonders schwieriger Arten setzte einen Fotobeleg voraus.

Um bei der Analyse und Interpretation der Beobachtungen die Unterschiede der beiden Kartierungsjahre und der Kartierregionen besser deuten zu können, wurde in jeder Region eine Referenzgemeinde sowohl 2011 als auch 2012 bearbeitet (Glattfelden, Russikon und Hirzel). Tabelle 1 fasst einige Eckdaten aus den Referenzgemeinden zusammen, wobei total 34 vergleichbare Fundgebiete als Basis dienen.

Tab. 1. Vergleich Begehungen und Artenzahlen zwischen 2011 und 2012 in den drei Referenzgemeinden Glattfelden, Russikon und Hirzel.

Anzahl Arten und Beobachtungen pro Gemeinde und Fundgebiet.

	2011	2012
mittlere Artenzahl der drei Gemeinden	35.7	35.3
mittlere Artenzahl der 34 Tagfalterobjekte	14.2	13.6
Datensätze	678	634
Anzahl Objektbegehungen	107	112
mittlere Anzahl Beobachtungen pro Objektbegehung	6.3	5.7



2012 konnten in den Referenzgemeinden etwas weniger Beobachtungen gemacht werden und es wurden etwas weniger Arten beobachtet. Die Unterschiede scheinen jedoch so gering, dass die beiden Jahre grundsätzlich als eine einzige Datenmenge angesehen werden können. Wenn man die drei Gemeinden einzeln betrachtet, sind die Ergebnisse der beiden Jahre in Hirzel allerdings umgekehrt als in Glattfelden und Russikon: 2012 war in Hirzel ein leicht "besseres", bzw. 2011 ein leicht "schlechteres" Jahr. Diese Abweichung fliesst in die Gemeindebeurteilung ein (siehe Kap. 8.2).

5.3 Datenerfassung

Aus der Bearbeitung resultierten zwei Datenfiles: eines mit 12'045 Datensätzen mit den Beobachtungen und ein zweites mit Angaben zu den besuchten Objekten.

Die Kartierenden notierten auf vorbereiteten Datenerhebungsblättern die beobachteten Arten, geschätzte Anzahlen und Stadien sowie Informationen zur Fläche:

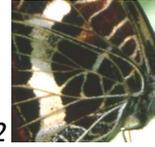
- Typ (Wiese, Weide, Streuwiese, Wald)
- aktueller Zustand (gemäht, ungenutzt usw.)
- Blütenangebot am Begehungstag
- allgemeiner Zustand des Lebensraums
- mögliche Aufwertungsmassnahmen
- potenzielle Eignung als Projektfläche des Vereins

2011 wurden die Informationen dieser Blätter von zusätzlichen Mitarbeiterinnen digitalisiert: die Beobachtungen wurden in das Datensystem EVAB der Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich eingegeben, die Flächeninformationen in eine FileMaker/Excel-Datei. 2012 füllten die Kartierenden – um die Fehlerquote bei der Erfassung zu reduzieren – direkt in vorgegebene Excel-Dokumente ein. Einzelne Kartierende arbeiteten mit GPS-Punkt-Erfassung. Am Ende der Kartierung bestanden zwei Dokumente:

- ein Datenfile mit den Artbeobachtungen
- ein Datenfile mit den Angaben zu den kartierten Objekten an den jeweiligen Begehungstagen

In der Beobachtungsdatei des Inventars 2011/12 finden sich gesamthaft 12'045 Datensätze in 51 Gemeinden. Werden diese Datensätze auf die 46 systematisch kartierten Gemeinden und auf die eindeutig auf die Art bestimmten Beobachtungen (siehe Anhang 2) reduziert, bleiben 10'813 Datensätze.

Die Beobachtungsdateien werden der Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich und dem CSCF zur Verfügung gestellt.



5.4 Witterungsverlauf

Sowohl 2011 als auch 2012 war der Frühling überdurchschnittlich warm und trocken, der Sommer jedoch eher kühl und feucht. 1990 bis 1992 war jeweils v.a. der Juni zu kalt und zu nass gewesen.

Die Witterungsverhältnisse wirken sich in erster Linie auf die methodisch-technische Beobachtbarkeit der Falter aus, in vermutlich starkem Masse aber auch auf die tatsächlichen Bestände.

"Mit einem Temperaturüberschuss von 2 Grad war 2011 gesamtschweizerisch das wärmste Jahr seit Messbeginn 1864. Landesweit war es zu trocken, und es herrschten extrem sonnige Verhältnisse (...). Die ersten vier Monate zeigten sich ungewöhnlich mild und extrem niederschlagsarm. Der Frühling 2011 war der wärmste in der (...) Messreihe. (...) Nach einem wechselhaften Sommer mit deutlich zu kühlen Julitemperaturen folgte der zweitwärmste Herbst seit Messbeginn. Rekord-Trockenheit im Norden und Rekordwärme in den Bergen brachte der November. (...)" (METEOSCHWEIZ 2012)

"Die Schweizer Jahresmitteltemperatur 2012 lag 1.3 Grad über dem Normwert 1961–1990. Die Jahresniederschläge brachten einen Überschuss von etwa 10 Prozent im Vergleich zur Norm. Das Jahr startete sehr winterlich mit (...) einer massiven Kältewelle im Februar. Extrem warm, sehr sonnig und recht trocken verlief der Frühling. Der Sommer kam dagegen nur langsam in Fahrt, und den richtigen Hochsommer einschliesslich einer Hitzewelle lieferte erst der August. (...)" (METEOSCHWEIZ 2013)

Die beiden Jahrgänge scheinen somit auch meteorologisch einigermaßen vergleichbar gewesen zu sein, insbesondere in Bezug auf die guten Verhältnisse im Frühling. In beiden Jahren verlief das Wetter der Sommermonate dagegen eher wechselhaft und eher ungünstig.

(zum Witterungsverlauf 1990–92: siehe Kap. 7.3 und Anhang 3)



6 Gesamtfauna des Kantons

6.1 Entwicklung der Tagfalterfauna des Kantons

Die Darstellung der Resultate beginnt mit einem Überblick über die Entwicklung der Gesamtfauna des Kantons. Von rund 130 Arten im 19. Jahrhundert reduzierte sich die Artenliste bis heute, mit vielen Verlusten anspruchsvoller und trotz des Einwanderns einiger anpassungsfähiger Arten, auf rund 90 Arten.

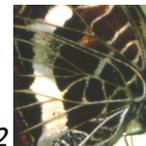
Die Liste aller jemals aus dem Kanton Zürich gemeldeten Tagfalterarten (Echte Tagfalter, Dickkopffalter und "rote" Widderchen) umfasst gut 130 Arten. Eine gewisse Unschärfe ergibt sich daraus, dass einige sehr alte Feststellungen nicht mehr hieb- und stichfest überprüft werden können, und bei seltenen Wanderfaltern und nur ein Mal festgestellten Arten fragt sich grundsätzlich, ob sie formell zur Kantonsfauna zählen sollen. Die Liste ist abrufbar auf <http://www.schmetterlingsförderung.ch>.

Wie bei vielen anderen Artengruppen waren die Artenzahlen im Kanton vor dem Jahr 1900 deutlich höher als heute und wahrscheinlich in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts auf einem zeitweiligen Höchststand. Wir schätzen die Artenzahl für 1850 auf die genannten rund 130 Arten. Bis um 1900 dürfte sich die Fauna nicht wesentlich verändert haben; aber es wird doch von sieben Arten angenommen, dass sie an der Jahrhundertwende im Kanton bereits nicht mehr vorkamen. Bis 1950 hingegen verschwanden nicht weniger als 22 Arten, sodass die Liste bei gut 100 Arten stand. Bis 2000 folgten nochmals 11 Arten. Mit weiteren Verlusten, aber auch einigen Wiederfunden, kann man beim heutigen relativ guten Wissensstand mit etwa 90 Arten für den ganzen Kanton rechnen.

Der Karstweissling *Pieris manni* ist die einzige als einheimisch geltende Art, die erst in der Neuzeit eingewandert ist. Für die ältere Faunengeschichte könnte das allenfalls auf das Landkärtchen *Araschnia levana* und den Esparsettenbläuling *Polyommatus thersites* zutreffen, die vor 1900 offenbar nicht gemeldet sind (letzterer ohnehin nur von einer Stelle und nicht zweifelsfrei belegt).

Immer mal wieder setzen sich auch fremde Arten vorübergehend fest, in den letzten beiden Jahrzehnten z.B. der Osterluzeifalter *Zerynthia polyxena*, der sich auf kultivierten und angesiedelten *Aristolochia*-Beständen stellenweise etabliert hat, oder der Pelargonienbläuling *Cacyreus marshalli*, eine mit Geranien aus Südafrika nach Europa eingeschleppte Art, die sich stellenweise ebenfalls angesiedelt zu haben scheint.

Ähnliche Faunenveränderungen konstatieren viele Untersuchungen auf allen räumlichen Ebenen von Gemeinden, Kantonen und Ländern (z.B. ALTERMATT *et al.* 2006, BRÄU *et al.* 2013).



6.2 wichtigste Veränderungen der Tagfalterfauna seit 1992

In den zwanzig Jahren seit dem ersten Inventar sind im Kanton zwei Falterarten ausgestorben, das Grosse Wiesenvögelchen *Coenonympha tullia* und der Betonien-Dickkopffalter *Carcharodus flocciferus*. In der selben Zeitspanne wanderte eine Art neu ein, und vier Arten tauchten, nach z.T. sehr langer Abwesenheit, wieder auf.

Das Tagfalterinventar 1990–92 erfasste 80 Arten, die Kartierung 2011/12 deren 82 (Anhang 4). Tabelle 2 gibt eine Übersicht mit Kommentar zu den Arten, die in einem der beiden Inventare nicht notiert wurden. Dieser Tatbestand kann unterschiedliche Gründe haben, einige mit methodischem Charakter, andere mehr im Zusammenhang mit tatsächlichen Veränderungen der Vorkommen.

So stehen den zwei in der Zwischenzeit aus dem Kanton ganz verschwundenen Arten, dem Grossen Wiesenvögelchen *Coenonympha tullia* und dem Betonien-Dickkopffalter *Carcharodus flocciferus*, nicht weniger als fünf in den letzten 15 Jahren eingewanderte Arten gegenüber. Der Karstweissling *Pieris manni* scheint nördlich der Alpen überhaupt neu zu sein, während der Kurzschwänzige Bläuling *Cupido argiades*, der Sonnenröschenbläuling *Aricia agestis*, der Malvendickkopffalter *Carcharodus alceae* und der Zweibrütige Würfelfalter *Pyrgus armoricanus* früher (einige von ihnen allerdings sehr viel früher!) bereits einmal im Kanton vorkamen.

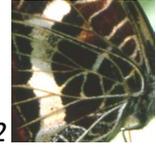
Weitere Unterschiede in den Artenlisten der beiden Inventare gehen auf Arten mit bekannten grossen Bestandesschwankungen im Verlaufe weniger Jahre zurück, z.B. beim Trauermantel *Nymphalis antiopa*. Vom Hundsveilchen-Perlmutterfalter *Argynnis niobe* und vom Grossen Moorbläuling *Maculinea teleius*, beide seit Jahrzehnten nicht mehr nachgewiesen im Kanton, wurden Einzeltiere, wohl umherstreifende Exemplare, festgestellt. Der Gelbbinden-Mohrenfalter *Erebia meolans* kommt nur in Fischenthal vor und war bis vor einigen Jahren aus dem Kanton nicht bekannt – ob vorher übersehen oder allenfalls aufgrund einer Arealerweiterung neu auftretend kann zur Zeit nicht entschieden werden.

Tab. 2 Arten, die nur in einem der beiden Inventare registriert wurden

	1990–92	2011/12	Bemerkungen
<i>Colias alfacariensis</i>		X	wohl aus Sorgfalt nicht artbestimmt
<i>Pieris manni</i>		X	seither nördlich der Alpen eingewandert
<i>Apatura ilia</i>	X		in den Kartiergemeinden von 2011/12 sehr selten
<i>Nymphalis antiopa</i>	X		Schwankungen: im Moment wieder sehr selten
<i>Argynnis niobe</i>		X	möglicherweise nur streifendes Exemplar
<i>Erebia meolans</i>		X	seither im Kanton neu entdeckt
<i>Coenonympha tullia</i>	X		seither im Kanton ausgestorben



<i>Thecla betulae</i>	X		wohl nur übersehen (bei Zipfelfaltern immer schwierig)
<i>Neozephyrus quercus</i>	X		wohl nur übersehen (bei Zipfelfaltern immer schwierig)
<i>Cupido argiades</i>		X	seither im Kanton wieder eingewandert
<i>Maculinea teleius</i>		X	möglicherweise nur umher streifendes Exemplar
<i>Plebejus argus</i>	X		in Kartiergemeinden von 2011/12 nicht vorkommend
<i>Aricia agestis</i>		X	seither im Kanton wieder eingewandert
<i>Hesperia comma</i>	X		Objekte mit Vorkommen nicht bearbeitet
<i>Carcharodus alceae</i>		X	seither im Kanton wieder eingewandert
<i>Carcharodus flocciferus</i>	X		seither im Kanton ausgestorben
<i>Pyrgus armoricanus</i>		X	seither im Kanton wieder eingewandert
<i>Zygaena purpuralis</i>		X	seither im Kanton wieder aufgefunden



7 Vergleich der Inventare 1990–92 und 2011/12

7.1 Allgemeines

In der Auswertung wurde ein Vergleich des Artbestandes von Objekten und Gemeinden und der Verbreitung einzelner Arten zwischen den beiden Zeitpunkten 1990–92 und 2011/12 angestellt. Solche Vergleiche sind allerdings mit etlichen methodischen Schwierigkeiten und Unsicherheiten behaftet.

Insektenpopulationen sind äusserst komplex reguliert. Krankheiten, Parasiten, Räuber, aktueller Witterungsverlauf, einzelne Wetterereignisse, Witterung des Vorjahres, Verhältnisse im Winter – eine lange Liste von Faktoren kann sich auf das Auftreten und die Anzahlen der Tagfalter auswirken. Dabei reagieren die verschiedenen Arten je nach Anfälligkeit, Lebensraum und saisonaler Entwicklung u.U. durchaus unterschiedlich.

Um die Veränderungen der Fauna und der Lebensräume wenigstens annähernd zu beschreiben, müssen möglichst direkt vergleichbare Datenbestände geschaffen werden. Mit dem Vorliegen des Inventars 1990–92 bot sich die seltene und vielversprechende Chance zu einem solchen Vergleich. Trotz dieser prinzipiell guten Ausgangslage bleibt die Ableitung von gesicherten Aussagen und Trends eine schwierige Aufgabe. Selbst wenn dieselbe Person alle Objekte sowohl im Ausgangszeitpunkt als auch im späteren Vergleichszeitpunkt kartieren würde, müssten auch

- die Bearbeitung jedes einzelnen Objekts gleich intensiv sein,
- die Begehung zum (phänologisch, nicht kalendarisch) gleichen Zeitpunkt erfolgen,
- der Witterungsverlauf (auch der des Vorjahres) derselbe sein, und
- die einzelnen Arten sich in denselben Phasen ihrer Bestandesschwankungen befinden.
- Schliesslich müsste die Wahrscheinlichkeit, eine vorhandene Art auch wirklich festzustellen, überall sehr hoch (am besten natürlich = 1) sein.

Alle diese Bedingungen können selbstredend nicht erfüllt sein. Das Ziel ist deshalb, einen möglichst guten, möglichst standardisierten Vergleich anzustellen, der jedoch mit sehr unterschiedlichen, oft auch grossen Unsicherheiten behaftet bleiben wird.

7.2 Die Vergleichsdateien und Vergleichsobjekte

Unsere Analyse basiert auf 538 Tagfalterobjekten in den 46 Gemeinden, aus denen für 1990–92 6'719 und für 2011/12 7'634 Datensätze vorliegen.

Für den direkten Vergleich schieden aus den Grunddateien der beiden Inventare (Kap. 3.2 und 5.3) zusätzlich folgende Datensätze aus:



- Fundstellen (im Gegensatz zu den Tagfalterobjekten; siehe Kap. 3.2) des Inventars 1990–92,
- Tagfalterobjekte mit zu den zwei Zeitpunkten sehr unterschiedlich intensiver (oder 2011/12 ganz fehlender) Bearbeitung.
- Beobachtungen 2011/12 ausserhalb der Tagfalterobjekte des Inventars 1990–92 (Beobachtungen in einem Pufferstreifen von weniger als 30 m Breite wurden jedoch zum Objekt gezählt.),
- Beobachtungen von nicht art-genau erkannten Tieren (z.B. "Bläuling", oder "*Pieris sp.*") (siehe Anhang 2 für das Vorgehen mit diesen ungenauen Artangaben).

Die so erstellten Vergleichsdateien enthalten 6'719 (1990–92) bzw. 7'634 (2011/12) Datensätze aus 538 Tagfalterobjekten ("Vergleichsobjekte") in 46 Gemeinden⁴. Für die erste Inventarperiode enthält diese Datei eine Beobachtung des Jahres 1989, für die zweite 22 Beobachtungen von 2013. Die folgenden Abschnitte von Kapitel 7 und die Kapitel 8 und 9 beziehen sich auf die Vergleichsdateien mit den 538 Vergleichsobjekten

7.3 saisonale Verteilung der Begehungen

Die Kartierung 1990–92 lieferte v.a. für die zweite Hälfte der Flugzeit (Juli–August) repräsentative Beobachtungen, während 2011/12 die erste Hälfte (Mai–Juni) besser abgebildet wird.

Tabelle 3 stellt die Verteilung der Objektbegehungen auf die Monate dar. Weitaus am meisten Begehungen fanden von Mai bis August statt. Im Inventar 1990–92 wurden zusätzlich einige wenige Begehungen im April durchgeführt, sowie in beiden Kartierungen eine Anzahl von Herbstbesuchen in Feuchtgebieten zur Suche von Eiern des Kleinen Moorbläulings *Maculinea alcon*.

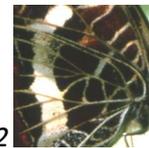
Tab. 3 Verteilung der Objektbegehungen auf die Kalendermonate.

absolute Zahl (jeweils obere Zeile) und prozentualer Anteil (jeweils untere Zeile). Differenz pro Monat in absoluter Zahl und in Prozentpunkten

Inventar	Monat	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	unb.	Total
1990–92	Anzahl	13	332	343	493	387	24	2	11	1605
	%	0.8	20.7	21.4	30.7	24.1	1.5	0.1	0.7	100
2011/12	Anzahl	0	510	482	369	207	0	4	0	1572
	%	0	32.4	30.7	23.5	13.2	0	0.3	0	100
Differenz	Anzahl	-13	178	139	-124	-180	-24	2	-11	-33
	%-Punkte	-0.8	11.8	9.3	-7.2	-10.9	-1.5	0.1	-0.7	0

Die Begehungen der beiden Inventare sind jahreszeitlich ungleich verteilt: Der Schwerpunktmonat ist 1990–92 der Juli, 2011/12 der Mai. Zu einem grossen Teil lässt sich diese Verschiebung auf die beiden im Frühling günstigen und phänologisch frühen Jahrgänge 2011 und 2012 zurückführen (Kap.

⁴ Für einige Auswertungen, auf die das Einfluss hat, wurden auch die Begehungen berücksichtigt, bei denen in einem Vergleichsobjekt keine Falter festgestellt wurden.



5.4). Das jahreszeitliche Erscheinen vieler Pflanzen- und Tierarten verschob sich v.a. 2011 für fast die ganze Saison gegenüber dem mittleren Verlauf um zwei bis drei Wochen nach vorne.

Die Kartierung 1990–92 musste dagegen mit unterdurchschnittlicher Witterung im Frühling, v.a. jeweils im Juni, auskommen (Anhang 3). In der aktuellen Kartierung wurden zudem die ersten Begehungen systematischer durchgeführt, die dritte Begehung (Juli und August) jedoch eher fallengelassen. Damit dürfte Im Inventar 2011/12 der Anfang der Flugzeit eher über-, das Ende eher unterrepräsentiert, gesamthaft aber die Saison gleichmässiger abgedeckt sein als 1990–92.

7.4 Bearbeitungsgrad der Objekte

Die verglichenen Tagfalterobjekte sind 2011/12 gleichmässiger bearbeitet worden; mehr Objekte wurden dreimal besucht anstatt nur ein- oder zweimal oder mehr als viermal.

Die methodischere und systematischere Anlage der Kartierung 2011/12 zeigt sich auch in der Zahl der Begehungen in jedem Objekt (Tab. 4). Deutlich mehr Objekte als 1990–92 wurden drei Mal besucht, deutlich weniger nur ein oder zwei Mal – allerdings auch deutlich weniger Objekte vier oder fünf Mal.

Tab. 4 Verteilung der Anzahl der Begehungen pro Objekt.

absolute Zahl (jeweils obere Zeile) und prozentualer Anteil (jeweils untere Zeile). Differenz pro Monat in absoluter Zahl und in Prozentpunkten

Inventar		Anzahl Begehungen pro Objekt									Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1990–92	Anz.Obj.	90	148	1230	83	51	22	7	5	3	538
	%	16.7	27.5	24.2	15.4	9.65	3.9	1.3	0.9	0.6	100
2011/12	Anz.Obj.	72	125	209	90	12	13	12	4	1	538
	%	13.4	23.2	38.8	16.7	2.2	2.4	2.2	0.7	0.2	100
Differenz	Anz.Obj.	-18	-23	79	7	-39	-8	5	-1	-2	0
	%-Punkte	-3.3	-4.3	14.7	1.3	-7.2	-1.5	0.9	-0.2	-0.4	0

Eine weitergehende Beurteilung des Bearbeitungsgrades ist schwierig. Die Arbeitsweise der KartiererInnen kann auch bei guter Instruktion unterschiedlich bleiben. Weniger (oder mehr) Beobachtungen pro Objekt oder pro Tag können durch unterschiedliche Sorgfalt und Begehungsgeschwindigkeit oder durch den tatsächlichen Unterschied in der Fauna zustande kommen.

Bei der Kartierung 1990–92 fanden etliche Begehungen auch bei etwas schlechteren Wetterbedingungen statt, zudem interessierte hie und da vornehmlich eine bestimmte Art (Kap. 3.2). In der aktuellen Kartierung dagegen wurden viele bezüglich der Witterung geeignete Tage jeweils von mehreren KartiererInnen gleichzeitig und damit überproportional genutzt.



7.5 Ergebnisse des Vergleichs

7.5.1 Situation der Arten

*Die beiden Kartierungen erfassten im Ganzen fast gleich viele Arten. Mehrere Frühlingsarten wurden im aktuellen Inventar öfter registriert als 1990–92 – aber wahrscheinlich lediglich als Folge der besseren Erfassungsbedingungen. 15 Arten sind in den Vergleichsobjekten häufiger angetroffen worden, einschliesslich die fünf Arten, die im Kanton neu oder wieder eingewandert sind. 25 Arten haben dagegen abgenommen, darunter auch die zwei Arten, die aus dem Kanton ganz verschwunden sind. Ein wichtiger Verlust betrifft den Perlgrasfalter *Coenonympha arcania*, der unterdessen in keinem der Vergleichsobjekte mehr vorkommt.*

In den Vergleichsobjekten wurden 1990–92 75 Arten registriert, 2011/12 74 Arten (Tab. 5). Tabelle 5 enthält auch die Anzahl der Objekte, in denen jede Art beobachtet wurde. Zudem wird eine stichwortartige Beurteilung formuliert:

- wie sicher bildet die zahlenmässige Veränderung eine tatsächliche Veränderung ab?
- welches ist die plausibelste Erklärung für die zahlenmässige bzw. tatsächliche Veränderung?
- was bedeutet die Veränderung für den Stellenwert der Art im Kanton?

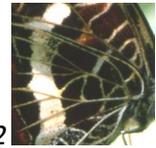
Vier Stufen umschreiben die Zuverlässigkeit der Interpretation: möglicherweise, vermutlich, wahrscheinlich, sicher. Bei der (allerdings nur qualitativen) Stufeneinteilung wurde z.B. auf Eigenheiten der Arten bzgl. ihrer Erfassbarkeit und ihrer Populationsdynamik Rücksicht genommen, sowie auf den Bearbeitungsgrad an den Orten ihrer Vorkommen. Im Rahmen dieses Berichts wird auf eine statistische Analyse der Daten verzichtet.

Eine seltene und gefährdete Art, deren Bestand im Kanton in diesem Vergleich heute schlechter beurteilt wird als 1990-92, kann allerdings an anderer Stelle im Kanton dank gezielter Förderung durchaus besser dastehen als früher. Das betrifft z.B. einige der Aktionsplanarten der kantonalen Fachstelle Naturschutz (siehe auch Kap. 10.4). Der hier vorliegende Vergleich aufgrund der kartierten Gemeinden und Objekte beschreibt grundsätzlich die allgemeine Bestandesentwicklung im Kanton.

[nächste Seite]

Tab. 5 Vorkommen der Arten in den Vergleichsobjekten 1990–92 und 2011/12.

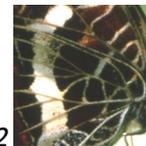
Anzahl der Objekte mit Nachweis einer Art (alphabetisch), Veränderungen (Inventar 2011/12 verglichen mit Inventar 1990–92; hellgrau: Zunahme, dunkelgrau: Abnahme), Interpretation



	Anzahl Objekte mit Vorkommen				Interpretation	Folgerung
	1990-92	2011/12	Differenz	Differenz %		
<i>Aglais urticae</i>	108	180	72	67	vermutlich: Bestandesschwankung	
<i>Anthocharis cardamines</i>	52	96	44	85	wahrscheinlich: frühe Flugzeit besser erfasst	
<i>Apatura ilia</i>	1		-1	-100	zufällige Differenz	
<i>Apatura iris</i>	8	3	-5	-63	möglicherweise: Abnahme	abklären
<i>Aphantopus hyperantus</i>	324	375	51	16	vermutlich: Bestandesschwankung	
<i>Araschnia levana</i>	56	55	-1	-2	zufällige Differenz	
<i>Argynnis adippe</i>	32	117	85	266	wahrscheinlich: Zunahme (war vermutet)	
<i>Argynnis aglaja</i>	37	4	-33	-89	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	Alarm!
<i>Argynnis paphia</i>	193	187	-6	-3	zufällige Differenz	
<i>Aricia agestis</i>		14	14	neu	eingewandert (war bekannt)	
<i>Aricia eumedon</i>	7	2	-5	-71	Abnahme (war bekannt)	Alarm!
<i>Boloria dia</i>	1	16	15	1500	Zunahme (war bekannt)	
<i>Boloria euphrosyne</i>	43	77	34	79	wahrscheinlich: frühe Flugzeit besser erfasst	
<i>Boloria selene</i>	12	1	-11	-92	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht bekannt)	Alarm!
<i>Brenthis ino</i>	234	268	34	15	wahrscheinlich: Bestandesschwankung	
<i>Carcharodus alceae</i>		15	15	neu	eingewandert (war bekannt)	
<i>Carcharodus flocciferus</i>	12		-12	-100	ausgestorben (war bekannt)	
<i>Carterocephalus palaemon</i>	34	67	33	97	wahrscheinlich: frühe Flugzeit besser erfasst	
<i>Celastrina argiolus</i>	15	32	17	113	wahrscheinlich: frühe Flugzeit besser erfasst	
<i>Coenonympha arcania</i>	6		-6	-100	Abnahme, in den Vergleichsobjekten erloschen	Alarm!
<i>Coenonympha pamphilus</i>	162	236	74	46	wahrscheinlich: Bestandesschwankung	
<i>Coenonympha tullia</i>	20		-20	-100	ausgestorben (war bekannt)	
<i>Colias alfacariensis</i>		9	9	neu	wahrscheinlich: Erfassungsunterschied	
<i>Colias crocea</i>	2		-2	-100	zufällige Differenz (Wanderfalter)	
<i>Colias hyale</i>	21	12	-9	-43	möglicherweise: Abnahme	abklären
<i>Cupido argiades</i>		22	22	neu	eingewandert (war bekannt)	
<i>Cupido minimus</i>	10	17	7	70	Zunahme (war vermutet)	
<i>Erebia aethiops</i>	42	14	-28	-67	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht bekannt)	Alarm!
<i>Erebia ligea</i>	94	18	-76	-81	vermutlich: Abnahme (war nicht bekannt)	Alarm!
<i>Erebia medusa</i>	70	22	-48	-69	Abnahme (war bekannt)	Alarm!
<i>Erebia meolans</i>		1	1	neu	inzwischen neu gefunden (war bekannt)	
<i>Erynnis tages</i>	34	139	105	309	Zunahme (war erwartet)	
<i>Euphydryas aurinia</i>	79	82	3	4	zufällige Differenz	
<i>Gonepteryx rhamni</i>	91	105	14	15	möglicherweise: Bestandesschwankung	



	Anzahl Objekte mit Vorkommen				Interpretation	Folgerung
	1990-92	2011/12	Differenz	Differenz %		
<i>Hamearis lucina</i>	9	13	4	44	wahrscheinlich: frühe Flugzeit besser erfasst	
<i>Hesperia comma</i>	2		-2	-100	Erfassungsunterschied (Flugzeit nicht abgedeckt)	
<i>Inachis io</i>	118	36	-82	-69	vermutlich: Bestandesschwankung	
<i>Issoria lathonia</i>	5	12	7	140	vermutlich: Bestandesschwankung	
<i>Lasiommata maera</i>	5	6	1	20	zufällige Differenz	
<i>Lasiommata megera</i>	60	61	1	2	zufällige Differenz	
<i>Leptidea sinapis</i>	72	188	116	161	vermutlich: Zunahme (war erwartet)	
<i>Limenitis camilla</i>	67	65	-2	-3	zufällige Differenz	
<i>Lopinga achine</i>	19	9	-10	-53	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	Alarm!
<i>Lycaena phlaeas</i>	3	3	0	0	keine Differenz	
<i>Lycaena tityrus</i>	33	113	80	242	wahrscheinlich: Zunahme (war erwartet)	
<i>Maculinea alcon</i>	93	69	-24	-26	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	Alarm!
<i>Maniola jurtina</i>	389	413	24	6	zufällige Differenz	
<i>Melanargia galathea</i>	241	199	-42	-17	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)	abklären
<i>Melitaea athalia</i>	85	76	-9	-11	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)	abklären
<i>Melitaea diamina</i>	218	186	-32	-15	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)	abklären
<i>Melitaea parthenoides</i>	10	13	3	30	vermutlich: Zunahme (war erwartet)	
<i>Minois dryas</i>	12	7	-5	-42	vermutlich: Abnahme (war nicht bekannt)	Alarm!
<i>Neozephyrus quercus</i>	2		-2	-100	zufällige Differenz	
<i>Nymphalis antiopa</i>	3		-3	-100	wahrscheinlich: Bestandesschwankung	
<i>Nymphalis polychloros</i>	1	1	0	0	keine Differenz	
<i>Ochlodes venatus</i>	247	335	88	36	möglicherweise: Zunahme (war vermutet)	
<i>Papilio machaon</i>	25	60	35	140	möglicherweise: Bestandesschwankung	
<i>Pararge aegeria</i>	158	101	-57	-36	möglicherweise: Bestandesschwankung	abklären
<i>Pieris brassicae</i>	40	63	23	58	wahrscheinlich: Bestandesschwankung	
<i>Pieris mannii</i>		14	14	neu	eingewandert (war bekannt)	
<i>Pieris napi</i>	327	167	-160	-49	vermutlich: Bestandesschwankung	
<i>Pieris rapae</i>	102	128	26	25	wahrscheinlich: Bestandesschwankung	
<i>Polygonia c-album</i>	30	37	7	23	wahrscheinlich: zufällige Differenz	
<i>Polyommatus bellargus</i>	61	50	-11	-18	möglicherweise: Abnahme (war vermutet)	abklären
<i>Polyommatus coridon</i>	5	1	-4	-80	Abnahme (war bekannt)	Alarm!
<i>Polyommatus icarus</i>	175	254	79	45	vermutlich: Bestandesschwankung	
<i>Polyommatus semiargus</i>	47	144	97	206	vermutlich: Zunahme (war nicht erwartet)	
<i>Pyrgus armoricanus</i>		6	6	neu	eingewandert (war nicht bekannt)	



	Anzahl Objekte mit Vorkommen				Interpretation	Folgerung
	1990-92	2011/12	Differenz	Differenz %		
<i>Pyrgus malvae</i>	67	145	78	116	wahrscheinlich: frühe Flugzeit besser erfasst	
<i>Satyrium pruni</i>	1		-1	-100	zufällige Differenz	
<i>Satyrium w-album</i>	2	2	0	0	keine Differenz	
<i>Spialia sertorius</i>	2	13	11	550	vermutlich: frühe Flugzeit besser erfasst	
<i>Thecla betulae</i>	2		-2	-100	zufällige Differenz	
<i>Thymelicus lineola</i>	8	4	-4	-50	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)	abklären
<i>Thymelicus sylvestris</i>	38	51	13	34	vermutlich: Bestandesschwankung	
<i>Vanessa atalanta</i>	35	29	-6	-17	wahrscheinlich: Bestandesschwankung	
<i>Vanessa cardui</i>	101	12	-89	-88	wahrscheinlich: Bestandesschwankung	
<i>Zygaena filipendulae</i>	140	48	-92	-66	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)*	Alarm!
<i>Zygaena lonicerae</i>	8	5	-3	-38	möglicherweise: Abnahme	abklären
<i>Zygaena loti</i>		1	1	neu	möglicherweise: Zunahme (war vermutet)	
<i>Zygaena purpuralis/minos</i>		2	2	neu	wieder aufgefunden (war bekannt)	
<i>Zygaena transalpina</i>	10	3	-7	-70	wahrscheinlich: Abnahme (war vermutet)	Alarm!
<i>Zygaena trifolii</i>	49	1	-48	-98	Abnahme (war nicht bekannt, siehe aber CH)	Alarm!
<i>Zygaena viciae</i>	77	16	-61	-79	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	Alarm!

* Als unbestimmt notierte Zygaenen wurden weggelassen (siehe Anhang 2), beeinflussen dieses Ergebnis jedoch nicht.

Vorerst ohne Interpretation und Gewichtung der Unterschiede ergibt sich also:

- 32 Arten wurden in der Inventarperiode 2011/12 in mehr Objekten festgestellt als in 1990-92,
- 30 Arten in weniger Objekten.
- 9 Arten tauchten in den Vergleichsobjekten neu auf.
- 10 Arten wurden dagegen nicht mehr notiert.

Neben dem Grossen Wiesenvögelchen *Coenonympha tullia* und dem Betonien-Dickkopffalter *Carcharodus flocciferus*, die aus dem Kanton ganz verschwunden sind (siehe Kap. 6), fehlt heute in den Vergleichsobjekten namentlich der Perlgrasfalter *Coenonympha arcania*. Die übrigen auf den Vergleichsobjekten nicht nachgewiesenen Arten fehlen eher erfassungsbedingt oder aufgrund von Bestandesschwankungen, ohne dass ein tatsächlicher Rückgang angenommen werden müsste.

Auch wenn eine Art in diesem direkten Objektvergleich mit einer zahlenmässigen Zunahme auffällt, lässt dies allein noch keine positive Beurteilung ihrer Bestandesentwicklung zu. Manche Arten konzentrieren sich heute im oberen Tösstal, wo verglichen mit dem Inventar 1990-92 die Gemeinden



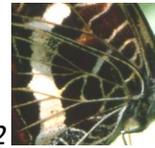
Fischenthal und Wald eher gründlicher bearbeitet werden konnten. Einige Frühlingsarten wurden dank der günstigeren Bearbeitungsbedingungen 2011/12 besser erfasst (Kap. 7.3).

Umgekehrt bedeutet auch eine starke Einbusse bei den registrierten Vorkommen nicht in jedem Fall eine alarmierende Abnahme. Einige Arten sind bekannt für Bestandesschwankungen mit einer bis zehnfachen Amplitude, von denen sie sich jeweils im Verlauf von vielleicht zwei bis sechs Jahren wieder erholen können. Besonders auffällig sind diese Schwankungen z.B. beim Tagpfauenauge *Inachis io* und einigen Wanderfaltern, aber fast alle Arten, oder manchmal auch ganze Artengruppen synchron, zeigen dieses Verhalten mehr oder weniger ausgeprägt.

Von tatsächlichen ("echten") Veränderungen in Bestand und Verbreitung – d.h. Veränderungen, die nicht auf methodische Unterschiede oder auf normale Schwankungen zurückgeführt werden können – wird bei den folgenden Arten ausgegangen (Tab. 6)

Tab. 6 Arten mit "echten" Veränderungen in den Vergleichsobjekten 1990–92 und 2011/12.
Anzahl der Objekte mit Nachweis einer Art (alphabetisch), Veränderungen (Inventar 2011/12 verglichen mit Inventar 1990–92; hellgrau: Zunahme, dunkelgrau: Abnahme), Interpretation

	Anzahl Objekte mit Vorkommen				Interpretation	Folgerung
	1990–92	2011/12	Differenz	Differenz %		
<i>Apatura iris</i>	8	3	-5	-63	möglicherweise: Abnahme	abklären
<i>Argynnis adippe</i>	32	117	85	266	wahrscheinlich: Zunahme (war vermutet)	
<i>Argynnis aglaja</i>	37	4	-33	-89	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	Alarm!
<i>Aricia agestis</i>		14	14	neu	eingewandert (war bekannt)	
<i>Aricia eumedon</i>	7	2	-5	-71	Abnahme (war vermutet)	Alarm!
<i>Boloria dia</i>	1	16	15	1500	Zunahme (war bekannt)	
<i>Boloria selene</i>	12	1	-11	-92	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht bekannt)	Alarm!
<i>Carcharodus alceae</i>		15	15	neu	eingewandert (war bekannt)	
<i>Carcharodus flocciferus</i>	12		-12	-100	im ganzen Kanton ausgestorben (war bekannt)	
<i>Coenonympha arcania</i>	6		-6	-100	Abnahme, in den Vergleichsobjekten erloschen	Alarm!
<i>Coenonympha tullia</i>	20		-20	-100	im ganzen Kanton ausgestorben (war bekannt)	
<i>Colias hyale</i>	21	12	-9	-43	möglicherweise: Abnahme	abklären
<i>Cupido argiades</i>		22	22	neu	eingewandert (war bekannt)	
<i>Cupido minimus</i>	10	17	7	70	Zunahme (war vermutet)	
<i>Erebia aethiops</i>	42	14	-28	-67	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht bekannt)	Alarm!
<i>Erebia ligea</i>	94	18	-76	-81	vermutlich: Abnahme (war nicht bekannt)	Alarm!
<i>Erebia medusa</i>	70	22	-48	-69	Abnahme (war bekannt)	Alarm!
<i>Erynnis tages</i>	34	139	105	309	Zunahme (war erwartet)	



	Anzahl Objekte mit Vorkommen				Interpretation	Folgerung
	1990-92	2011/12	Differenz	Differenz %		
<i>Leptidea sinapis</i>	72	188	116	161	vermutlich: Zunahme (war erwartet)	
<i>Lopinga achine</i>	19	9	-10	-53	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	Alarm!
<i>Lycaena tityrus</i>	33	113	80	242	wahrscheinlich: Zunahme (war erwartet)	
<i>Maculinea alcon</i>	93	69	-24	-26	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	Alarm!
<i>Melanargia galathea</i>	241	199	-42	-17	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)	abklären
<i>Melitaea athalia</i>	85	76	-9	-11	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)	abklären
<i>Melitaea diamina</i>	218	186	-32	-15	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)	abklären
<i>Melitaea parthenoides</i>	10	13	3	30	vermutlich: Zunahme (war erwartet)	
<i>Minois dryas</i>	12	7	-5	-42	vermutlich: Abnahme (war nicht bekannt)	Alarm!
<i>Ochlodes venatus</i>	247	335	88	36	möglicherweise: Zunahme (war vermutet)	
<i>Pieris manni</i>		14	14	neu	eingewandert (war bekannt)	
<i>Polyommatus bellargus</i>	61	50	-11	-18	möglicherweise: Abnahme (war vermutet)	abklären
<i>Polyommatus coridon</i>	5	1	-4	-80	Abnahme (war bekannt)	Alarm!
<i>Polyommatus semiargus</i>	47	144	97	206	vermutlich: Zunahme (war nicht erwartet)	
<i>Pyrgus armoricanus</i>		6	6	neu	eingewandert (war nicht bekannt)	
<i>Thymelicus lineola</i>	8	4	-4	-50	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)	abklären
<i>Zygaena filipendulae</i>	140	48	-92	-66	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)*	Alarm!
<i>Zygaena lonicerae</i>	8	5	-3	-38	möglicherweise: Abnahme	abklären
<i>Zygaena loti</i>		1	1	neu*	möglicherweise: Zunahme (war vermutet)	
<i>Zygaena transalpina</i>	10	3	-7	-70	wahrscheinlich: Abnahme (war vermutet)	Alarm!
<i>Zygaena trifolii</i>	49	1	-48	-98	Abnahme (war nicht bekannt, siehe aber CH)	Alarm!
<i>Zygaena viciae</i>	77	16	-61	-79	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	Alarm!

* neu in den Vergleichsobjekten (im Kanton auch 1990-92 vorkommend)

Damit präsentiert sich die konsolidierte Bilanz wie folgt: Als "echte" Bestandesveränderungen wurden gefunden für

- 10 Arten Zunahme
- 5 Arten zusätzlich im Kanton neu (oder wieder) eingewandert
- 23 Arten Abnahme
- 2 Arten zusätzlich aus dem Kanton verschwunden.



7.5.2 Artenzahl der Gemeinden

Zwischen 1990–92 und 2011/12 haben mehr (zehn) Gemeinden in den Vergleichsobjekten Arten eingebüsst als gewonnen (vier, plus drei mit nur einem Objekt) – dies trotz der (wieder) eingewanderten Arten und der eher systematischeren Bearbeitung im aktuellen Inventar.

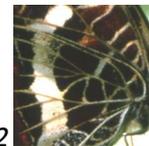
Eine gemeindeweise Bewertung der Kartierungsergebnisse beginnt bei den Artenzahlen. Die zuverlässigsten Aussagen können auch in diesem Fall über die Veränderungen in den beiden Vergleichsdateien gemacht werden. **Aber Vorsicht!** Keine der beiden Kartierungen war so konzipiert, dass die einzelnen Gemeinden vollständig beurteilt werden können. Die Vergleichsobjekte repräsentieren die artenreichen Lebensräume der einzelnen Gemeinden in unterschiedlichem Mass. Nur schon die Spanne ihrer Anzahl pro Gemeinde reicht von 1 bis 50. Entsprechend müssen Artenlisten und Artenzahlen, die aufgrund der Dateien erstellt wurden (Tab. 7), mit gebührendem Vorbehalt aufgenommen werden.

Es gilt dabei vor allem, auch den Bearbeitungsgrad zu berücksichtigen. Wir verwenden zu seiner Abschätzung die Anzahl der Objektbegehungen, die in den Vergleichsobjekten der Gemeinde durchgeführt wurden, und zwar als Differenz der Begehungszahlen (in Prozent) zwischen dem Inventar 2011/12 und der Periode 1990–92. Bei weniger (bzw. mehr) Begehungen im Inventar 2011/12 als im Inventar 1990–92 erklärt sich eine geringere (bzw. eine höhere) Artenzahl bis zu einem gewissen Grad automatisch. Unterscheiden sich jedoch die Differenzen der Artenzahlen und der Bearbeitungsintensität stark oder sogar im Vorzeichen, kann auf eine tatsächliche Veränderung in der Fauna geschlossen werden. Dies wird in Tabelle 7 und auf der Karte Abb. 2 bei der Interpretation berücksichtigt (siehe aber zur Schwierigkeit der Quantifizierung der Bearbeitung Kap. 7.4).

Tab. 7 Veränderung der Artenzahlen der Gemeinden 1990–92 und 2011/12 aufgrund der Vergleichsobjekte.

Anzahl Vergleichsobjekte, Differenz der Bearbeitung (Anzahl Objektbegehungen), Differenz Artenzahl pro Gemeinde, Differenz mittlere Artenzahl pro Vergleichsobjekt, Interpretation.

Gemeinde (in Klammern: Artenzahlen in den Vergleichsobjekten der Gemeinde 1990–92 und 2011/12)	Anzahl Vergl.objekte	Differenz in % Objektbegehungen	Differenz in % Artenzahl Gemeinde	Differenz in % der mittl. Artenzahl Vgl.objekte	Interpretation: Artenzahl in der Gemeinde	Folgerung
Adliswil (37/38)	21	-38	3	-16	möglicherweise: Zunahme	
Aeugst am Albis (42/33)	19	-18	-21	-15	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Affoltern am Albis (35/30)	8	-16	-14	-24	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Bäretswil (42/37)	50	-18	-12	-24	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	



Gemeinde (in Klammern: Artenzahlen in den Vergleichsobjekten der Gemeinde 1990–92 und 2011/12)	Anzahl Vergl.objekte	Differenz in % Objektbegehungen	Differenz in % Artenzahl Gemeinde	Differenz in % der mittl. Artenzahl Vgl.objekte	Interpretation: Artenzahl in der Gemeinde	Folgerung
Berg am Irchel (19/32)	7	64	68	110	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Boppelsen (23/20)	3	50	-13	-3	wahrscheinlich: Abnahme	Alarm!
Bubikon (28/28)	13	-11	0	9	möglicherweise: Zunahme	
Dorf (23/30)	7	19	30	48	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Fischenthal (51/45)	48	-43	-12	-16	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Freienstein-Teufen (36/41)	17	51	14	77	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Glattfelden (19/37)	6	39	95	228	wahrscheinlich: Zunahme →2 Jahre	
Gossau (9/10)	2	67	11	27	möglicherweise: Abnahme	abklären
Grünigen (23/15)	5	-41	-35	-41	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Hausen am Albis (35/17)	5	-21	-51	-53	möglicherweise: Abnahme	abklären
Hinwil (41/39)	22	-11	-5	16	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Hirzel (37/39)	20	63	5	57	möglicherweise: Abnahme →2 Jahre	abklären
Hittnau (34/37)	24	29	9	34	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Hochfelden (32/26)	8	-25	-19	-30	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Hombrechtikon (26/19)	5	-11	-27	2	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Horgen (24/26)	11	58	8	40	möglicherweise: Abnahme	abklären
Hütten (13/12)	2	-40	-8	-13	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Illnau-Effretikon (19/24)	6	38	26	40	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Kappel am Albis (29/23)	8	47	-21	-17	vermutlich: Abnahme	Alarm!
Kleinandelfingen (14/15)	3	0	7	14	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Knonau (26/13)	6	-33	-50	-59	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Kyburg (23/22)	3	-23	-4	9	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Marthalen (6/16)	1	0	167	167	wahrscheinlich: Zunahme (nur 1 Objekt)	
Mettmenstetten (22/21)	9	-11	-5	-21	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Mönchaltorf (14/16)	1	-33	14	14	vermutlich: Zunahme (nur 1 Objekt)	
Neerach (20/15)	1	-63	-25	-25	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Oberglatt (25/13)	3	-18	-48	-43	möglicherweise: Abnahme	abklären
Pfäffikon (22/28)	4	25	27	74	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Pfungen (26/35)	3	20	35	63	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Rifferswil (26/17)	8	0	-35	-36	möglicherweise: Abnahme	abklären
Rümlang (11/14)	3	0	27	13	vermutlich: Zunahme	
Russikon (28/37)	6	135	32	81	möglicherweise: Abnahme →2 Jahre	abklären
Schönenberg (33/25)	26	-31	-24	-21	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	



Gemeinde (in Klammern: Artenzahlen in den Vergleichsobjekten der Gemeinde 1990–92 und 2011/12)	Anzahl Vergl.objekte	Differenz in % Objektbegehungen	Differenz in % Artenzahl Gemeinde	Differenz in % der mittl. Artenzahl Vgl.objekte	Interpretation: Artenzahl in der Gemeinde	Folgerung
Seegräben (9/15)	1	0	67	67	vermutlich: Zunahme (1 Objekt)	
Stallikon (39/34)	12	5	-13	-2	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Turbenthal (44/44)	39	7	0	11	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Wädenswil (27/22)	7	26	-19	13	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Wald (42/41)	25	-23	-2	-15	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Weisslingen (14/25)	4	86	79	91	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Wetzikon (35/33)	27	-3	-6	48	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	
Wildberg (42/39)	21	39	-7	35	möglicherweise: Abnahme	abklären
Zell (27/30)	8	19	11	32	vermutlich: keine Zu- oder Abnahme	

Zur Kontrolle wurde in jeder Kartierregion eine Gemeinde in beiden Projektjahren kartiert (siehe Kap. 5.2). Daraus ging hervor, dass die Artenzahlen in der Region Knonaueramt-Albis-Zimmerberg (mit der Vergleichsgemeinde Hirzel) im Jahr 2011 eher unterschätzt wurden. Die Gemeinden dieser Region wurden bei der Interpretation deshalb etwas weniger streng beurteilt.

Gemäss dieser Bilanz aufgrund der Vergleichsobjekte

- nahm die Artenzahl in zehn Gemeinden ab,
- nahm sie in sieben Gemeinden zu (drei davon nur mit einem Objekt),
- hatte die durchschnittliche Gemeinde im Inventar 1990–92 eine Artenzahl von 27.2 (nur Vergleichsobjekte), im Inventar 2011/12 von 26.7.

Als Ergänzung betrachten wir hier zusätzlich die Ergebnisse der zwischenzeitlich in anderen Projekten durchgeführten Gemeindekartierungen (siehe Kap. 3.1). In Zürich erfasste das Inventar 1990–92 35 Arten, bis 2010 wurden jedoch insgesamt 63 Arten nachgewiesen. Im Fall von Rüti lauten diese Zahlen 32 Arten für das Inventar 1990–92 und 49 Arten für 2009/10, und in Elgg und Hagenbuch 25 Arten (1990–92) bzw. 40 Arten (2010–13). Sehr genaue Gemeindeinventare ergeben somit heute noch höhere Artenzahlen als das Inventar 1990–92. Das unterstreicht nochmals, dass das frühere Inventar in vielen Gemeinden verhältnismässig oberflächlich war, und weil die Vergleichskartierung 2011/12 eher systematischer und detaillierter war, steigt damit das Aussagegewicht der im Gesamtvergleich festgestellten durchschnittlichen Abnahme der Artenzahlen in den Gemeinden.

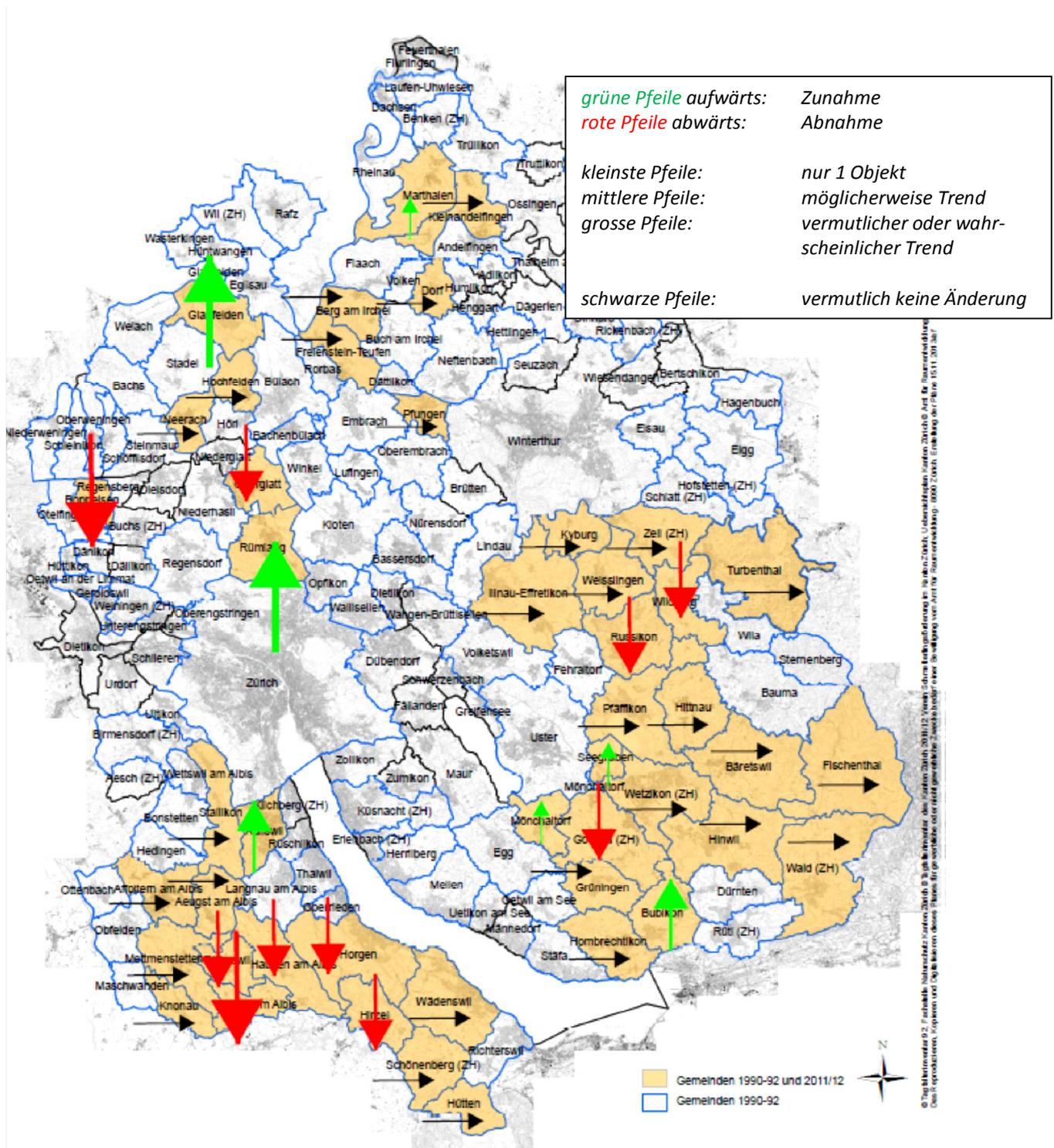


Abb. 2. Gemeinden mit interpretierter Zu- bzw. Abnahme der Gesamtartenzahl zwischen den Inventaren 1990–92 und 2011/12.

Ein zusätzlicher Gesichtspunkt ergibt sich, wenn die mittlere Artenzahl der Vergleichsobjekte betrachtet wird (siehe Kap. 7.5.3; in Tab. 7 als Differenz in Prozent).



7.5.3 Artenzahl der Tagfalterobjekte

Entgegen dem gesamthaften (leichten) Abwärtstrend bei den Artenzahlen der Gemeinden wurden im Durchschnitt pro Vergleichsobjekt 2011/12 im Mittel mehr Arten festgestellt als 1990–92. Mindestens zu einem Teil kann das auf die Zunahme weit verbreiteter, wenig anspruchsvoller Arten zurückgeführt werden.

Die mittlere Anzahl der pro Objekt registrierten Arten muss nicht mit der Gesamtartenzahl (bzw. ihrer Veränderung) der Gemeinde korreliert sein. Es ist beispielsweise möglich, dass in einer Gemeinde gesamthaft weniger Arten vorkommen, dass diese aber in mehr Objekten festgestellt werden. Das scheint in unseren Daten der Fall zu sein: In 20 Gemeinden nahm die mittlere Artenzahl der Vergleichsobjekte ab, in 26 Gemeinden dagegen zu (damit in umgekehrter Richtung als bei der Gesamtartenzahl der Gemeinden; siehe Tab. 7). Die Tagfalterobjekte beherbergten im Durchschnitt im ersten Inventar 9.3 Arten, im neuen Inventar dagegen 9.9 Arten.

Aus der Beurteilung des Bearbeitungsgrades geht hervor, dass dies in mehreren Gemeinden auf das systematischere Vorgehen im Inventar 2011/12 zurückgeführt werden kann, v.a. auf die bessere jahreszeitliche Verteilung der Begehungen und die gleichmässiger Bearbeitung der Vergleichsobjekte (Kap. 7.4). Einen Anteil daran dürfte jedoch auch die allgemein in solchen Untersuchungen festgestellte Zunahme der weniger anspruchsvollen Arten haben, die oft den Ausfall der selteneren Arten zahlenmässig kompensieren oder gar übertreffen kann (Kap. 7.6.).

7.5.4 [Situation der Lebensräume in den Tagfalterobjekten]

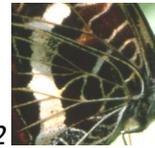
Diese Analyse erwies sich mit dem verfügbaren Datenmaterial als zu schwierig und zu komplex, so dass (vorläufig) auf sie verzichtet wurde. Einige Hinweise enthält Anhang 5.

7.6 ökologische Beurteilung der in ihrem Bestand zu- und abnehmenden Arten

7.6.1 Generalisten und Spezialisten

Die Resultate dieses Vergleichs können, mit der gebotenen Vorsicht und gelegentlich mit Einschränkungen, als repräsentativ für die Gesamtsituation betrachtet und oft auf den ganzen Kanton übertragen werden. Die Zahl der Vorkommen und der Bestand von Arten mit breiteren Ansprüchen an den Lebensraum und mit grösserer Flexibilität nehmen mehrheitlich eher zu, jene von Arten mit spezialisierterer Habitatwahl und geringerer Anpassungsfähigkeit nehmen jedoch mehrheitlich ab.

Tabelle 8 basiert auf Tabelle 6 (Kap. 7.5.1) und enthält eine Beurteilung nach verschiedenen Gesichtspunkten für diejenigen Falterarten, die in den Vergleichsobjekten zu- oder abgenommen haben. Eine Art zählt hier als "zu-" bzw. "abnehmend" (Spalte 3) unabhängig davon, in welche Zuverläs-



sigkeitsstufe ihre Bestandesveränderung fällt. Aber Arten mit nur methodisch bedingten oder auf Schwankungen basierenden Unterschieden sind hier, wie in Tab. 6, nicht berücksichtigt.

Tab. 8 ökologische Bewertung der Tagfalterarten mit zu- bzw. abnehmenden Beständen.

"Spezialist" (s) bzw. "Generalist", als Bewohner des trockenen (t), feuchten (f) und des mittleren oder beider (w) Feuchtebereiche, und bzgl. der Anzahl Generationen pro Jahr (weitere Erläuterungen im Text)

Art	Interpretation (aus Tab. 4)	Rote Liste CH (2014)**	Rote Liste ZH (2014)**	"Spezialist"	Zu-/Abnahme	trocken/feucht	Generationen pro Jahr
<i>Apatura iris</i>	möglicherweise: Abnahme	NT	NT	s	-	w	1.0
<i>Argynnis adippe</i>	wahrscheinlich: Zunahme (war vermutet)		VU	s	+	t	1.0
<i>Argynnis aglaja</i>	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)		EN	s	-	w	1.1
<i>Aricia agestis</i>	eingewandert (war bekannt)		NT	s	+	t	2.2
<i>Aricia eumedon</i>	Abnahme (war vermutet)		CR	s	-	f	1.0
<i>Boloria dia</i>	Zunahme (war bekannt)	NT	VU	s	+	t	2.2
<i>Boloria selene</i>	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht bekannt)	NT	CR	s	-	f	1.5
<i>Carcharodus alceae</i>	eingewandert (war bekannt)	NT			+	t	2.2
<i>Carcharodus flocciferus</i>	ausgestorben (war bekannt)	EN	RE	s	-	f	1.2
<i>Coenonympha arcania</i>	Abnahme, Vergleichsobjekte erloschen	NT	CR	s	-	t	1.1
<i>Coenonympha tullia</i>	ausgestorben (war bekannt)	CR	RE	s	-	f	1.0
<i>Colias hyale</i>	möglicherweise: Abnahme		NT		-	t	2.2
<i>Cupido argiades</i>	eingewandert (war bekannt)	NT			+	t	3.0
<i>Cupido minimus</i>	Zunahme (war vermutet)		NT	s	+	t	1.6
<i>Erebia aethiops</i>	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht bekannt)		VU	s	-	t	1.0
<i>Erebia ligea</i>	vermutlich: Abnahme (war nicht bekannt)		VU	s	-	w	0.5
<i>Erebia medusa</i>	sicher: Abnahme (war bekannt)	NT	EN	s	-	w	1.0
<i>Erynnis tages</i>	wahrscheinlich: Zunahme (war erwartet)		NT	s	+	w	1.4
<i>Leptidea sinapis</i>	vermutlich: Zunahme (war erwartet)		NT		+	w	2.3
<i>Lopinga achine</i>	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	EN	EN	s	-	w	1.0
<i>Lycaena tityrus</i>	wahrscheinlich: Zunahme (war erwartet)		VU		+	w	2.0
<i>Maculinea alcon</i>	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	EN	EN	s	-	f	1.0
<i>Melanargia galathea</i>	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)		VU	s	-	w	1.0
<i>Melitaea athalia</i>	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)		EN	s	-	w	1.0
<i>Melitaea diamina</i>	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)	NT	VU	s	-	f	1.1
<i>Melitaea parthenoides</i>	vermutlich: Zunahme (war erwartet)	VU	VU	s	+	t	2.0



Art	Interpretation (aus Tab. 4)	Rote Liste CH (2014)**	Rote Liste ZH (2014)**	"Spezialist"	Zu-/Abnahme	trocken/feucht	Generationen pro Jahr
<i>Minois dryas</i>	vermutlich: Abnahme (war nicht bekannt)	NT	EN	s	-	f	1.0
<i>Ochlodes venatus</i>	möglicherweise: Zunahme (war vermutet)				+	w	1.0
<i>Pieris mannii</i>	eingewandert (war bekannt)	NT			+	t	2.5
<i>Polyommatus bellargus</i>	möglicherweise: Abnahme (war vermutet)		VU	s	-	t	2.0
<i>Polyommatus coridon</i>	sicher: Abnahme (war bekannt)		CR	s	-	t	1.0
<i>Polyommatus semiargus</i>	vermutlich: Zunahme (war nicht erwartet)				+	w	2.1
<i>Pyrgus armoricanus</i>	eingewandert (war nicht bekannt)	NT	VU	s	+	t	2.0
<i>Thymelicus lineola</i>	möglicherweise: Abnahme (war nicht bekannt)		VU	s	-	t	1.0
<i>Zygaena filipendulae</i>	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)*		NT		-	w	1.0
<i>Zygaena loniceræ</i>	möglicherweise: Abnahme		EN	s	-	w	0.6
<i>Zygaena loti</i>	möglicherweise: Zunahme (war vermutet)		EN	s	+	t	0.6
<i>Zygaena transalpina</i>	wahrscheinlich: Abnahme (war vermutet)		CR	s	-	t	1.0
<i>Zygaena trifolii</i>	sicher: Abnahme (war höchstens vermutet)	CR	CR	s	-	f	0.4
<i>Zygaena viciae</i>	wahrscheinlich: Abnahme (war nicht erwartet)	NT	EN	s	-	w	0.6

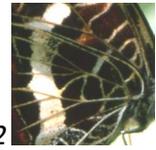
* vorwiegende Auffassung der komplizierten phänologischen Verhältnisse: lange Flugzeit mit Faltern aus zwei oder mehreren Linien, die zudem wahrscheinlich auch noch je z.T. mehrjährig sein können (Mittelwert = 1.0)

** NT near-threatened, VU vulnerable, EN endangered, CR critically endangered

→ Spalte "Generationen pro Jahr": 0.4 (*Z. trifolii*) = offenbar oft mehrjährige Raupenentwicklung, 0.5 = 2-jährige Entwicklung, 0.6 = offenbar oft 2-jährige Entwicklung, 1.0 = eine Generation, 1.1 = selten eine zweite und viel schwächere Generation, oft nur in warmen Jahren/Gegenden, 1.2 = hie und da eine zweite Generation, usw. = zunehmend regelmässiges Auftreten mehrerer Generationen

Einer der oft interessierenden Gesichtspunkte ist das unterschiedliche Verhalten der Arten, die den Kategorien "Generalisten" respektive "Spezialisten" zugeschrieben werden können. Selbstverständlich kann es sich dabei nur um eine sehr pauschale Typisierung handeln. Als Hauptkriterien gelten hier die grob geschätzte Flexibilität und Anpassungsfähigkeit bei der Wahl der Lebensräume sowie der Grad der Unabhängigkeit bzw. Abhängigkeit von ungedüngten Standorten mit meist artenreicher Vegetation.

- Von den 31 als "Spezialisten" geltenden Arten, die gleichzeitig klare Bestandesveränderungen zeigen, nehmen acht (26 %) Arten zu, hingegen 23 (74 %) Arten ab.
- Von den neun "Generalisten" mit klaren Bestandesveränderungen nehmen dagegen sieben (78 %) Arten zu und nur zwei (22 %) Arten nehmen ab.



Dieser Befund steht im Einklang mit den Resultaten vieler anderer Untersuchungen der letzten Jahre, nicht nur von Arbeiten über Tagfalter, sondern auch solchen über Pflanzen und viele andere Tiergruppen (siehe Kap. 9). Die Gesamtbilanz dieser Entwicklung besteht grundsätzlich darin, dass die lokalen und regionalen Artenzahlen zwar oft einigermaßen konstant bleiben können. Aber die Artenlisten und Artengemeinschaften werden sich durch den überproportionalen Ausfall der Spezialisten bzw. den überproportionalen Zuwachs von anpassungsfähigen und verbreiteten Arten über grosse Landstriche hinweg immer ähnlicher.

7.6.2 Anzahl Generationen pro Jahr

Unter den Arten mit Bestandeszunahmen sind deutlich mehr Arten mit mehreren (zwei bis drei) Generationen pro Jahr als unter den Arten mit Bestandesabnahmen.

Generalisten sind tendenziell eher mehrbrütig, Spezialisten eher einbrütig, oder sie brauchen sogar mehr als ein Jahr zur vollständigen Entwicklung. Einer der unzweifelhaft mit der Klimaveränderung verbundenen Parameter ist die länger werdende Vegetationszeit. Die Fähigkeit, bei günstigen Bedingungen mehrere Generationen im Jahr hervorzubringen, bedeutet unter diesen Umständen einen grossen Vorteil.

Diesen Zusammenhang zeigen auch unsere Daten (Tab. 8):

- Die klar zunehmenden Arten haben im Durchschnitt genau zwei Generationen im Jahr,
- die klar abnehmenden Arten haben dagegen nur eine Generation.

7.6.3 trockene und feuchte Lebensräume

Die Arten, deren Bestände in der Zwischenzeit zugenommen haben, entfallen mehrheitlich auf trockene Lebensräume. Bei den Feuchtgebietsarten mit einer deutlichen Bestandesänderung nahm die Zahl der Vorkommen dagegen ausnahmslos ab.

Auch diese Einteilung ist natürlich grob (Tab. 8). Arten, die zu etwa gleichen Teilen sowohl im trockenen Standortsflügel als auch in feuchten Lebensräumen vorkommen können, werden zur Kategorie der mittel- bzw. wechselfeuchten Lebensräume gezählt.

- Von den 17 Arten mit klaren Bestandesveränderungen, die gleichzeitig den trockenen Lebensräumen zugeschrieben werden können, nehmen 10 (59 %) Arten zu und sieben (41 %) Arten nehmen ab.
- Von den 15 Arten mit klaren Bestandesveränderungen, die sowohl im feuchten als auch im trockenen Standortsflügel und in mittleren und wechselfeuchten Lebensräumen vorkommen, nehmen fünf (33 %) Arten zu und 10 (67 %) Arten nehmen ab.



- Von den acht Arten mit klaren Bestandesveränderungen, die den feuchten Lebensräumen zugeschrieben werden können, nehmen alle (100 %) ab.

7.7 Tagfalter und Veränderungen im Waldareal

7.7.1 Daten über das Waldareal

Für das Niederholz in Marthalen und Rheinau konnte ein Inventarvergleich im Waldareal angestellt werden

Die meisten Erhebungsflächen der beiden Inventare liegen im Offenland. Nur vom Waldgebiet Niederholz (Gemeinden Rheinau, Marthalen und Kleinandelfingen) liegen viele gezielt erhobene Daten aus der Kartierung 1990–92 vor. Dieser Wald wurde deshalb auch 2011/12 flächendeckend auf Tagfaltervorkommen untersucht. Im Waldareal aller weiteren kartierten Gemeinden konnten jedoch – entgegen der ursprünglichen Absicht und im Wesentlichen aus Kapazitätsgründen – nur ganz vereinzelte Objekte besucht werden.

1990–92 fanden die Begehungen im Niederholz an zwei Tagen im Juli und an vier Tagen im August statt. 2011/12 verteilten sich die Begehungstage auf die Monate Mai (drei), Juni (vier), Juli (drei) und August (zwei) statt. Damit war die neuere Kartierung in Bezug auf die Abdeckung der Flugzeiten und des gesamten Artenspektrums deutlich umfassender und systematischer.

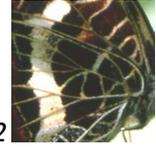
Für den Vergleich wurden sämtliche vorhandenen Daten der beiden Inventare im Waldareal berücksichtigt, also zusätzlich zu den Tagfalterobjekten auch die Fundstellen und die Einzelbeobachtungen an zerstreuten Beobachtungsorten (Tab. 9).

Tab. 9 Niederholz, Eckdaten der Tagfalterkartierungen 1990–92 und 2011/12.
Besuchte Objekte, Artenzahlen, Begehungen.

Vergleich	1990–92	2011/12
Anzahl Arten (eindeutig bestimmbare Arten)	32	41
Datensätze	187	167
Anzahl Begehungen	59	65
Anzahl Arten pro Begehung	3.17	2.57
Anzahl besuchte Flächen	33	35
Anzahl besuchte Flächen mit Tagfalterfunden	33	17
durchschnittliche Artenzahl pro Fläche mit Tagfalterfund	11	9.82

7.7.2 Resultate Niederholz: Artenzahlen und Lebensräume

Die für Tagfalter geeigneten Lebensräume im Niederholz sind heute viel spärlicher und weisen jeweils weniger Arten auf als 1990–92. Die damals artenrei-



chen Stellen – hauptsächlich wenige Jahre alte Schlagflächen und Verjüngungen – sind heute alle zugewachsen und ohne Tagfalter.

Die Informationen von Tab. 9 lassen folgende Schlüsse zu:

- Die Gesamtartenzahl im Waldareal des Niderholz ist bei diesem Vergleich 2011/12 höher als 1990–92. Die höhere Zahl von 2011/12 geht allerdings zu einem grossen Teil auf Arten mit frühen Flugzeiten zurück, die 1990–92 gar nicht erfasst worden waren. Zu einem weiteren Teil lässt sie sich mit dem Auftreten von Arten erklären, die im ganzen Kanton seither wieder eingewandert sind (siehe 12.3 und Tab. 9).
- Es war 1990–92 jedoch viel einfacher, im Niderholz Tagfalterlebensräume aufzufinden. Die Flächen, die Tagfaltern Lebensraum bieten können, sind heute deutlich seltener.
- Zudem wiesen die damaligen Tagfalterfundstellen im Durchschnitt mehr Falterarten auf als die Stellen, die heute Falter beherbergen.

Die seither eingetretene Veränderung wird besonders deutlich, wenn nur die Stellen verglichen werden, an denen 1990–92 Tagfalter notiert worden waren (Anhang 6). Von den 19 Tagfalterobjekten von 1990–92 wies 2011/12 nur eines immer noch Vorkommen auf (nämlich die verbreiteten Arten Zitronenfalter *Gonepteryx rhamni* und Kleiner Eisvogel *Limenitis camilla*). Alle anderen Stellen mit Tagfalterfunden – aus unterschiedlichen Gründen offene, blüten- und grasreiche Partien – sind heute so dunkel, dass überhaupt keine Tagfalter mehr vorkommen können.

Auf den Schlagflächen und wenige Jahre alten Verjüngungsflächen von 2011/12 wurden zwischen zwei und 29 Arten gefunden (1990–92: eine bis 23). Einige dieser aktuellen Tagfalter-Lebensräume sind Teil des laufenden Naturschutzprojektes und werden gezielt gepflegt, z.B. vorwiegend mit Eichen verjüngt und teilweise regelmässig gemäht. Dies scheint sich auch hinsichtlich der Falterfauna auszuzahlen. Im Allgemeinen erweisen sich somit junge Schlaggebiete und Verjüngungen, Mittelwald im aktiven Hiebturnus, ständig licht gehaltenen Wald sowie offene Nebenflächen an Wegen und um Gebäude als die an Tagfalterarten reichen Stellen im Waldareal.

7.7.3 Resultate Niderholz: Arten

Sehr wahrscheinlich sind die Bestände von zehn Tagfaltern im Niderholz seit dem Inventar 1990–92 zurückgegangen. Dazu sind drei Arten sogar ganz verschwunden. Nur von etwa fünf Arten kann angenommen werden, dass sie eher häufiger wurden.

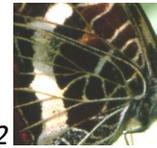
Tabelle 10 fasst die Resultate aus dem Waldareal im Niderholz mit Blick auf die Einzelarten zusammen.



Tab. 10 Niderholz, Vergleich der Tagfaltervorkommen 1990–92 und 2011/12.

Veränderungen Einzelarten, Anzahl Beobachtungen und Fundorte. Rot unterlegt: als "echte" Zunahme interpretiert, grau: als "echte" Abnahme interpretiert

	1990–92		2011/12		Differenz		vermutete Begründung
	Beobachtungen	Fundorte	Beobachtungen	Fundorte	Beobachtungen	Fundorte	
<i>Aglais urticae</i>	1	1	7	6	6	5	Schwankungen bekannt
<i>Anthocharis cardamines</i>			7	6	7	6	frühe Flugzeit besser erfasst
<i>Apatura iris</i>	1	1			-1	-1	zufällige Abweichung
<i>Aphantopus hyperantus</i>	19	16	13	6	-6	-10	wahrscheinlich Abnahme
<i>Araschnia levana</i>	9	9	6	5	-3	-4	wahrscheinlich Abnahme
<i>Argynnis adippe</i>	10	8	10	5	0	-3	wahrscheinlich zufällige Abweichung
<i>Argynnis paphia</i>	32	21	10	8	-22	-13	wahrscheinlich Abnahme
<i>Argynnis sp.</i>			3	3	3	3	vermutlich methodischer Unterschied
<i>Aricia agestis</i>			1	1	1	1	im Kanton wieder eingewandert
<i>Boloria dia</i>	11	8	10	6	-1	-2	zufällige Abweichung
<i>Boloria euphrosyne</i>			12	9	12	9	frühe Flugzeit besser erfasst
<i>Boloria selene</i>	29	22			-29	-22	verschwunden
<i>Callophrys rubi</i>			2	2	2	2	frühe Flugzeit besser erfasst
<i>Carcharodus alceae</i>			1	1	1	1	im Kanton wieder eingewandert
<i>Carterocephalus palaemon</i>			9	7	9	7	frühe Flugzeit besser erfasst
<i>Celastrina argiolus</i>			2	2	2	2	allgemein häufig in 2012
<i>Coenonympha arcania</i>	2	2	10	4	8	2	frühe Flugzeit besser erfasst
<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	1	10	6	9	5	vielleicht Zunahme
<i>Colias crocea</i>			1	1	1	1	zufällige Abweichung
<i>Colias sp.</i>			3	2	3	2	zufällige Abweichung
<i>Cupido argiades</i>			4	3	4	3	im Kanton wieder eingewandert
<i>Cupido minimus</i>			1	1	1	1	allgemeine Zunahme im Kanton
<i>Erynnis tages</i>			1	1	1	1	vielleicht nur frühe Flugzeit besser erfasst
<i>Gonepteryx rhamni</i>			11	9	11	9	frühe Flugzeit besser erfasst
<i>Inachis io</i>	4	4	2	2	-2	-2	zufällige Abweichung
<i>Issoria lathonia</i>	4	2			-4	-2	zufällige Abweichung, Wanderfalter
<i>Lasiommata megera</i>			2	2	2	2	vermutlich Zunahme
<i>Leptidea sinapis/reali</i>			5	3	5	3	frühe Flugzeit besser erfasst
<i>Limenitis camilla</i>	4	3	18	10	14	7	unerwartet: Zunahme oder Schwankung
<i>Lycaena tityrus</i>			1	1	1	1	zufällige Abweichung
<i>Maniola jurtina</i>	10	10	14	6	4	-4	unklarer Trend
<i>Melanargia galathea</i>	7	6	3	2	-4	-4	vermutlich Abnahme
<i>Melitaea athalia</i>	1	1			-1	-1	verschwunden
<i>Neozephyrus quercus</i>	1	1			-1	-1	zufällige Abweichung, schlecht erfassbar
<i>Ochlodes venatus</i>	20	18	25	10	5	-8	unklarer Trend
<i>Pararge aegeria</i>	1	1	7	6	6	5	erste Generation besser erfasst



<i>Pieris brassicae</i>	1	1	2	2	1	1	zufällige Abweichung
<i>Pieris napi</i>	18	13	17	11	-1	-2	zufällige Abweichung
<i>Pieris rapae</i>	18	13	5	3	-13	-10	wahrscheinlich Abnahme
<i>Polygonia c-album</i>	2	2	5	3	3	1	zufällige Abweichung
<i>Polyommatus bellargus</i>			2	1	2	1	erste Generation besser erfasst
<i>Polyommatus icarus</i>	4	4	4	3	0	-1	zufällige Abweichung
<i>Polyommatus semiargus</i>			1	1	1	1	zufällige Abweichung
<i>Pyrgus malvae</i>	1	1	9	7	8	6	frühe Flugzeit besser erfasst
<i>Satyrium ilicis</i>	1	1	2	1	1	0	zufällige Abweichung
<i>Thymelicus lineola</i>	4	4	3	1	-1	-3	vermutlich Abnahme
<i>Thymelicus sylvestris</i>	4	4			-4	-4	verschwunden ?
<i>Vanessa atalanta</i>	3	3	2	2	-1	-1	zufällige Abweichung
<i>Vanessa cardui</i>	3	3			-3	-3	Bestandesschwankungen bekannt
<i>Zygaena filipendulae</i>	1	1	1	1	0	0	zufällige Abweichung ?
<i>Zygaena viciae</i>	3	2			-3	-2	verschwunden

Drei Arten scheinen aus dem Niderholz aufgrund der Lebensraum-Veränderungen und/oder eines regionalen Rückgangs verschwunden zu sein. Der Braunfleckige Perlmutterfalter *Boloria selene*, im Kanton sehr selten, scheint im Gebiet ausgestorben zu sein, wobei hier die genauen Zusammenhänge unbekannt sind. Verschwunden ist (wahrscheinlich) auch der Wachtelweizen-Scheckenfalter *Melitaea athalia*, von dem 1990–92 allerdings nur ein einziges Vorkommen bekannt war. Schliesslich fehlt heute auch das Kleine Fünffleck-Widderchen *Zygaena viciae*, das im ganzen Kanton stark zurückgeht.

Sieben weitere Arten haben deutlich abgenommen, wobei als typischer Bewohner des Umfelds von Wald und Gehölzen besonders der Kaisermantel *Argynnis paphia* ins Gewicht fällt.

Von den 18 Arten, die nicht nur zufällig neu oder häufiger gefunden wurden als 1990–92, fliegen zehn ausschliesslich früh oder eher früh im Jahr. Ihre scheinbare Zunahme kam deshalb nur dank der jahreszeitlichen Verteilung der Begehungen zustande. Bei einigen von ihnen dürfte sich dahinter sogar eine tatsächliche Abnahme verbergen, z.B. beim Perlgrasfalter *Coenonympha arcania* und beim Brombeer-Zipfelfalter *Callophrys rubi*, die in den Neunziger Jahren von vielen Beobachtern und Fotografen regelmässig im Niderholz festgestellt worden waren.

Weitere vier Arten mit Zunahme gehören zu den Neu- bzw. Wieder-Einwanderern des Kantons.

Im Niderholz sind im Rahmen des Waldnaturschutzprojekts, also ausserhalb des vorliegenden Inventarvergleichs, wiederholt Kartierungen durchgeführt worden, deren Resultate mit denen dieses Vergleichs nicht übereinzustimmen scheinen. Solche Erhebungen bezogen sich in der Regel auf beschränkte Projektflächen mit Aufwertungsmassnahmen, und sie waren normalerweise auch bezüglich des Bearbeitungsgrades intensiver. Eine Art, die in solchen Massnahmenflächen zunimmt, muss sich im langjährigen Vergleich nicht gleich verhalten.

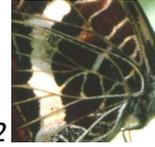


8 Bilanz des Vergleichs zwischen 1990–92 und 2011/12

Obwohl die Gesamtartenzahl des Kantons in den letzten zwei Jahrzehnten also einigermaßen konstant blieb, werden deutlich mehr Falterarten seltener als häufiger. Die Abnahme trifft in erster Linie Arten mit spezialisierten ökologischen Ansprüchen, solche mit nur einer Generation im Jahr und v.a. solche mit einer Lebensraumbindung an Feuchtgebiete. Häufiger werden v.a. bereits häufige Arten in trockenen und ruderalen Lebensräumen, solche mit mehreren Generationen und mit weniger hohen Habitatansprüchen.

Die bisher vorgenommene Analyse der Kartierungsergebnisse 2011/12 und der Vergleich mit dem Inventar 1990–92 können folgendermassen stichwortartig zusammengefasst werden:

1. Bezogen auf die Vergleichsobjekte nahmen 15 Arten im Bestand bzw. ihrer Verbreitung zu (fünf von ihnen sind im Kanton neu eingewandert), aber 25 Arten nahmen ab (zwei von ihnen sind im Kanton ganz ausgestorben).
2. Basierend auf der Fauna der Vergleichsobjekte nahm die gesamte Artenzahl in sieben Gemeinden zu (davon drei mit nur einem Objekt), aber in 10 Gemeinden ab. Im Mittel wiesen die untersuchten Gemeinden 1990–92 27.2 Arten auf, beim Inventar 2011/12 noch 26.7 Arten.
3. Dagegen stieg die mittlere Artenzahl pro Objekt in 26 Gemeinden, während sie in 20 Gemeinden abnahm. Entsprechend nahm das Gesamtmittel der Artenzahl pro Objekt von 9.3 Arten auf 9.9 Arten zu. Dazu trug vermutlich einerseits die systematischere und jahreszeitlich ausgeglichene Kartierung 2011/12 bei. Andererseits nahmen wahrscheinlich auch die weniger anspruchsvollen Arten stärker zu als die seltenen und spezialisierten ab (siehe unten Pos. 5).
4. Die Artenzahl des ganzen Kantons scheint einigermaßen konstant zu bleiben, indem sich einerseits Aussterben und Abnahme in etwa die Waage halten mit andererseits Neu- (bzw. Wieder-) Einwanderung, Ausbreitung und verbesserten Kenntnissen.
5. Die Arten mit spezialisierten Ansprüchen an den Lebensraum nehmen überproportional ab, die weniger anspruchsvollen, weiter verbreiteten Arten nehmen überproportional zu.
6. Ein grundlegender Zug, der die zunehmenden Arten in der heutigen Landschaft gegenüber den abnehmenden Arten bevorteilt, ist die höhere Zahl von jährlichen Generationen (durchschnittlich zwei Generationen bei den zunehmenden, nur eine dagegen bei den abnehmenden Arten).
7. Die Arten, die deutlich zunehmen, kommen weit überwiegend in den trockenen Lebensräumen vor. In den feuchten Lebensräumen nimmt keine einzige Art zu. Aber auch in den trockenen (und natürlich den mittel- oder wechselfeuchten) Lebensräumen nehmen viele Arten ab.
8. Für das Waldareal liegen nur Vergleichsdaten aus den Gemeinden Rheinau und Marthalen vor (Niderholz und Umgebung). Hier zeigt sich ebenfalls, dass die Artenzahl als Ganzes nicht abnimmt. Aber die geeigneten Lebensräume im Wald (v.a. Jungwüchse, zudem Mittelwaldschläge und andere Lichtungen und Blössen) sind heute weniger ausgedehnt, weniger gut geeignet und artenärmer geworden. Einige gefährdete Arten sind aus den Vergleichsflächen ganz verschwunden und einige für den Wald besonders typische viel seltener geworden.



9 Gründe für die Veränderungen der Tagfalterfauna

9.1 Allgemeine Bemerkungen

Der langfristige Zerfall der Artenvielfalt lässt sich unschwer mit der massiven Umwandlung der extensiv genutzten, ungedüngten und strukturreichen Landschaft in die heutigen Produktions-, Siedlungs- und Verkehrsflächen erklären. Die Veränderungen der letzten zwanzig Jahre auf klare Gründe zurückzuführen, fällt jedoch ungleich schwerer. Viele Prozesse sind miteinander korreliert, so dass ihre einzelnen Wirkungen kaum auseinanderzuhalten sind. Die einzelnen Arten reagieren zudem unterschiedlich auf dieselben äusseren Prozesse.

Viele Arten sind also seltener als vor 20 Jahren, und zwei Arten starben sogar ganz aus. Mit dem Kanton als Bezugsraum ist die Artenliste der Tagfalter allerdings nicht kürzer geworden. Diese "positive" Bilanz haben wir vornehmlich der Einwanderung oder Rückkehr von Arten zu verdanken, die warme, trockene, nicht ausgeprägt magere Lebensräume bewohnen. Viele dieser Veränderungen in der Fauna werden im Allgemeinen in Zusammenhang mit der Klimaerwärmung gebracht (siehe Kap. 9.2).

Langfristig betrachtet schrumpfte die kantonale Fauna jedoch sehr wohl. Im 19. Jahrhundert kamen rund 130 Arten vor gegenüber den heutigen 90, und die Fauna war um mehrere Grössenordnungen individuenreicher (Kap. 6.1). In grossen Zügen sind die Gründe dafür natürlich bekannt: Ausschlaggebend für die frühere Vielfalt war in erster Linie die weitgehend ohne Dünger und Maschinen, mit viel weniger Nutztieren und ohne nennenswerte Importe operierende Landnutzung, die eine rasch anwachsende Bevölkerung zu ernähren hatte. Riesige Feuchtgebiete waren noch nicht drainiert. Auch die Ackerfläche war als Lebensraum in keiner Weise mit den heutigen agrarischen Verhältnissen zu vergleichen – kleinräumig, lange Grenzlinien, reine Handarbeit, lange Brachepausen. Die heutige Waldfläche war weitgehend in die landwirtschaftliche Nutzung einbezogen, z.B. auch als Düngelieferant für den Ackerbau (Kap. 9.5). Damit bestand die ganze Landschaft zu einem grossen Teil aus schlechtwüchsigen, sehr offenen, aber strukturreichen und deshalb artenreichen Lebensräumen.

Mit Blick auf die jüngst zurückliegende Periode fällt es jedoch schwerer, nach wissenschaftlichen Standards stichhaltige Kausalzusammenhänge zwischen den Veränderungen der Tagfalterfauna und jenen von Umwelt- und Bewirtschaftungsfaktoren zu präsentieren. Die beiden verglichenen Kartierungen von 1990–92 und 2011/12 waren nicht als Forschungsarbeiten konzipiert. Die "Natur" macht es uns zudem prinzipiell nicht einfach: So sind die meisten (in Bezug auf die Populationen der Arten) "unabhängigen" Parameter ihrerseits in vielfacher Weise wieder untereinander "abhängig", sodass die unmittelbare Wirkung eines einzelnen Faktors oft sehr schwierig zu erkennen ist (BROOK *et al.* 2008, BÜHLER 2012).

Neben den wechselseitigen Abhängigkeiten der Wirkfaktoren machen die unterschiedlichen Reaktionen der einzelnen Falterarten auf ein und denselben Prozess die ganze Sache zusätzlich kompliziert.



Diesem fast undurchschaubaren Netz von Prozessen und Wirkungen zum Trotz versuchen wir, eine Übersicht über die plausibel erscheinenden Ursachen der Faunenveränderungen zu geben. Die meisten angesprochenen Themen gelten selbstredend nicht nur für den Kanton Zürich. Vielmehr fehlt lokal gewonnenes Wissen sogar sehr oft, sodass wir hier eine breitere (aber natürlich bei weitem nicht erschöpfende) Palette von Literaturquellen heranziehen.

9.2 Klimaveränderungen

Die infolge der Klima-Erwärmung verlängerte Vegetationszeit beeinflusst auch die Tagfalter. Anpassungsfähige Arten können mit breiterer Habitatwahl und zusätzlichen Generationen davon profitieren. Für die trockenen Lebensräume und ihre Arten ergeben sich durch die Klimaveränderung auch Vorteile. Die Feuchtgebiete dagegen verlieren mit dem v.a. im Sommer sinkenden Grundwasserspiegel ihre charakteristischste Eigenheit. Der Torf beginnt sich vermehrt zu zersetzen, was auch eine bessere Wüchsigkeit der Vegetation nach sich zieht. Bessere Wüchsigkeit verändert aber auch im trockenen Grünland die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Pflanzen und führt in der Regel zu Verlusten an Vielfalt.

Das aktuell am häufigsten diskutierte Thema ist die sicher zu einem grossen Teil menschengemachte Veränderung des Klimas. Eine grosse Zahl von neueren wissenschaftlichen Untersuchungen widmet sich ihren Auswirkungen auf die Lebensräume und Arten (z.B. BALE *et al.* 2002, ELLWANGER *et al.* 2012, POMPE 2009). Zusätzlich zu den durchschnittlichen Temperaturzunahmen kommt dabei auch Extremereignissen wie Stürmen oder Trockenjahren eine wichtige Rolle zu, z.B. bei der oft fast explosionsartigen Ausbreitung von wärmeliebenden Arten (BATTISTI *et al.* 2006).

Erwärmung und verlängerte Vegetationszeit scheinen diejenigen Klimaprozesse zu sein, die sich am auffälligsten auswirken. Fast alle Kriterien der phänologischen Beobachtung (Blühbeginn, Laubentfaltung usw.) in West- und Mitteleuropa (nicht aber in Osteuropa!) haben sich seit Mitte des 20. Jahrhunderts um mindestens zwei oder drei Wochen in Richtung früherer Kalenderdaten verschoben. In der Folge dehnen viele Arten ihr Verbreitungsgebiet nach Norden und/oder höher ins Gebirge aus (AHAS *et al.* 2002, AMANO *et al.* 2010, ELLIS *et al.* 1997, HASSALL *et al.* 2007, OTT 2010, ROY & SPARKS 2000). Die späteren und milderen Winter zögern zudem das Ende der Vegetationszeit hinaus.

In diesen Zusammenhang gehört unser Resultat, dass die im Bestand zunehmenden Falterarten im Durchschnitt zwei Generationen pro Jahr ausbilden, die im Bestand abnehmenden dagegen nur eine. Die Fähigkeit, bei länger dauernden Gunstbedingungen nochmals eine Generation mehr hervorzu bringen, geht meist mit einer allgemein höheren Flexibilität und einer besseren Anpassungsfähigkeit einher. Im Allgemeinen verhilft die höhere Temperatur den meisten Faltern zu stärkeren Populationen, vermutlich u.a. indem sie sich rascher entwickeln, deshalb weniger Krankheiten bekommen und vor Parasiten und Räubern sicherer sind. Zudem können sie offenbar in der Biotopwahl toleranter werden (DAVIES *et al.* 2005). Die exakten Gründe hinter diesen Zusammenhängen scheinen allerdings nicht wirklich bekannt zu sein. Im Weiteren konnten besonders warme Januar-Temperaturen mit negativen Bestandesentwicklungen korreliert werden, was in erster Linie mit unzeitig abgebrochenen



Entwicklungspausen zu tun hat (DENNIS & SPARKS 2007). Spontan leuchtet ein, dass überdurchschnittlich nasse Perioden in der Regel ungünstig für die meisten Falterarten sind (POLLARD 1988).

Während für die trockenen Lebensräume die Wärme und der Wassermangel im Sommer eine Verstärkung der typischen Eigenschaften bringen, ist das für die feuchten Lebensräume natürlich umgekehrt. Wenn mehr Wasser verdunstet, sinkt der Grundwasserstand, und als Folge davon wird z.B. ein dickerer Torfkörper der Zersetzung durch den Luftsauerstoff ausgesetzt. Höhere Temperaturen, längere Sommer und erhöhte Nährstoffverfügbarkeit verändern den Lebensraum Flachmoor zunehmend. Das kann im Freiland vielenorts beobachtet werden: Nach dem Streueschnitt im September ergrünen die Flachmoore heute regelmässig nochmals – eine Erscheinung, die noch vor 20 Jahren nicht auffiel. Für die Schmetterlinge bedeutet die Veränderung der Vegetation meistens, dass ihre Raupenfutterpflanzen (und oft auch ihre bevorzugten Nektarquellen) seltener werden, weil sie oft spezialisiert und konkurrenzschwächer sind. Auch die Raumstruktur des Lebensraums wird dichter und weniger durchgängig, das Mikroklima an den Stellen der Eiablage, des Raupenlebensraums, der Puppenruhe und der Überwinterung wird anders, usw.

Das macht plausibel, dass die auf intakte Feuchtgebiete angewiesenen Arten stärker unter Druck geraten sind als die Arten der trockenen Standorte (Kap. 9.4), oft deshalb, weil sie nur eine einzige Generation pro Jahr erzeugen können. Die wassergesättigten Böden weisen ursprünglich eine eingeschränkte Produktivität und eine kürzere Vegetationsperiode auf. Diese Spezialisten sind nicht darauf vorbereitet, einschneidende Veränderungen mitzugehen oder aus der längeren Vegetationszeit sogar Vorteile zu gewinnen. Auch in diesem Punkt stimmen unsere Resultate mit den Befunden anderer Untersuchungen überein (BÜHLER 2012, BUNDESAMT FÜR UMWELT 2012, FARTMANN *et al.* 2012, OCKINGER *et al.* 2010, WATTENDORF *et al.* 2012).

Die Gefährdungssituation der Feuchtgebiets-Tagfalter darf jedoch nicht vergessen lassen, dass es in den trockenen Lebensräumen neben den Artengewinnen auch viele Verluste gibt. Einige davon dürften ebenfalls im Zusammenhang mit der Klimaveränderung stehen. Anders als im Fall der Feuchtgebiete scheinen die kausalen Prozesse im trockenen Bereich jedoch eher auf indirektem Weg, über die veränderte Nutzung, zu verlaufen. Als Beispiele können der Himmelblaue Bläuling *Polyommatus bellargus*, der Silbergrüne Bläuling *Polyommatus coridon*, der Schwarzkolbige Dickkopffalter *Thymelicus lineola*, der Grosse Perlmutterfalter *Argynnis aglaja*, der Rundaugen-Mohrenfalter *Erebia medusa*, das Schachbrett *Melanargia galathea*, der Wachtelweizen-Schreckenfalter *Melitaea athalia* und das Kleine Fünffleck-Widderchen *Zygaena viciae* genannt werden. Sie geraten durch die zunehmende Wüchsigkeit der ungedüngten Böschungen und der mageren Wiesen und Weiden in zusätzliche Schwierigkeiten. Entweder verändert sich die Konkurrenz innerhalb der Vegetation direkt zum Nachteil ihrer Raupenfutterpflanzen, oder diese Grünlandflächen, soweit sie nicht formell geschützt und/oder gut gepflegt sind, werden für eine intensivere Bewirtschaftung mit Düngung lohnend.

9.3 Nährstoffeintrag aus der Luft

Viele Lebensräume werden zudem weiterhin auch vom Nährstoffeintrag aus der Luft beeinflusst, mit den hauptsächlich Resultaten der stärkeren Wüch-



sigkeit und des Artenverlustes durch Vegetationskonkurrenz. Zusätzlich wird dadurch die Intensivierung der Nutzung attraktiver.

Saurer Regen und Stickstoffdüngung mit dem Niederschlag traten während der letzten Jahre "zugunsten" der Klimaerwärmung etwas in den Hintergrund des Bewusstseins von Öffentlichkeit und Forschung. Tatsächlich scheinen sie viele Lebensräume jedoch weiterhin in hohem Masse zu beeinflussen (BOBBINK *et al.* 2010). Es gibt allerdings auch Gegenbeispiele, ausgedehnte Magerwiesen, die sich seit wenigstens zwanzig Jahren in keiner Weise verändert zu haben scheinen. Allgemein wird damit gerechnet, dass alle acht Jahre eine landwirtschaftliche Volldüngung aus der Luft erfolgt.

Klimaerwärmung und Nährstoffeintrag wirken sich demnach beide in Richtung besserer Wüchsigkeit aus. Die Intensivierung mager gebliebener Stellen wird damit zusätzlich attraktiver. Allein als Folge dieser Veränderungen in Klima und Atmosphäre sinkt die Anzahl und die Fläche geeigneten Grünlandes in der Landschaftsmatrix (siehe Kap. 9.4.2 und 9.4.3), und in den Schutzgebieten mit an sich geregelter extensiver Bewirtschaftung steigt die Gefahr von Qualitätseinbussen (siehe Kap. 9.4.4).

Klimaveränderung und Nährstoffeintrag betreffen auch die Waldlebensräume in ganz analoger Weise (siehe Kap. 9.5).

9.4 Veränderungen der Landnutzung

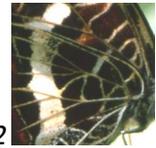
9.4.1 Allgemeine Bemerkungen

Die Rationalisierung der Landnutzung, mit den beiden Teilprozessen Intensivierung und Nutzungsaufgabe, bedroht die Lebensräume und die Artenvielfalt nach wie vor am stärksten. Das gilt auch für den Wald.

Die Aktualität der Klimadiskussion verleitet hie und da dazu, den grundlegendsten und immer noch bei weitem wirkungsvollsten "Megatrend" aus den Augen zu verlieren: die Rationalisierung der Landnutzung (BOSSHARD im Druck, BÜHLER 2012, STOATE *et al.* 2009, WARREN *et al.* 2001). Landwirtschaftsland und Waldareal unterscheiden sich darin keineswegs (siehe Kap. 9.5).

Die Landnutzung gestaltet die Landschaft und die Lebensräume von Pflanzen und Tieren: Während die naturgegebenen Parameter, wie die Zusammensetzung des Untergrunds und die Topographie, als mehr oder weniger feste Rahmenbedingungen gelten können, gibt es keine noch so geringe Änderung der Landnutzung, die sich nicht auch auf Lebensräume und Arten auswirkt. Dies gilt besonders in so ausgeprägten alten Kulturlandschaften wie Mitteleuropa. Nur in ganz seltenen Fällen verschieben sich ökologische Ansprüche und Verbreitung einer Art aus Gründen, die nicht mit der Landnutzung durch den Menschen zu tun haben.

Die Rationalisierung der Landnutzung nimmt konkret sehr unterschiedliche Formen an: Intensivierung und Produktivitätssteigerung sind die eine Seite dieser Münze. Sie umfassen z.B. die vermehrte



Düngung, die zunehmende Mechanisierung, die häufigeren Nutzungen, den modernen Ackerbau, das Drainieren von Feuchtgebieten, das Ausräumen von Geländeformen und Gehölzstrukturen. Im Wald geht es um die Maximierung des Vorrats und des Zuwachses an Nutz- und Wertholz, wozu Blößen, Lücken, Buchten und Lichtungen geschlossen werden (Kap. 9.5).

Als Gegenstück zur Intensivierung steht aber auch die Nutzungsaufgabe im Dienste der Rationalisierung. Rand- und Steiflächen, Nischen, Zungen und Buchten am Waldrand, Waldwiesen und Waldrieder verursachen im Vergleich zum Ertrag viel Aufwand bei ihrer Bewirtschaftung. Verbuschen- und Verwaldenlassen bietet sich gerade in diesen für die Artenvielfalt so wichtigen Situationen als Arbeitseinsparung an. Die Intensivierung wird auch vom Laien leicht wahrgenommen. Das Nachlassen und Aufgeben der Nutzung verläuft dagegen viel verborgener und weniger auffällig, oder es wird von der breiten Öffentlichkeit oft sogar als positive Entwicklung bewertet. Es findet bevorzugt auf Flächen mit erhöhtem ökologischem Wert statt, sodass mindestens in der heutigen, bereits massiv eingegengten Situation seine Auswirkungen auf die Grünlandlebensräume sehr schwer wiegen.

9.4.2 Fragmentierung der Lebensräume und der Landschaftsmatrix

Verkleinerung und Isolierung der artenreichen Lebensräume sind die unmittelbaren Folgen der Rationalisierung. Die geeigneten Lebensräume bilden in übertragenem Sinne die Knoten eines umfassenden Netzes, das über der gesamten Landschaftsmatrix liegt. Werden die Maschen dieses Netzes zu weit, können die Arten darin nicht mehr zirkulieren. Schliesslich wird der Austausch so gering, dass sich die ganzen regionalen Metapopulationen auflösen, u.U. innert weniger Jahre. Ein erster, vermutlich für die Gesamtlandschaft zentraler Mosaikstein wurde in Form des mittelfeuchten (mesischen) Grünlandes schon früh aus der Landschaftsmatrix herausgebrochen, weil dieses sehr leicht intensiviert und produktiv gemacht werden konnte.

Viele Streuwiesen, Magerwiesen, Magerweiden und lichte Wälder sind als Naturschutz- oder Vertragsobjekte grundsätzlich gesichert. Von den rund 500 Vergleichsobjekten der Tagfalterkartierung stehen 75 % unter dem Schutz einer überkommunalen Schutzverordnung. Der Anteil der Schutzobjekte an den Tagfalterobjekten ist am grössten in den Gemeinden der tieferen Kantonsteile und am kleinsten in den höher gelegenen Gemeinden wie Bäretswil und Wald (nur 36 bzw. 44 % der Tagfalterobjekte sind Schutzobjekte). Fischenthal als höchstgelegene und an extensiv bewirtschaftetem Grünland reichste Gemeinde des Kantons hat bisher noch keine kantonale Schutzverordnung. Eine je nach Gemeinde unterschiedliche Zahl weiterer Tagfalterobjekte steht unter einem kommunalen Schutz.

Aber im Umfeld der Schutzgebiete - und im Übrigen bis zu einem gewissen Grad auch innerhalb der geschützten Flächen - sorgen die erwähnten Prozesse (und einige weitere, siehe unten) dafür, dass das Gesamtangebot an geeigneten Lebensräumen immer noch ständig sinkt. Weniger Gesamtfläche bedeutet weniger Arten – manche Arten brauchen einfach sehr ausgedehnte Lebensräume. In kleineren Lebensräumen ist die Standortvielfalt kleiner, und kleinere Lebensräume werden von umherstreifenden Tieren seltener gefunden.



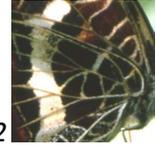
Tiere sind im Durchschnitt zwar mobiler und verbreitungstärker als Pflanzen, in der Regel benötigen sie aber auch zwingender einen minimalen Austausch zwischen den Populationen. Die Vorkommen vieler mittelgrosser Arten wie der Tagfalter können unter dem Aspekt der Metapopulation beschrieben werden. Als Metapopulation wird ein Netz von kommunizierenden Einzelpopulationen bezeichnet. Auch unter diesem Meta-Aspekt erweist sich die heutige Gesamtlandschaft nochmals als klar schlechter geeignet für die meisten Tagfalter als früher.

Die noch verschonten artenreichen Lebensräume werden immer mehr zu isolierten Inseln in einem Meer, das den Arten immer weniger günstig gesinnt ist und ihren Austausch laufend mehr erschwert. Die immer noch intensiver genutzte Agrarfläche und die wachsenden Siedlungs- und Verkehrsflächen stehen den wandernden und sich ausbreitenden Tieren im Weg. Dazu kommen – in ihrer Wirkung oft unterschätzt – die begradigten Ränder der Parzellen und Nutzungsflächen, der geschlossene Wald, die hochwachsenden Waldränder, die oft ebenfalls auswachsenden Feld- und Ufergehölze, die alle als Barrieren die Durchlässigkeit der Landschaft verringern. Zu wenige und zu kleine Trittsteine, zusammen mit zu geringem Individuenaustausch zwischen ihnen – das kann die Metapopulationen mancher Falterarten offenbar innert weniger Jahre zusammenbrechen lassen (BUNDESAMT FÜR UMWELT 2012, EWERS & DIDHAM 2006, KLAUS 2007, MARTINEZ *et al.* 2012, OCKINGER & SMITH 2006, RUDIN *et al.* 2010, WATLING & DONNELLY 2006).

Die Elimination des ungedüngten Grünlandes auf den mittelfeuchten (mesischen) Standorten riss eine der am schwersten wiegenden Lücken in das Netz von artenreichen Lebensräumen (BOSSHARD im Druck, KRAUSE *et al.* 2014, LEUSCHNER *et al.* 2014). Die Böden mit gemässigten Voraussetzungen ermöglichen gute landwirtschaftliche Erträge ohne hohen Aufwand. Deshalb wurden sie unter der Rationalisierungslogik am frühesten und am vollständigsten in intensive Produktionsflächen umgewandelt. Feuchte und trockene Böden widerstanden diesem Druck dank ihrer geringeren Ertragsaussichten bzw. ihrem höheren Intensivierungsaufwand tendenziell besser (wenn sie nicht, was in grossem Umfang und mit demselben Resultat für die Artenvielfalt geschah, durch Aufforstung oder Brachfallenlassen gleich der Waldfläche zugeschlagen wurden). Dass die mittelfeuchten Lebensräume in der Metapopulationsstruktur vieler Arten eine zentrale Rolle spielten, kann oft aufgrund früherer Verbreitungsangaben rekonstruiert werden. Bei diesen Arten haben wir es heute mit einer künstlichen Polarisierung und Marginalisierung auf die trockenen bzw. feuchten Ecken im Ökogramm zu tun.

9.4.3 Qualität der Lebensräume

Habitatqualität ist ein schwieriger Begriff, weil Qualität im Prinzip für jede Art etwas Anderes bedeutet. Neben Ausdehnung und Vernetzung der Lebensräume erweist sich jedoch die Schlechtwüchsigkeit des Standorts für die grosse Mehrheit der Arten als wichtigste Bedingung für Vielfalt. Zur Kargheit trägt ganz wesentlich die Biomasse-Entnahme durch die Nutzung bei. Wiederum gilt dies auch für den Wald. Karge Lebensräume erlauben den anspruchsvollsten und konkurrenzschwächsten Pflanzenarten, sich gegen die Dominanz der schnell wachsenden Arten zu behaupten. Die Vielfalt in der Vegetation vervielfacht sich



nochmals in den pflanzenfressenden und oft spezialisierten Tiergruppen. Kargheit verlangsamt zudem die Boden- und Vegetationsentwicklung (Sukzession) in Richtung des geschlossenen Waldes. Viele Tagfalter benötigen Altgras, Grasstreue, Sträucher oder Bäume. Damit bekommen auch die Lebensräume eine Bedeutung, die tendenziell unternutzt sind, ebenso die beweideten Lebensräume, die oft den Charakter von Übergängen vom offenen Grünland zum Wald haben. Für die Artenvielfalt fast durchwegs schädlich ist jedoch die Beweidung mit Kleinvieh. Einen entscheidenden Punkt stellt für manche Arten die immer noch zunehmende Mechanisierung der Landnutzung und die entsprechende Beeinträchtigung von Larven, Puppen und Faltern dar.

Die Kapazität des Lebensraumnetzes bemisst sich nicht nur nach seiner Maschenweite, sondern auch nach der Qualität der Knoten (PÖYRY *et al.* 2009). Qualität heisst für jede Falterart ein bisschen etwas Anderes – jede braucht ihre spezifische Raupenfutterpflanze, legt ihre Eier bevorzugt unter ganz bestimmten Bedingungen ab, benötigt gewisse Strukturmerkmale für die Phase der Geschlechterfindung usw. Aber grundsätzlich gilt für eine Mehrheit der spezialisierten und gefährdeten Arten, dass die Eignung des Lebensraums mit grösserer Kargheit zunimmt (bzw. mit grösserer Wüchsigkeit abnimmt).

Kargheit:

Das lässt sich zeigen mit einer Bewertung der hauptsächlichen Lebensräume der Zürcher Tagfalter nach ihrer Wüchsigkeit (als Index von 1 [= karg] bis 5 [= wüchsig]) und dem Zusammenhang mit dem Gefährdungsstatus der Arten (Status gemäss informeller Einschätzung 2013):

- Die Lebensräume der 38 im Kanton ausgestorbenen Arten haben einen mittleren Wüchsigkeits-Index von 1.8 (sehr karg),
- die der 40 im Kanton stark gefährdeten von 2.3 (eher karg)
- und die der 21 gefährdeten von 2.7 (nicht wüchsig).
- Die 23 nicht-gefährdeten Arten kommen in Lebensräumen mit einem Index von durchschnittlich 3.7 vor (wüchsig),
- und die elf häufigen Arten in solchen mit einem Index von 4.4 (sehr wüchsig).

Dieser Zusammenhang findet sich bei vielen anderen Artengruppen in vergleichbarer Weise, z.B. bei Blütenpflanzen. Er gilt jedoch auch bei Moosen, Pilzen und Flechten. Über die vielen Artengruppen, die wie die Tagfalter auf bestimmte Futterpflanzen spezialisierte Stadien besitzen, multipliziert sich der vielfaltsfördernde Effekt der Kargheit. Genau genommen handelt es sich bei diesem Effekt um eine Optimumkurve: Die Artenzahl steigt von den wüchsigen zu den kargen Lebensräumen. Ein extrem karger Lebensraum beherbergt jedoch wieder weniger Arten, dafür aber besonders spezialisierte und seltene, und damit trägt er v.a. zur regionalen Artenvielfalt bei.

Ursprung der Kargheit/Artenzahl-Kurve ist die Konkurrenz unter den Einzelpflanzen und den Pflanzenarten, bei der es grundsätzlich v.a. um Licht und Raum geht. Bessere Wüchsigkeit heisst: Die do-



minanten, rasch und hoch wachsenden Arten nehmen den langsamen, niedrig bleibenden Konkurrenten Besonnung und Platz weg, schwächen sie so und verdrängen sie schliesslich.

Mit der Kargheit und der Qualität der Lebensräume hat deshalb auch die Häufigkeit der Mahd und der Nutzung allgemein zu tun. Grundsätzlich bleiben Wiesen, Weiden, Streuwiesen und offener Wald nur dank regelmässiger Biomasse-Entnahme das, was sie sind. Je mehr Biomasse dem Lebensraum entnommen wird, desto karger kann er werden. Die oft beklagte schlechte Qualität des Ökoausgleichs rührt vornehmlich von der ungenügenden Biomasse-Entnahme her. Ein grosser Teil der nur noch einschürig genutzten Ökowieden produziert so viel Pflanzenmaterial, dass Verfilzung und Selbsteutrophierung zu stärkerer Wüchsigkeit und zur Abnahme der Artenzahl führt. Dies fällt auch in vielen Schutz- und Vertragsobjekten auf, die nur ein Mal im Jahr genutzt werden. Verglichen mit der angrenzenden Produktionsfläche weisen die Ökoflächen natürlich trotzdem oft eine bessere Qualität auf (ALBRECHT *et al.* 2007, AVIRON *et al.* 2009, BIRRER *et al.* 2007, RUDIN *et al.* 2010, WEGGLER & SCHWARZENBACH 2011).

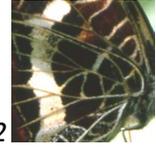
Aus der geschilderten Optimumkurve ergibt sich, dass, ausgehend von extremer Kargheit, durch Nachlassen der Biomasse-Entnahme und Zunahme der Wüchsigkeit die lokale Artenvielfalt u.U. auch steigen kann. Diese "Erholung" oder "Relaxation" tritt z.B. in den ersten Jahren nach der Nutzungsaufgabe von extrem magerem Grünland oder nach der Neuanlage von Wiesen auf Rohboden auf. Dabei spielt allerdings oft auch einfach die Strukturvermehrung durch die Vegetationsentwicklung in Richtung Wald (Sukzession) mit (DEMARMELS 1990; siehe folgender Abschnitt). Im Laufe der weiteren Entwicklung (mehr Wüchsigkeit, mehr dominante Gehölze) sinkt die Artenzahl dann wieder.

Der karge Zustand spielt demnach eine doppelte Rolle, erstens als unverzichtbare Lebensraumqualität für die stark gefährdeten Habitatspezialisten und zweitens als Basislinie, von der aus die Relaxationsprozesse ihren Ausgang nehmen können.

Altgras, Grasstreue, Gehölze und Übergangslbensräume:

Eine bedeutende Gruppe von Tagfalterarten kommt nicht aus ohne die ökologischen Elemente, die mit leichter Unternutzung im Grünland, beginnender Sukzession zu Wald und allgemein mit gemischten Lebensräumen aus Offenland und Gehölz zu tun haben. Diese Elemente müssen als für diese Gruppen bzw. Arten spezifische Qualitätsmerkmale aufgefasst werden. Übergänge können entweder räumlich-statisch oder zeitlich-prozessual betrachtet werden: in beiden Fällen umfassen sie ein Spektrum von Stadien beginnend mit überständigem Gras und vorjährigem Grasfilz über die ersten Gehölzanflüge, Lebensräume mit Sträuchern und Bäumen und das allmähliche Zu- und Höherwachsen bis zur geschlossenen Kronenschicht.

Dabei ist wichtig festzustellen, dass das Qualitätskriterium der Schlechtwüchsigkeit auch in diesem Zusammenhang von fundamentaler Bedeutung bleibt, und zwar aus zwei hauptsächlichen Gründen: Von den Übergangselementen profitieren an kargen und artenreichen Standorten mehr (und/oder gefährdetere) Arten als im Umfeld von wüchsigem, eintönigen und blütenarmen Lebensräumen. Der



zweite Grund ist, dass der Übergangszustand am schlechtwüchsigen Standort zeitlich länger andauert und deshalb mehr Arten Gelegenheit bekommen, sich anzusiedeln.

Übergangselemente, die für Tagfalter wichtig sein können, treten in allen Hauptlebensräumen auf, in Streuwiesen, Magerwiesen, Magerweiden und im Waldareal (Kap. 9.5). Hecken und Waldränder sind auf Linien reduzierte Übergangslbensräume. Die für Tagfalter wichtigen Gehölze sind vorwiegend Licht- und Pionierbaumarten und Weichhölzer. Dabei werden sie meist in jungen Stadien oder in nutzungs- oder standortsbedingt niedriger bis sogar krüppeliger Form genutzt, weniger als ausgewachsene Bäume und fast nie im geschlossenen Wald.

Beispiele für Arten der Übergänge, die im Inventarzeitraum Verluste erlitten, sind der Perlgrasfalter *Coenonympha arcania*, der Waldteufel *Erebia aethiops* und das Hufeisenklee-Widderchen *Zygaena transalpina*. Auch beim Rundaugen-Mohrenfalter *Erebia medusa* und weiteren Arten wird vermutet, dass Grasstreue in grundsätzlich gut genutzten, mageren Wiesen und Weiden von Bedeutung ist (BAMANN i.Dr.). Diese Arten sind besonders deutlich der doppelten Bedrohung durch Intensivierung einerseits und Nutzungsrückgang andererseits ausgesetzt.

Weide:

Die Beweidung spielte früher eine viel grössere Rolle als heute. Auch der Wald und die Moore und sogar die Äcker wurden in wechselnder Regelmässigkeit und Stärke als Weidefläche benutzt. Dagegen nahm das ausschliesslich gemähte Grünland nur einen kleinen Teil der Landschaft ein. Der Weide kommt in der Geschichte der Kulturlandschaft und ihrer Pflanzen- und Tierwelt eine fundamentale Bedeutung zu.

Gegenüber der Mahd bringt die Beweidung mehrere ökologische Eigenheiten mit sich, die je nach Beurteilungskriterium positiv oder negativ bewertet werden können. Dazu gehören etwa die grössere Heterogenität in der Vegetation, die Förderung bestimmter Pflanzenarten durch die selektive Frasstätigkeit der Weidetiere, das dauernde Angebot an Blüten die ganze Vegetationszeit hindurch, die stärkere Tendenz zu Gehölzstrukturen und Übergängen sowie der durch den Viehtritt stellenweise offen gehaltene Boden.

Die objektive Einschätzung der Beweidung als Pflgetyp von artenreichem Grünland wird heute dadurch behindert, dass gute Anschauungsbeispiele unterdessen selten geworden sind. Die Rationalisierung hat auch vor den traditionellen mageren Rinderweiden, die es v.a. im Hügel- und Berggebiet noch lange gab, nicht Halt gemacht. Die bessere Mechanisierung erlaubt heute fast überall die Düngung (selbst im Sömmerungsgebiet) und die zusätzliche Fütterung auf der Weide, die modernen Milchkühe stellen andere Ansprüche und beanspruchen die Weide anders als die früher gehaltenen Tiere, die Zäunung mit Elektrogeräten schliesst Gehölzflächen aus und schafft scharfe Grenzlinien zum Wald, usw.. Wenn bisher gemähtes Grünland neu beweidet wird, verschlechtert sich die ökologische Qualität oft und die Artenvielfalt sinkt. Das hängt z.B. mit der Bestossung als Standweide zusammen, die sich ökologisch als Intensivierung auswirkt: Die Tiere werden oft über Nacht (bzw. im



Sommer über Tag) nicht eingestallt und sie sind die ganze Vegetationszeit hindurch (nicht wie früher oft mit einer Alpengspause) auf derselben Weide (allenfalls mit häufigem Koppelwechsel).

Eine ökologisch "gute" Weide ist nicht so einfach einzurichten. Alle Parameter – Tierart, Tialter, Tierzahl, Bestossungsdauer, Koppelgrösse, Position von Tränke und Unterstand – beeinflussen das Resultat. Traditionelle, intakte Weiden, v.a. wenn sie auch Gehölze mit Dornsträuchern und Pionierbaumarten umfassen, können sich in der Regel punkto Artenzahl problemlos mit den besten gemähten Magerwiesen messen. Oft sind allerdings die Individuendichten der Tagfalter durchschnittlich etwas geringer, vermutlich weil der Tritt eine gewisse mechanische Schädigung bewirkt und weil das Blütenangebot zwar ständig relativ gut, aber doch nicht sehr gut ist.

Der Fall des Sumpfhornklee-Widderchens *Zygaena trifolii* zeigt allerdings, dass sich dieses Verhältnis auch umkehren kann: Bestand und Verbreitung der Art haben landesweit in dramatischer Weise abgenommen, obwohl sie mindestens im Mittelland fast ausschliesslich in Schutzgebieten vorkam. Als Erklärung wird allgemein vermutet, dass die mehrmals überwinternden Raupen durch die zunehmend rationalisierte und mechanisierte Streumahd mit breit bereiften Fahrzeugen übermässig geschädigt werden (siehe unten). Einer von nur noch fünf aktuellen Fundorten im Kanton ist eine Weide im oberen Tösstal.

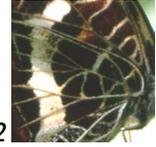
Kleintierweide:

Steile Böschungen, die topographisch gute Voraussetzungen für eine artenreiche Vegetation bieten, werden zur Arbeitseinsparung (wenn sie nicht gleich der Verwaltung überlassen werden) zunehmend als Schafweide im Koppelbetrieb genutzt und oft noch zusätzlich gedüngt. Schafbeweidung senkt in unseren Klima- und Bodenverhältnissen (bis auf einzelne Ausnahmen in besonderen Situationen) die Artenzahl der Vegetation, mit entsprechender Folgewirkung auf die Fauna. Identisch zu beurteilen sind Lamas, während Ziegen vermutlich etwas weniger schädlich sind.

Dies ist ein schwerwiegender Trend, namentlich im Grünland ausserhalb der Inventar- und Schutzobjekte. Aber auch in vielen Objekten von kommunaler Bedeutung trifft man heute Schafe an, was zur allgemeinen Qualitätseinbusse der Lebensräume und der Gesamtlandschaft beiträgt.

mechanische Beeinträchtigung:

Die zunehmende Mechanisierung der Grünlandbewirtschaftung geht Hand in Hand mit der Arrondierung der Bewirtschaftungseinheiten, der Elimination von Gelände- und Gehölzstrukturen, dem flächigen Düngereintrag usw. Zusätzlich töten besonders die schnelleren Mäh- und Erntegeräte im unmittelbaren Einsatz viele Tiere. In einer Untersuchung der Agroscope Reckenholz (HUMBERT *et al.* 2010) wurden die stark negativen Auswirkungen des häufigeren Befahrens auf Vegetation und Tierwelt hervorgehoben – trotz bzw. gerade wegen der scheinbar schonenden breiteren Pneus der modernen Mäher und Trägerfahrzeuge. Es scheint, dass hier immer noch dringender Forschungsbedarf besteht. (zum Fall des Sumpfhornklee-Widderchens *Zygaena trifolii* siehe oben).



Neophyten:

Der Rückgang regelmässiger Nutzung auf den unlohnenden Rest- und Verkehrsnebenflächen dürfte wesentlich für das verstärkte Aufkommen von Neophyten in der Landschaft mitverantwortlich sein. Dank der tendenziell zu seltenen und ungenügenden Biomasse-Entnahme können sich v.a. Goldruten (v.a. Feuchtgebiete) und Berufkraut (v.a. Magerwiesen und -weiden) auch in an sich gepflegten Schutzobjekten u.U. so massiv vermehren, dass sie grosse Probleme für die Qualität der Lebensräume verursachen. Ein Zusammenhang mit der Klimaerwärmung wird allerdings ebenfalls vermutet (BÜHLER 2012, BUNDESAMT FÜR UMWELT 2012).

9.4.4 landwirtschaftliche Strukturdaten und Artenzahlen pro Gemeinde

Zwischen den gemeindeweisen Artenzahlen (bzw. ihren Veränderungen zwischen den beiden Inventarzeitpunkten) und der landwirtschaftlichen Strukturdaten-Erhebung können einige statistische Zusammenhänge hergestellt werden. Ob diese allerdings auch kausale Beziehungen abbilden, ist ohne sehr eingehende Untersuchungen nicht zu interpretieren.

Die Gemeindegebiete würden an sich gute Bezugseinheiten bilden, um den Zusammenhängen zwischen Gesamtlandschaft, Landwirtschaft und Falterfauna auf den Grund zu gehen. Der ökologische Wert der Landschaft scheint allerdings nur unter grossem Aufwand statistisch oder numerisch abbildbar zu sein. Für 2008 existiert ein Datensatz mit allen Ökoflächen des Kantons, der für eine Analyse der Verbreitung und der Bestandesentwicklung der im Kulturland brütenden Vogelarten verwendet wurde (WEGGLER & SCHWARZENBACH 2011). Eine Auswertung der Tagfalterinventare mit diesem Zahlenmaterial könnte sich ebenfalls als sinnvoll erweisen. Über die Einzelheiten der Bewirtschaftung und ihre Auswirkungen auf die Bestände liesse sich allerdings auch so höchstens in ausgewählten Einzelfällen etwas aussagen. Auch gemeindeweise Zahlen zu den Dünger- und Stoffeinträgen sowie zur Mechanisierung scheinen nicht in brauchbarer Form verfügbar zu sein.

Dennoch können einige einfache Trends genannt werden. Mit den Artenzahlen der Gemeinden aus Tab. 6 und den Daten aus der Landwirtschaftlichen Betriebsstrukturerhebung lassen sich die im Folgenden formulierten zahlenmässigen Zusammenhänge erkennen. Dabei wurden die prozentualen Veränderungen der Artenzahlen einerseits und der Strukturdaten andererseits benutzt, die sich zwischen den Zeitpunkten der beiden Kartierungen einstellten. **Aber Vorsicht:** Das sind keine erwiesenen kausalen Zusammenhänge, sondern lediglich plausibel scheinende Hinweise auf mögliche Ursache/Wirkung-Prozesse.

Die Artenzahl der Vergleichsobjekte steigt zwischen 1990–92 und 2011/12 eher (oder sinkt eher weniger), wenn in der betreffenden Gemeinde

1. die Zahl der Nutztiere eher sinkt (oder weniger steigt). Das trifft sowohl auf das Total der Gemeinde zu, als auch auf die Tierzahl pro Betrieb und pro ha LN [Landwirtschaftliche Nutzfläche].
hypothetisches Fazit: weniger Nutztiere → mehr Falterarten



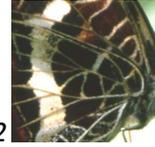
2. der Anteil der offenen Ackerfläche an der LN eher sinkt (oder weniger steigt).
hypothetisches Fazit: weniger offene Ackerfläche → mehr Falterarten
3. die Anzahl der in der Landwirtschaft Beschäftigten pro ha LN eher sinkt (oder weniger steigt).
hypothetisches Fazit: weniger landwirtschaftlich Beschäftigte → mehr Falterarten
4. die Betriebszahl eher sinkt (oder weniger steigt).
hypothetisches Fazit: weniger Landwirtschaftsbetriebe → mehr Falterarten.

Zusammenhang 1 leuchtet unmittelbar ein: mehr Nutztiere bedeuten in der Regel eine intensivere Beanspruchung der Landschaft, mehr Dünger und damit weniger artenreiche Lebensräume. Ein kausaler Zusammenhang scheint wahrscheinlich.

Zusammenhang 2: offene Ackerfläche dehnt sich grundsätzlich auf Kosten des Naturgrünlandes aus, sodass ihre Zunahme den Druck auf die artenreichen Wiesen verstärkt. In den Fällen von abnehmender Ackerfläche kann dies demnach bessere Verhältnisse für das Naturgrünland bedeuten - meistens jedoch spiegelt der Rückgang der Äcker eine Zunahme des Siedlungsgebietes. Selbst dieser Prozess kann, mindestens vorübergehend, für die Artenzahl günstig sein. Es ist bekannt, dass besonders Bebauungsformen mit viel Grünfläche artenreicher sind als die intensive Agrarfläche.

Zusammenhang 3: vermutlich eine unscharfe oder zufällige Beziehung, deren kausale Interpretation schwer fällt. In der früheren Landwirtschaft waren viel mehr Leute beschäftigt - trotzdem war die Landschaft viel artenreicher. Die Art der Tätigkeit und der Hilfsmittel übt einen mehrfach stärkeren Einfluss aus. Allenfalls könnte es sich um das Ergebnis einer vorübergehenden Extensivierung der Nutzung handeln, wenn sich die Betriebsstruktur in einer Gemeinde rasch ändert (siehe Zusammenhang 4).

Zusammenhang 4: Auf den ersten Blick scheinen damit die oft gehörten Feststellungen bestätigt zu werden, nach der grosse Betriebe artenreichere Lebensräume unterhalten können. Mit Blick auf die längerfristige Entwicklung ist das allerdings, ähnlich wie bei Zusammenhang 3, leicht zu entkräften – die vielen kleinen Betriebe von früher bewahrten eine viel grössere Artenzahl. Umgekehrt ist auch klar, dass viele kleine Betriebe, die dafür sehr intensiv wirtschaften, für die Artenvielfalt schlecht sind. Bei den hier zahlenmässig ersichtlichen Zusammenhängen könnte es sich um ein vorübergehendes Nachlassen in der durchschnittlichen Nutzungsintensität handeln: Nach Betriebszusammenlegungen entsprechen Arbeitsablauf, Düngerfluss, Kulturmix und Mechanisierung oft noch nicht dem neu möglichen Stand der Rationalisierung. Randflächen und aufwendiges Gelände werden vorübergehend extensiver genutzt. Mit der Zeit wachsen die am wenigsten lohnenden Partien zu, die Grenzlinien werden reduziert, die Maschinen auf den grösseren Betrieb ausgerichtet. Zudem erhöhen sich Bearbeitungsgeschwindigkeit und Nährstoffeffizienz aufgrund von technischen Weiterentwicklungen, sodass der Druck auf die Biodiversität nach einigen Jahren wieder grösser ist als vor der Betriebszusammenlegung - und grösser als mit mehreren kleineren Betrieben. Es wäre interessant, diese Gemeinden in einem späteren Zeitpunkt in gleicher Weise nochmals zu untersuchen.



9.5 allgemeine Bemerkungen zum Waldareal als Tagfalter-Lebensraum

Im Wald läuft die Rationalisierung darauf hinaus, dass die Nutz- und Wertholzproduktion als die Funktion mit der stärksten Wertschöpfung immer mehr dominiert. Die früher unter der hauptsächlich landwirtschaftlich ausgerichteten Nutzung holzarmen, lichten und durchgängigen Wälder werden dadurch zu überwiegend dunklen, artenarmen Lebensräumen. Blößen, Schneisen, Waldwiesen und Waldrieder, Bestände auf mageren Böden und Rutschungen werden geschlossen, Waldzungen und Wiesennischen am Waldrand begradigt, der Waldrand wächst vor und immer höher. Auch von der Waldseite her geraten damit die gemischten und strukturreichen Übergangsbereiche unter Druck.

Erst seit rund 150 Jahren gibt es den Wald, den wir allgemein kennen – holzreich, dunkel, fast ausschliesslich der Nutz- und Wertholzproduktion dienend. Bis da herrschten landwirtschaftliche, in Bezug auf die Holzproduktion extensive Nutzungsweisen des Waldareals vor. Diese Nutzungen waren einerseits auf den offenen Wald angewiesen, andererseits hinderten sie ihn selber daran, sich zu schliessen. Entsprechend gab es auch die heutige scharfe Trennung zwischen Wald und Offenland nicht, weder in ökologischer noch landschaftlicher Hinsicht und auch nicht auf der verwaltungstechnischen Ebene.

Weite Teile des Waldes gehörten zu den Allmenden, wo grundsätzlich (wenn auch oft in irgendeiner Weise reglementiert) alle holen konnten, was sie brauchten. Jede Person konnte hier auch ihr Gross- und Kleinvieh weiden lassen. Die Herde kehrte jeden Abend ins Dorf oder auf die Äcker zurück und entzog so dem Waldboden die Nährstoffe. Kombiniert mit der starken Brennholznutzung und einem vielfältigen Bedarf nach allen möglichen holzigen Ressourcen führte dies nicht nur zu offenen, sondern oft auch mageren Wäldern mit durchgehender Gras-, Kraut- und Strauchschicht. In der Baumschicht waren Lichtbaumarten, Pionier- und Weichhölzer viel häufiger als heute, namentlich auch die Eichen. Bis anfangs des 19. Jahrhunderts standen die meisten Obstbäume auf der Allmend. Über lange Zeit waren zudem die Streunutzung im Wald, das Laubschneiteln sowie verschiedene Formen des Wanderfeldbaus weitere übliche Formen der Waldnutzung.

Beginnend um 1850 im Mittelland verlor die Waldweide zunehmend an Bedeutung. Viele Wälder wurden aber noch in Betriebsformen des Ausschlagwaldes genutzt, in erster Linie als Nieder- und Mittelwald. Anfangs des 20. Jahrhunderts betrug die Umtriebszeit (die Abstände, in denen die Stockausschläge geschlagen werden) oft nur 15 oder noch weniger Jahre. Der Tagfalter-Lebensraum Wald war damit vom heutigen vollkommen verschieden. Dank der Offenheit konnten fast alle regionalen Arten vorkommen, wohingegen der heutige dunkle Hochwald praktisch falterlos ist.

In den früheren Wäldern gab es durchaus auch altes Holz. Im Mittelwald standen die Überhälter (bei mehreren Umtrieben der Hauschicht stehen gelassene Bäume verschiedener Arten, oft Eichen) Schutzbäume der Waldweide, Obstbäume und besonders geschonte Bauhölzer. Trotzdem waren die ökologisch grundlegenden Eigenschaften des früheren Waldes der Lichtgenuss der unteren Vegetationsschichten und seine horizontale und vertikale Durchlässigkeit und Strukturvielfalt – beides im klaren Gegensatz zum heutigen Wald, der als Lebensraum für viele Arten wegfällt und gleichzeitig als



Barriere für den Austausch wirkt (KEITH *et al.* 2009). Die Anerkennung dieser Zusammenhänge schreitet nur langsam voran; so bewertet man oft noch (z.B. BUNDESAMT FÜR UMWELT 2012) den gesteigerten Holzzuwachs infolge der Klimaerwärmung als "positive Entwicklung".

9.6 Aussterbeschuld und Rückkehrschuld

Viele der zunehmend isolierten Populationen von Arten, die in Bestand und Verbreitung zurückgehen, befinden sich im Zustand der sogenannten Aussterbeschuld. Die Bedingungen in ihrem Lebensraum und seiner Umgebung sind bereits so, dass ein längerfristiges Überleben nicht mehr möglich ist. Für den Tagfalterschutz bedeutet das, dass nicht nur die negativen Prozesse in ihrem Umfeld sofort gestoppt, sondern gleichzeitig auch gezielte und umfangreiche Wiederaufwertungen angepackt werden müssen. Allerdings kann sich bei Wiederaufwertung oder Neuschaffung wertvoller Lebensräume durchaus auch die umgekehrte "Schuld" präsentieren: Arten, die in der näheren Umgebung nicht mehr vorkommen, können hier auch nicht sofort oder möglicherweise überhaupt nicht mehr von selbst einwandern.

Sowohl im Zusammenhang mit dem Habitatverlust als auch mit der Klimaveränderung wird immer wieder ein Zurückbleiben des endgültigen Verschwindens einer Art gegenüber dem aktuellen Zustand der Landschaft und der Situation der Bedrohungen festgestellt. Einzelpopulationen können sich hie und da noch lange halten, weit über den Punkt hinaus, wo die Gesamtbedingungen eigentlich ihr Überleben schon nicht mehr gewährleisten können (MENÉNDEZ *et al.* 2006). In gewissem Sinne handelt es sich dabei um das Gegenstück der oben erwähnten schnellen Zusammenbrüche ganzer Metapopulationen. Allerdings gibt es natürlich Unterschiede in der Reaktion auf sich verschlechternde Bedingungen: Bei kleineren Tierarten z.B. treten Fälle von langfristiger Aussterbeschuld seltener auf als bei langlebigen Pflanzenarten (KRAUSS *et al.* 2010).

In der Regel zeichnen sich die Lebensräume in diesen Fällen des hinausgezögerten Verschwindens durch starke Abweichungen vom Durchschnitt aus, z.B. einen besonders mageren Untergrund, eine speziell kühle Muldenlage mit sicherem Wasserstand, ein schattiges Habitat mit wenig zwischenartlicher Konkurrenz, oder u.U. auch die ausgeprägt traditionelle Bewirtschaftung auf einem auslaufenden oder einem besonders gezielt ausgerichteten Landwirtschaftsbetrieb. Es gibt auch Hinweise darauf, dass eine kleine Minderheit von Arten sich in Reaktion auf die Klimaerwärmung in entgegengesetzter Richtung verschiebt (also süd- statt nordwärts, und hangab- statt aufwärts). Dabei können veränderte Lebensräume, Ausfall von Konkurrenten oder bestimmte Extremereignisse die unmittelbaren Gründe sein (LENOIR *et al.* 2010). Solche positive Entwicklungen gibt es offenbar auch, und angesichts der doch etlichen Tagfalterarten, die sich in der modernen Zürcher Landschaft noch halten oder sogar vermehrt durchsetzen können, scheinen die Anstrengungen von Behörden, Schutzorganisationen und des Vereins "Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich" durchaus noch lohnend.

Alles in Allem müssen wir jedoch annehmen, dass sich die Vorkommen der im Bestand abnehmenden Spezialisten unter den zürcherischen Tagfaltern zu einem grossen Teil im Zustand dieser Aussterbeschuld befinden, mindestens entlang der aktuellen Verbreitungsgrenzen. Damit ergibt sich die



Feststellung, dass sogar bei sofortigem Nachlassen aller Gefährdungsprozesse ein weiterer Rückgang von Vorkommen und von Artenzahlen zu erwarten wäre. Wo immer solche "überschuldeten" Kleinpopulationen noch bestehen, müssen sie daher durch sofort eingeleitete, entschlossene Optimierungen und Aufwertungen wieder gestärkt und zur Wiederausbreitung befähigt werden (HAMPE & PETIT 2005, KUUSSAARI *et al.* 2009).

Selbstverständlich trifft das Umgekehrte ebenfalls zu: Wenn Arten in regionalem Massstab verschwinden, bleibt auch kein Reservoir für die Besiedlung von Lebensräumen, die mit gezielten Massnahmen wieder aufgewertet oder neu geschaffen wurden. Rückkehr bzw. Eintreffen von Arten können sich in solchen Fällen über viele Jahre verzögern, oder sie finden aus eigener Kraft überhaupt nicht mehr statt.



10 Was brauchen die Tagfalter?

Man weiss heute viel darüber, was auf der ökologischen Ebene nötig wäre, um die Vielfalt der Arten und die gefährdeten Arten zu erhalten und wieder zu fördern. Zentral ist natürlich der Flächenanspruch für artenreiche Lebensräume, besonders wichtig aber auch deren hohe ökologische Qualität (grundlegend ist die Schlechtwüchsigkeit der Böden), ihre Vernetzung in einer falterfreundlichen, durchlässigen Gesamtlandschaft und die Vielfalt der Lebensraumtypen, einschliesslich der oft vernachlässigten Übergangsbiosphären. Es wird aber auch nicht gehen ohne gezielte Artförderungsprojekte, und im Kanton Zürich muss ein ganz besonderes Augenmerk auf die Feuchtgebiete gelegt werden.

10.1 Ökologische Voraussetzungen

Aus den Ergebnissen der beiden Kartierungen und dem umfangreichen Wissen aus weiteren Quellen lassen sich die Bedingungen ableiten, die für die längerfristige Sicherung der möglichst reichhaltigen und typischen Tagfalterfauna des Kantons erfüllt sein müssen. Dabei erachten wir es als nicht möglich, absolute quantitative Ziele und Limiten anzugeben. Was nötig ist, kann nur relativ umschrieben werden – je mehr dieser Voraussetzungen gegeben sind, desto besser wird es der Tagfalterfauna gehen. Entscheidende Faktoren sind (stark zusammengefasst aus Kap. 9.):

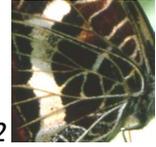
- viel Fläche, die sich als Lebensraum auch für anspruchsvolle Arten eignet
- sehr gute Vernetzung der Lebensräume, auch in der Gesamtlandschaft
- alle unterschiedlichen Lebensraumtypen sind vertreten: Flachmoore, Magerwiesen, Magerweiden, Übergangsbiosphären (offene Waldränder, Hecken, Buschgruppen, Altgras) und lichte Wälder
- gute ökologische Qualität (Priorität haben die letzten Reste schlechtwüchsiger Böden), optimale Bewirtschaftung und Pflege

Artförderung kommt heute jedoch nicht mehr aus ohne ein fokussiertes Vorgehen, das über diese allgemeinen Voraussetzungen hinaus geht:

- spezielle Schutzstrategien mit gezielten Massnahmen für besonders bedrohte Falter
- (im Kanton Zürich) besonderes Augenmerk auf den stark gefährdeten feuchten Lebensräumen

10.2 Erhalten, Optimieren und Fördern der Lebensräume

Es geht grundsätzlich um die gesamte zürcherische Tagfalterfauna, einschliesslich der ausgestorbenen und verschollenen Arten. Besonderes Gewicht liegt auf den seltenen, gefährdeten und in Bestand und Verbreitung abnehmenden Arten. Bei ihrer Förderung bleiben der gesamte Lebensraum



und die weiteren typischen Glieder seiner Fauna und Flora im Blickfeld. Priorität geniessen prinzipiell die Wiederaufwertung der Lebensräume und die natürliche Wiederansiedlung der geförderten Arten. Folgende Massnahmen erachten wir als grundsätzlich notwendig (wiederum: mehr Details siehe Kap. 9.):

Optimierung der gesamten Landschaftsmatrix in Bezug auf Lebensräume und Vernetzung

- wieder mehr und grössere Lebensräume für Falterarten schaffen – im Wald, in den Übergangsbereichen und im Offenland
- Vernetzung der Gebiete wieder verbessern
- kommunale Objekte und kleine Restflächen als Teil der Gesamtmatrix verstehen und optimieren
- die heutige scharfe Trennung von Wald und Offenland wieder durchbrechen und Alternativen zur Förderung von Übergangsbereichen entwickeln

Lebensraumqualität verbessern

- Nutzung und Pflege der Naturschutzgebiete und der landwirtschaftlichen Biodiversitätsförderflächen optimieren
 - Sicherstellen der „richtigen“ Bewirtschaftung, auch von kommunalen Schutz- und Vertragsflächen
 - Verhindern des Zuwachsens von artenreichen Grünlandflächen/Unternutzung
 - sorgfältige (Wieder-)Intensivierung der Mahd auf geeigneten (auch geschützten) Flächen, um den Nährstoffeintrag und die damit verbundene grössere Wüchsigkeit auszugleichen
- Alternativen zur starken Mechanisierung finden
- Beweidung erproben
- Neophyten regulieren

zum Flächenbedarf

Die zentrale Bedingung wird immer bleiben, dass **möglichst viel Landfläche** für das Ziel Lebensraum- und Artenvielfalt zur Verfügung steht. Die Konflikträchtigkeit (vielleicht auch Aussichtslosigkeit) dieser Forderung ist uns nicht entgangen. Ganz ungefähr gesprochen verdoppelt sich die Artenzahl eines Lebensraums bei der Verzehnfachung seiner Ausdehnung. Wir wissen, wie die frühere Landschaft und der frühere Wald ausgesehen haben und wie vielfältig die Falterfauna war. Das wird nicht wieder zurückkommen. Aber ohne die klare Ansage des Flächenbedarfs, die sich an die ganze Gesellschaft richtet, bewegt man sich auch im Tagfalterschutz nur auf Nebenschauplätzen.

zur Landschaftsmatrix

Es wird heute nicht mehr bestritten, dass die **ökologische Qualität der Gesamtlandschaft** mitentscheidet über das langfristige Vorkommen von gefährdeten Arten – selbst von solchen in den bestgeeigneten Schutzgebieten. In erster Linie gilt das in Bezug auf die Tierarten, die besonders deutlich in Metapopulationen organisiert sind. Bei ihrer Förderung werden deshalb sämtliche Ebenen der Veränderungen in der Kulturlandschaft relevant, sowohl im Bereich der gebauten Infrastruktur als auch hinsichtlich der Art der Landbewirtschaftung, der Landnutzung und der Primärproduktion.

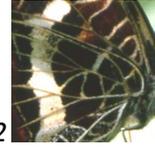


zur Habitatqualität

Als weiteres zentrales Element muss die Priorität der **schlechtwüchsigen Böden** gelten. Produktive Lebensräume mit grosser Artenvielfalt existieren zwar, aber nur eine sehr kleine Minderheit von gefährdeten Arten ist auf sie angewiesen. Die Bedeutung von Magerwiesen, Magerweiden, Magerwald und Pionierflächen steigt laufend, weil sie immer seltener werden. Der erwähnten Minderheit geht es somit besser und besser, der überwiegenden Mehrheit gefährdeter Arten dagegen schlechter. Tagfalterförderung geht in diesem Punkt deshalb parallel mit den Strategien in vielen anderen Artengruppen.

zu den Übergangslbensräumen

Im Hinblick auf die Schmetterlingsfauna gilt es, zwei besondere Gesichtspunkte, etwa im Vergleich mit dem botanischen Artenschutz, speziell zu beachten: Eine beträchtliche Gruppe von Falterarten benötigt Gehölze. Dabei handelt es sich fast ausschliesslich um **Licht- und Pionierbaumarten, Weichhölzer und Sträucher**. Eine Reihe von weiteren Arten ist auf untergenutztes Grünland (oder analoge Lebensräume in lichten Wäldern) angewiesen, mit Tendenz zu beginnender Verwaldung und mit dem zentralen Element der **mehnjährigen Streuschicht**. Die beiden Aspekte kombinieren sich im Begriff der **Übergangslbensräume**. Der Begriff umschreibt einerseits den räumlichen, andererseits den prozessualen Übergang vom strukturlosen Grünland zu den voll bestockten Gehölzbeständen. Je schlechter wüchsig diese Standorte, desto besser und desto länger andauernd sind die Bedingungen dieses doppelten Übergangs erfüllbar.



11 Ziele und Tätigkeit des Vereins

Der Verein engagiert sich unter mehreren Stossrichtungen in der Förderung der Zürcher Falterfauna - z.B. mit Aufwertungsprojekten, Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen, Zusammenarbeit mit anderen Akteuren. Dieses Inventar und die daraus ableitbaren Schlussfolgerungen erlauben ihm, seine Tätigkeit noch besser und effizienter zu machen. Eine zusätzliche wichtige Zukunftsstrategie sollte sein, Information und Beratung auf der Gemeindeebene zu intensivieren.

Der Verein "Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich" führt sein Ziel bereits in seinem Namen: Es geht um die Erhaltung der vielfältigen Falterfauna und von seltenen und bedrohten Arten. Der Verein verfolgt dieses Ziel hauptsächlich über die Aufwertung von Lebensräumen, eine angepasste Bewirtschaftung, die Förderung der Strukturvielfalt und die Vernetzung ökologisch wertvoller Gebiete. Jedes Jahr werden in 10 bis 15 Projektgebieten Massnahmen umgesetzt.

Um die richtigen Arten zu fördern, hat der Verein eine Zielartenliste erstellt. Sechs Arten dieser Liste gelten als seine Hauptzielarten, für welche Vereinsaktionspläne existieren oder geplant sind und auf die bei der Förderung ein besonderer Fokus gerichtet wird. Die Zielarten werden mit Lebensraumaufwertungen, mit spezifischen Stützungsmaßnahmen und - wenn der Lebensraum geeignet, aber eine natürliche Wiederbesiedlung unwahrscheinlich ist - mit Wiederansiedlungen gefördert.

Mit den Resultaten dieses Inventars und dem Bericht wird der Verein nun seine Aktivitäten, Massnahmen und Zielarten überprüfen, diskutieren und bei Bedarf anpassen.

Tätigkeitsebenen des Vereins

In unserem Umfeld sind übergeordnete Prozesse im Gange, die man nicht einfach ignorieren kann. Es geht dabei um die bestmögliche Einpassung und Ausrichtung der Schutzbemühungen im Hinblick auf die sich wandelnden gesellschaftlichen und politischen Wertesysteme und auf die sich weiterentwickelnde Gesamtlandschaft. Eines dieser Superthemen, die bei Zielfragen nicht umgangen werden können, sind die laufenden und künftigen Klimaveränderungen. Antworten darauf versucht die sogenannte "Climate-smart Conservation" (STEIN *et al.* 2014) zu entwickeln.

Unter den Gesichtspunkten Konkurrenz um die Flächen und ökologische Qualität der Gesamtlandschaft reichen Förderstrategien für die Tagfalterfauna weit in gesellschaftliche, ökonomische und politische Bereiche wie Land- und Forstwirtschaft, Umweltschutz, Verkehr und Siedlungsentwicklung hinein. Veränderungen in diesen Bereichen zugunsten des Natur- und Falterschutzes setzen ein positives politisches Klima und eine günstig gestimmte Öffentlichkeit voraus. Bislang haben sich die Aktivitäten des Vereins hauptsächlich an konkreter Lebensraumaufwertung orientiert. Ob diese Aktivitäten ausgeweitet werden sollen, muss diskutiert werden.



Zusammenarbeit mit anderen Naturschutzakteuren

Der Verein ist im Kanton natürlich nur ein Akteur unter vielen. Ziele, Strategien und Projektmassnahmen müssen mit anderen am Naturschutz Beteiligten diskutiert und abgesprochen werden. Dabei spielt der behördliche Naturschutz eine gewichtige Rolle. Viele Aufgaben liegen in der Verantwortung des Bundes, des Kantons und der Gemeinden. Wenn Raumplanung, Schutzverordnungen, Ortsplanungen, Bewirtschaftungsverträge, Abgeltungen, Pflegepläne, ökologische Direktzahlungen, Vernetzungsprojekte usw. nicht wären, hätte dieser Bericht eine noch ungleich schlechtere Situation der Tagfalterfauna zu beschreiben. Immerhin drei Viertel der in der Kartierung 2011/12 erfassten Tagfal-terobjekte geniessen die Sicherheit einer überkommunalen Schutzverordnung.

Die Rolle des Vereins in Bezug auf den behördlichen Naturschutz besteht im **Anstossen, Beraten und Informieren**:

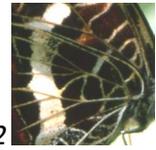
- Anstoss zu Lebensraumaufwertungen geben, Projekte auf kantonaler oder kommunaler Ebene initiieren
- Information der Beteiligten (z.B. BetreuerInnen Naturschutzgebiete, Vereine etc.) über die Ansprüche spezieller Arten, mögliche Aufwertungsmassnahmen und optimale Bewirtschaftung
- Information und Beratung der Gemeindebehörden und BewirtschafterInnen der kommunalen Naturschutzgebiete

Bei der Koordination mit der Fachstelle Naturschutz geht es u.a. um die Absprache über Zielarten und Prioritäten. Eine Abstimmung ist zudem sinnvoll bei Strategien, Zielen für Objekte, allgemeine Ausrichtung von Massnahmen, Wahl der konkreten Massnahmen. Allerdings kann die Fachkompetenz des Vereins umgekehrt auch in die Tätigkeit der Fachstelle und ihrer Gebietsbetreuer einfließen. Die nun verfügbaren Informationen sollten zudem in übergeordneten Planungen berücksichtigt werden, z.B. bei der Neuauflage des Naturschutz-Gesamtkonzepts, im Aktionsplan Flachmoore, aber auch bei der Optimierung der Gebietspflege usw.

Aufwertungs- und Fördermassnahmen

Unentbehrlich ist auch in Zukunft die konkrete Optimierung von Falterlebensräumen, ergänzt, wenn nötig, durch artspezifische Massnahmen (Schwerpunkte und Ziele siehe Kapitel 10).

Der Verein setzt eigene Projekte um, ergänzt und verstärkt aber auch die Anstrengungen der anderen Akteure. Mit der Finanzkraft und der Fachkompetenz des Vereins können mehr Flächen aufgewertet und besser bewirtschaftet werden als ohne ihn. So haben z.B. auch viele kommunale Schutzgebiete und viele weitere, noch nirgends inventarisierte Flächen immer noch ein erhebliches ökologisches Aufwertungspotenzial. Auch wenn solche Trittsteine in Ausdehnung und Artenzahl natürlich oft nicht an die Objekte von regionaler oder kantonaler Bedeutung heranreichen, sind sie im Hinblick auf die Gesamtmatrix der Landschaft wichtig.

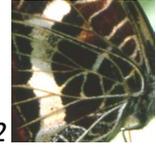


12 Literatur- und Quellenliste

- AHAS, R., A. AASA, A. MENZEL, V.G. FEDOTOVOVA und H. SCHEIFINGER, 2002. Changes in European spring phenology. *Int.J.Climatol.* 1727–1738 (2002).
- ALBRECHT, M., P. DUELLI, CH. MÜLLER, D. KLEIJN und B. SCHMID, 2007. The Swiss agri-environment scheme enhances pollinator diversity and plant reproductive success in nearby intensively managed farmland. *J.Appl.Ecol.* 44: 813–822.
- ALTERMATT, F., D. FRITSCH, W. HUBER und S. WHITEBREAD, 2006. Die Gross-Schmetterlingsfauna der Region Basel. Monographien der Entomologischen Gesellschaft Basel 2. Basel. 423 S.
- AMANO, T., R.J. SMITHERS, T.H. SPARKS und W.J. SUTHERLAND, 2010. A 250-year index of first flowering dates and its response to temperature change. *Proc.R.Soc. B*, online publication, 1–7.
- AVIRON, S. *et al.*, 2009. Ecological cross compliance promotes farmland biodiversity in Switzerland. *Front.Ecol.Environ.* 7: no pag.
- BALE, J.S., *et al.*, 2002. Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores. *Global Change Biology*, 8: 1–16.
- BAMANN, T., i.Dr. [Dissertation zu Erebien]
- BATTISTI, A., M. STASTNY, E. BUFFO und S. LARSSON, 2006. A rapid altitudinal range expansion in the pine processionary moth produced by the 2003 climatic anomaly. *Global Change Biology*, 12: 662–671.
- BOBBINK, R. *et al.*, 2010. Global assessment of nitrogen deposition effects on terrestrial plant diversity: a synthesis. *Ecol.Appl.* 20(1): 30–59.
- BOSSART, S. und H. SCHIESS, 2013. Kurzbericht Tagfalterkartierungen Gemeinden Elgg und Hagenbuch 2010–2013. Mskr., Naturschutzverein Elgg und Umgebung, Elgg. 11 S.
- BOSSHARD, A. im Druck. Rückgang der Fromentalwiesen und seine Auswirkungen auf die Biodiversität. *Agrarforschung Schweiz*, eingereicht.
- BRÄU, M., R. BOLZ, H. KOLBECK, A. NUMMER, J. VOITH und W. WOLF, 2013. Tagfalter in Bayern. Stuttgart, Ulmer. 784 S.
- BROOK, B.W., N.S. SODHI und C.J.A. BRADSHAW, 2008. Synergies among extinction drivers under global change. *Trends Ecol.Evol.* 23 (8): 453–460.
- BÜHLER, CH., 2012. Spuren des Klimawandels in der Vegetation? BDM-Facts, Nr. 4: 1–5.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU), Hrsg., 2012. Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012. Bern. 64 S.
- DAVIES, K.F., C.R. MARGULES und J.F. LAWRENCE, 2004. A synergistic effect puts rare, specialized species at greater risk of extinction. *Ecology* 85(1): 265–271.
- DAVIES, Z.G., R.J. WILSON, T.M. BRERETON und C.D. THOMAS, 2005. The re-expansion and improving status of the silver-spotted skipper butterfly (*Hesperia comma*) in Britain: a metapopulation success story. *Biol. conserv.* 124: 189–198.
- DEMARMELS, J., 1990. Trockenstandorte als Habitatsinseln für Schmetterlinge und Heuschrecken. *Eidg.Anst.forstl.Versuchswes., Ber.* Nr. 322. Birmensdorf. 57 S.



- DENNIS, R.L.H. und T.H. SPARKS, 2007. Climate signals are reflected in an 89 year series of British Lepidoptera records. *Eur.J.Entomol.* 104: 763–767.
- ELLIS, W.N., J.H. DONNER und J.H. KUCHLEIN, 1997. Recent shifts in phenology of Microlepidoptera, related to climatic change (Lepidoptera). *Ent.Ber.Amst.* 57(4): 66–72.
- ELLWANGER, G., A. SSYMANK und C. PAULSCH (Hrsg.), 2012. Natura 2000 and climate change – a challenge. *Naturschutz und Biologische Vielfalt (Bundesamt für Naturschutz)* 118: 7–28.
- EWERS, R.M. und R.K. DIDHAM, 2006. Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. *Biol.Rev.Camb.Philos.Soc.*, 81(1), 117–142.
- FARTMANN, TH., M. BEHRENS, V. MÖLLENBECK und N. HÖLZEL, 2012. Potential effects of climate change on the biodiversity in North Rhine-Westphalia. *Naturschutz und Biologische Vielfalt (Bundesamt für Naturschutz)* 118: 63–72.
- GONSETH, Y., 1987. Verbreitungsatlas der Tagfalter der Schweiz (Rhopalocera) mit Roter Liste. *Documenta faunistica Helvetica*, Nr. 6.
- HAMPE, A. und R.J. PETIT, 2005. Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. *Ecol.Lett.* 8: 461–467.
- HASSALL, C., D.J. THOMPSON, G.C. FRENCH und I.F. HARVEY, 2007. Historical changes in the phenology of British Odonata are related to climate. *Global Change Biology* 13: 933–941.
- HUMBERT, J.-Y., N. RICHNER, J. SAUTER, T. WALTER und G. JABOURY, 2010. Wiesen-Ernteprozesse und ihre Wirkung auf die Fauna. *ART-Bericht*, 724, 1–12.
- INEICHEN, S. und M. RUCKSTUHL (Hrsg.), 2010. *Stadtfauna – 600 Tierarten der Stadt Zürich*. Haupt, Bern. 446 S.
- KEITH, S.A., A.C. NEWTON, M.D. MORECROFT, C.E. BEALEY und J.M. BULLOCK, 2009. Taxonomic homogenization of woodland plant communities over 70 years. *Proc.R.Soc. B* 276: 3539–3544.
- KLAUS, G. (Red.), 2007. *Zustand und Entwicklung der Moore in der Schweiz. Ergebnisse der Erfolgskontrolle Moorschutz*. Umwelt-Zustand Nr. 0730. Bundesamt für Umwelt, Bern. 97 S.
- KRAUSE, B., K. WESCHE, H. CULMSEE und C. LEUSCHNER, 2014. Diversitätsverluste und floristischer Wandel im Grünland seit 1950. *Natur und Landschaft* 89 (9/19): 399-404
- KRAUSS, J. *et al.*, 2010. Habitat fragmentation causes immediate and time-delayed biodiversity loss at different trophic levels. *Ecol.Lett.* 13(5): 597–605.
- KUUSSAARI, M. *et al.*, 2009. Extinction debt: a challenge for biodiversity conservation. *Trends Ecol.Evol.* 24(10): 564–571.
- Landwirtschaftliche Betriebsstrukturerhebung
(http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/infothek/erhebungen__quellen/blank/blank/lb/01.html TARGET=_blank) STRU
- LENOIR, J., J.-C. GÉGOUT, A. GUIBAN, P. VITTOZ, T. WOHLGEMUTH, N.E. ZIMMERMANN, S. DULLINGER, H. PAULI, W. WILLNER und J.-C. SVENNING, 2010. Going against the flow: potential mechanisms for unexpected downslope range shifts in a warming climate. *Ecography* 33: 295–303.
- LEUSCHNER, C., B. KRAUSE, S. MEYER und M. BARTELS, 2014. Strukturwandel im Acker- und Grünland Niedersachsens und Schleswig-Holsteins seit 1950. *Natur und Landschaft*, 89 (9/10): 386-391.
- MARTINEZ, N., J. BORER und T. WALSER, 2012. Veränderung der Vogelwelt im Offenland von Erschwil (Kanton Solothurn) zwischen 1994 und 2010. *Ornithol.Beob.* 109: 31–42.
- MCKINNEY, M., 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biol.Conserv.* 127: 247–260.



- MEIER, C., 1994. Inventar der Tagfalter und Heuschrecken 1992–93 Stadt Winterthur. Maskr. Stadtgärtnerei Winterthur.
- MENÉNDEZ, R., A. GONZÁLEZ MEGÍAS, J.K. HILL, B. BRASCHLER, S.G. WILLIS, Y. COLLINGHAM, R. FOX, D.B. ROY und C.D. THOMAS, 2006. Species richness changes lag behind climate change. *Proc.R.Soc. B* 273: 1465–1470.
- METEOSCHWEIZ 2012. Klimabulletin Jahr 2011. Zürich
- METEOSCHWEIZ 2013. Klimabulletin Jahr 2012. Zürich
- MUTANEN, M., N. WAHLBERG und L. KAILA, 2010. Comprehensive gene and taxon coverage elucidates radiation patterns in moths and butterflies. *Proc.R.Soc. B* 277: 2839–2848.
- OCKINGER, E., *et al.*, 2010. Life-history traits predict species responses to habitat area and isolation: a cross-continental synthesis. *Ecol.Lett.* 13(8): 969–79.
- Ockinger, E. und H.G. Smith, 2006. Landscape composition and habitat area affects butterfly species richness in semi-natural grasslands. *Oecologia* 149(3): 526–34.
- OLDEN, J.D., 2008. Biotic homogenization. In: *Encyclopedia of Life Sciences (ELS)*. John Wiley & Sons, Chichester. 5 S.
- OTT, J., 2010. Dragonflies and climatic change – recent trends in Germany and Europe. In: Ott, J. (Hrsg.), 2010. *Monitoring climatic change with Dragonflies*. *BioRisk* 5: 253–286.
- POLLARD, E., 1988. Temperature, rainfall and butterfly numbers. *J.Appl.Ecol.* 25: 819–828.
- POMPE, S. *et al.*, 2009. Mögliche Konsequenzen des Klimawandels für Pflanzenareale in Deutschland. *Natur und Landschaft* 84(1): 2–7.
- PÖYRY, J., J. PAUKKUNNEN, J. HELILÖLÄ und M. KUUSSAARI, 2009. Relative contributions of local and regional factors to species richness and total density of butterflies and moths in semi-natural grasslands. *Oecologia* 160(3): 577–87.
- Rote Liste (2014) der Tagfalter und Widderchen. Papilionoidea, Hesperioidea und Zygaenidae. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2012. Hrsg. Bundesamt für Umwelt BAFU, SZKF/CSCF. Reihe Umwelt-Vollzug. 97 S.
- Rote Liste Kanton Zürich. Provisorische und inoffizielle Abschätzung (2014). Fachstelle Naturschutz und Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich. Nicht publiziert.
- ROY, D.B. und T.H. SPARKS, 2000. Phenology of British butterflies and climate change. *Global Change Biology* 6: 407–416.
- RUDIN, M., P. HORCH, I. HUGENTOBLE, U. WEBER und S. BIRRER, 2010. Bestandsentwicklung von Brutvögeln im ökologisch aufgewerteten St. Galler Rheintal. *Ornithol.Beob.* 107: 81–100.
- STEIN, B.A., P. GLICK, N. EDELSON und A. STAUDT (eds.), 2014. *Climate-Smart Conservation: Putting Adaptation Principles into Practice*. National Wildlife Federation, Washington, D.C.
- STOATE, C., A. BÁLDI, P. BEJA, N.D. BOATMAN, I. HERZON, A. VAN DOORN, G.R. DE SNOO, L. RAKOSY und C. RAMWELL, 2009. Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe – a review. *J. Environ.Manag.* 91: 22–46.
- WARREN, M.S. *et al.*, 2001. Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. *Nature* 414(1): 65–69.
- WATLING, J.I. und M.A. DONNELLY, 2006. Fragments as islands: a synthesis of faunal responses to habitat patchiness. *Conserv.Biol.* 20(4): 1016–25.



-
- WATTENDORF, P., O. EHRMANN, J. NIEDERBERGER und W. KONOLD, 2012. Climate change effects on biotopes in Baden-Wuerttemberg. Naturschutz und Biologische Vielfalt (Bundesamt für Naturschutz) 118: 123–138.
- WEGGLER, M. und Y. SCHWARZENBACH, 2011. Zusammenhänge zwischen der Bestandsentwicklung der Brutvögel 1988–2008 und der Quantität und Qualität der Ökoflächen im Landwirtschaftsgebiet im Kanton Zürich. Ornithol.Beob. 108: 323–344.
- WILDERMUTH, H., 2011. Die Tagfalterfauna einer Gemeinde im nordöstlichen Schweizer Mittelland aus landschaftsökologischer Sicht (Lepidoptera: Rhopalocera inkl. Hesperiiidae, Zygaenidae). Entomo Helvetica 4: 23–42.



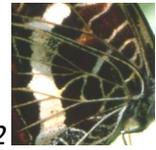
Anhang 1: Relevanzarten für die Auswahl der Kartiergemeinden

<i>A. ilia</i>	<i>L. bellargus</i>
<i>A. iris</i>	<i>L. coridon</i>
<i>B. ino</i>	<i>L. idas</i>
<i>C. arcania</i>	<i>L. maera</i>
<i>C. euphrosyne</i>	<i>M. aglaja</i>
<i>C. dia</i>	<i>M. alcon</i>
<i>C. flocciferus</i>	<i>M. athalia</i>
<i>C. minimus</i>	<i>M. diamina</i>
<i>C. rubi</i>	<i>M. didyma</i>
<i>C. selene</i>	<i>M. dryas</i>
<i>C. tullia</i>	<i>M. parthenoides</i>
<i>E. aethiops</i>	<i>S. ilicis</i>
<i>E. aurinia</i>	<i>S. pruni</i>
<i>E. eumedon</i>	<i>S. sertorius</i>
<i>E. ligea</i>	<i>Z. lonicerae</i>
<i>E. medusa</i>	<i>Z. loti</i>
<i>E. tages</i>	<i>Z. purpuralis</i>
<i>F. adippe</i>	<i>Z. transalpina</i>
<i>H. comma</i>	<i>Z. trifolii</i>
<i>H. lucina</i>	<i>Z. viciae</i>
<i>L. achine</i>	



Anhang 2: Behandlung der nicht-artbestimmten Beobachtungen

notierte Art, Gruppe usw.	Inventar	Behandlung
<i>Adscita statices</i>	2011/12	weggelassen (17 Beobachtungen)
<i>Argynnis paphia f. valesina</i>	1990–92	= <i>A. paphia</i>
<i>Argynnis sp.</i>	2011/12	weggelassen (145 Beobachtungen)
Bläulinge	2011/12	weggelassen (12 Beobachtungen)
<i>Boloria sp.</i>	2011/12	weggelassen (2 Beobachtungen)
<i>Colias hyale/alfacariensis</i>	2011/12	weggelassen (6 Beobachtungen)
<i>Colias sp.</i>	2011/12	weggelassen (6 Beobachtungen)
<i>Erebia sp.</i>	2011/12	weggelassen (1 Beobachtung)
Grünzygaene	2011/12	weggelassen (9 Beobachtungen)
<i>Leptidea sinapis/reali</i>	2011/12	= <i>L. sinapis</i> (nicht unterschieden)
<i>Melitaea sp.</i>	2011/12	weggelassen (3 Beobachtungen)
Perlmutterfalter	2011/12	weggelassen (2 Beobachtungen)
<i>Pieris sp.</i>	2011/12	weggelassen (658 Beobachtungen)
<i>Procris sp.</i>	1990–92	weggelassen
<i>Pyrgus sp.</i>	2011/12	weggelassen (2 Beobachtungen)
<i>Thymelicus sp.</i>	2011/12	weggelassen (11 Beobachtungen)
<i>Zygaena purpuralis/minos</i>	2011/12	= <i>Z. purpuralis</i> (<i>minos</i> in ZH verschollen)
<i>Zygaena sp.</i>	2011/12	weggelassen (6 Beobachtungen)



Anhang 3:

Witterung 1990–92

(gemäss Witterungsberichten und Verlaufsgrafiken von MeteoSchweiz)

	Vorfrühling	April	Mai	Juni	Juli	August
1990	sehr warm Februar zu nass	zu kalt zu dunkel	eher warm eher sonnig Ende zu kalt	zu kalt zu dunkel zu nass	Anfang zu kalt nachher sonnig und trocken	wechselnd eher trocken
1991	Februar zu kalt März zu warm	Anfang warm dann viel zu kalt	viel zu kalt Anfang zu nass und zu dunkel	meist zu kalt und zu dunkel und zu nass	1. Hälfte warm und sonnig und trocken	warm sonnig trocken
1992	eher warm	eher kalt	eher warm und sonnig zu trocken	eher zu kalt und dunkel	1. H. eher kalt 2. H. eher warm und sonnig	warm sonnig trocken

1. H. = 1. Hälfte



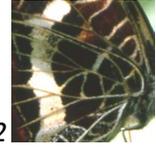
Anhang 4

Artenlisten der Kartierungen 1990–92 und 2011/12

(Reihenfolge und Systematik nach konservativer Auffassung)

→ eine vollständige Artenliste des Kantons findet sich auf www.schmetterlingsförderung.ch

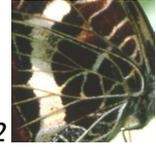
Arten	Inventar	1990–92	2011/12
Papilionidae (Ritterfalter)			
<i>Papilio machaon</i>		X	X
Pieridae (Weisslinge)			
<i>Leptidea sinapis</i>		X	X
<i>Colias hyale</i>		X	X
<i>Colias alfacariensis</i>			X
<i>Colias crocea</i>		X	X
<i>Gonepteryx rhamni</i>		X	X
<i>Pieris brassicae</i>		X	X
<i>Pieris rapae</i>		X	X
<i>Pieris napi</i>		X	X
<i>Pieris manni</i>			X
<i>Anthocharis cardamines</i>		X	X
Nymphalidae (Edelfalter)			
<i>Apatura iris</i>		X	X
<i>Apatura ilia</i>		X	
<i>Limenitis camilla</i>		X	X
<i>Nymphalis polychloros</i>		X	X
<i>Nymphalis antiopa</i>		X	
<i>Inachis io</i>		X	X
<i>Vanessa atalanta</i>		X	X
<i>Vanessa cardui</i>		X	X
<i>Aglais urticae</i>		X	X
<i>Polygonia c-album</i>		X	X
<i>Araschnia levana</i>		X	X
<i>Argynnis paphia</i>		X	X
<i>Argynnis aglaja</i>		X	X
<i>Argynnis adippe</i>		X	X
<i>Argynnis niobe</i>			X
<i>Issoria lathonia</i>		X	X
<i>Brenthis ino</i>		X	X
<i>Boloria selene</i>		X	X
<i>Boloria euphrosyne</i>		X	X



<i>Boloria dia</i>	X	X
<i>Melitaea diamina</i>	X	X
<i>Melitaea athalia</i>	X	X
<i>Melitaea parthenoides</i>	X	X
<i>Eurodryas aurinia</i>	X	X
Satyridae (Augenfalter)		
<i>Melanargia galathea</i>	X	X
<i>Minois dryas</i>	X	X
<i>Erebia ligea</i>	X	X
<i>Erebia aethiops</i>	X	X
<i>Erebia medusa</i>	X	X
<i>Erebia meolans</i>		X
<i>Maniola jurtina</i>	X	X
<i>Aphantopus hyperantus</i>	X	X
<i>Coenonympha arcania</i>	X	X
<i>Coenonympha pamphilus</i>	X	X
<i>Coenonympha tullia</i>	X	
<i>Pararge aegeria</i>	X	X
<i>Lasiommata megera</i>	X	X
<i>Lasiommata maera</i>	X	X
<i>Lopinga achine</i>	X	X
Riodinidae		
<i>Hamearis lucina</i>	X	X
Lycaenidae (Bläulinge)		
<i>Callophrys rubi</i>	X	X
<i>Thecla betulae</i>	X	
<i>Neozephyrus quercus</i>	X	
<i>Satyrium pruni</i>	X	X
<i>Satyrium w-album</i>	X	X
<i>Satyrium ilicis</i>	X	X
<i>Lycaena phlaeas</i>	X	X
<i>Lycaena tityrus</i>	X	X
<i>Cupido minimus</i>	X	X
<i>Cupido argiades</i>		X
<i>Celastrina argiolus</i>	X	X
<i>Maculinea teleius</i>		X
<i>Maculineaalcon</i>	X	X
<i>Plebejus argus</i>	X	
<i>Plebejus idas</i>	X	X
<i>Aricia agestis</i>		X
<i>Aricia eumedon</i>	X	X



<i>Polyommatus semiargus</i>	X	X
<i>Polyommatus coridon</i>	X	X
<i>Polyommatus bellargus</i>	X	X
<i>Polyommatus icarus</i>	X	X
Pyrgidae (Dickkopffalter)		
<i>Carterocephalus palaemon</i>	X	X
<i>Thymelicus sylvestris</i>	X	X
<i>Thymelicus lineola</i>	X	X
<i>Hesperia comma</i>	X	
<i>Ochlodes venatus</i>	X	X
<i>Erynnis tages</i>	X	X
<i>Carcharodus alceae</i>		X
<i>Carcharodus flocciferus</i>	X	
<i>Spialia sertorius</i>	X	X
<i>Pyrgus malvae</i>	X	X
<i>Pyrgus armoricanus</i>		X
Zygaenidae (Widderchen)		
<i>Zygaena purpuralis</i>		X
<i>Zygaena transalpina</i>	X	X
<i>Zygaena viciae</i>	X	X
<i>Zygaena filipendulae</i>	X	X
<i>Zygaena lonicerae</i>	X	X
<i>Zygaena loti</i>	X	X
<i>Zygaena trifolii</i>	X	X



Anhang 5

Situation der Lebensräume in den Tagfalterobjekten (versuchte Analyse):

Es wäre interessant zu wissen, wie sich die Lebensräume in den letzten zwanzig Jahren veränderten. Ein Zusammenhang mit den Veränderungen der Landnutzung einerseits, der Tagfalterfauna andererseits liegt auf der Hand. Diese Auswertung muss jedoch zurückgestellt werden, weil sich die methodischen Schwierigkeiten als zu gross erwiesen.

Als Basis eines Typisierungsversuchs wurden die Angaben des Inventars 1990–92 verwendet. Diese sind aber nicht standardisiert und mit unterschiedlicher Genauigkeit aufgenommen. Beim Inventar 2011/12 sind die Angaben bezüglich Lebensraumtyp ungenau und oft fehlend. Die bestehenden Informationen müssten für eine Analyse noch aufwändig ergänzt oder bearbeitet werden. Zudem stehen die folgenden Schwierigkeiten einer Analyse im Wege:

- Jede standardisierte Typisierung bringt auch eine prinzipiell unzulässige Pauschalisierung der standörtlichen Vielfalt mit sich.
- Im einzelnen Objekt können mehrere Lebensraumtypen vorkommen, und zwar in sehr unterschiedlichen Anteilen. Es ist entscheidend für die Falterfauna, ob ein Streured nur aus feuchten mageren Partien besteht, oder aus nassen produktiven, oder ob das Objekt auch noch trockenere Stellen (z.B. in Rutschgelände) enthält.
- Nutzung und Pflege der Objekte sind nur mit unverhältnismässigem Aufwand sinnvoll zu erfassen, und sie können zudem in jedem Objekt noch räumlich und zeitlich stark variieren.

Die Lebensraum-Typisierungen des Inventars 1990–92 wurden umgesetzt in eine vierspaltige Codierung, und zwar möglichst wörtlich abgeleitet aus dem Berichtsjournal:

Grundtyp	Feuchtigkeit	Magerkeit	Gehölzkontakt
A	F	M	G
E	H	N	keine Angabe
I	T	keine Angabe	
R	keine Angabe		
S			
keine Angabe			

Grundtyp

A = Wald, Waldschlag, Waldweg
 E = Weide
 I = Wiese
 R = Ruderalgelände
 S = Streuwiese



Feuchtigkeit

F = feucht

H = halbflecht, wechselflecht

T = trocken

Magerkeit

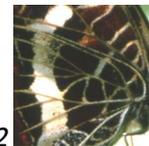
M = mager

N = nicht mager

Gehölzkontakt

G = Gehölz im Objekt, Waldrand, Objekt im Wald

Diese Typisierung liegt für den gesamten Datensatz vor.



Anhang 6:

Tagfalterobjekte Waldareal Niederholz – Artenzahlen und Beschriebe

Tagfalterobjekt	Artenzahl 1990-92	Zahl Begehungen 1990-92	Beschrieb 1990-92	Artenzahl 2012	Zahl Begehungen 2012	Beschrieb 2012	Differenz Artenzahl	Diff. Zahl Begehungen
Kleinandelfingen 9	10	2	junges, offenes Schlaggebiet, Eichenpflanzung	0	1	um 20-jährige Verjüngung, schattiger Wald	-10	-1
Marthalen 8b	4	2	Jungwuchsfläche, Bäume um 0.5m hoch	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-4	-1
Marthalen 8c	6	3	Jungwuchs, kleine Lichtung, frischer Schlag	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-6	-2
Marthalen 8d	3	1	Jungwuchsfläche	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-3	0
Marthalen 8e	5	2	Jungwuchsfläche	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-5	-1
Marthalen 8f	5	3	älterer Jungwuchs, Bäume um 1-2m hoch	0	1	um 25-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-5	-2
Marthalen 8g	5	1	Jungwuchs, kleine Lichtung, Bäume 1-2m hoch	0	1	um 25-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-5	0
Marthalen 8h	3	1	Jungwuchs, kleine Lichtung, Bäume 1-2m hoch	0	1	um 25-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-3	0
Marthalen 8i	5	3	Jungwuchsfläche, frischer Schlag	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-5	-2
Marthalen 8j	8	2	Jungwuchsfläche, frischer Schlag	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-8	-1
Marthalen 8k	3	2	älterer Jungwuchs	0	1	um 30-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-3	-1
Marthalen 8p	7	2	frischer Jungwuchs, offen	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-7	-1
Marthalen 9a	10	2	sehr grosse, mehrheitlich frische Verjüngung	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-10	-1
Rheinau 4a	23	5	Jungwuchs, noch nicht oder frisch bepflanzt	2	3	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-21	-2
Rheinau 4b	3	2	Schlaggebiet, Zuwachsen vor auszusehen	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-3	-1
Rheinau 4c	11	3	Wald, kleine Deponie beim Forsthaus	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-11	-2
Rheinau 4d	6	2	Schlaggebiet	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-6	-1
Rheinau 4e	6	3	Schlaggebiet	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-6	-2
Rheinau 4f	4	1	Schlaggebiet	0	1	um 20-jährige Verjüngung, dunkel, ohne Krautschicht	-4	0



Braunfleckiger Perlmutterfalter (*Boloria selene*)

auf einen Blick

- im Kanton sehr stark gefährdet
- Vorkommen nur noch in Hinwil und Wetzikon (allerdings auch hier aktuell weitgehend verschollen), eine zweite Kleinpopulation im Weinland
- qualitativ hochstehende Streuwiesen, in Lichtungen und Verjüngungen trockener Wälder
- Gefährdung durch Verinselung und Zerstörung geeigneter Lebensräume

Schweiz

- aus den flachen Lagen fast vollständig verschwunden und sonst starker Rückgang in den letzten Jahrzehnten
- Rote Liste (2014): potenziell gefährdet (NT)

Lebensraum im Kanton Zürich

- im Tiefland lokal in grösseren Mooregebieten
- einzelne Populationen auf ausgedehnten Blößen trockener Waldgebiete

Entwicklung

- Falter von April bis Juni, teilweise eine zweite Generation von Ende Juli bis Anfang September
- Raupen, die sich nicht zur zweiten Faltergeneration entwickeln, überwintern nach der dritten Häutung (gerne in einem eingerollten, dünnen Blatt)

Raupenfrasspflanze

- verschiedene Veilchenarten, z.B. Sumpfveilchen *Viola palustris*, Hunds-Veilchen *Viola canina* und Raus Veilchen *Viola hirta* (es werden auch Heidelbeere, Erd- und Himbeere genannt)

Förderung

- konsequente Pflege der Sumpf- und Mooregebiete mit Vorkommen der Art
- wo immer möglich Vergrößerung des Lebensraumes durch Wiederausmagerung von Umgebungsfläche und starker Auslichtung angrenzender Gehölze und Wälder
- bestandeslimitierende Faktoren unklar, Raupenfrasspflanze ist oft vorhanden

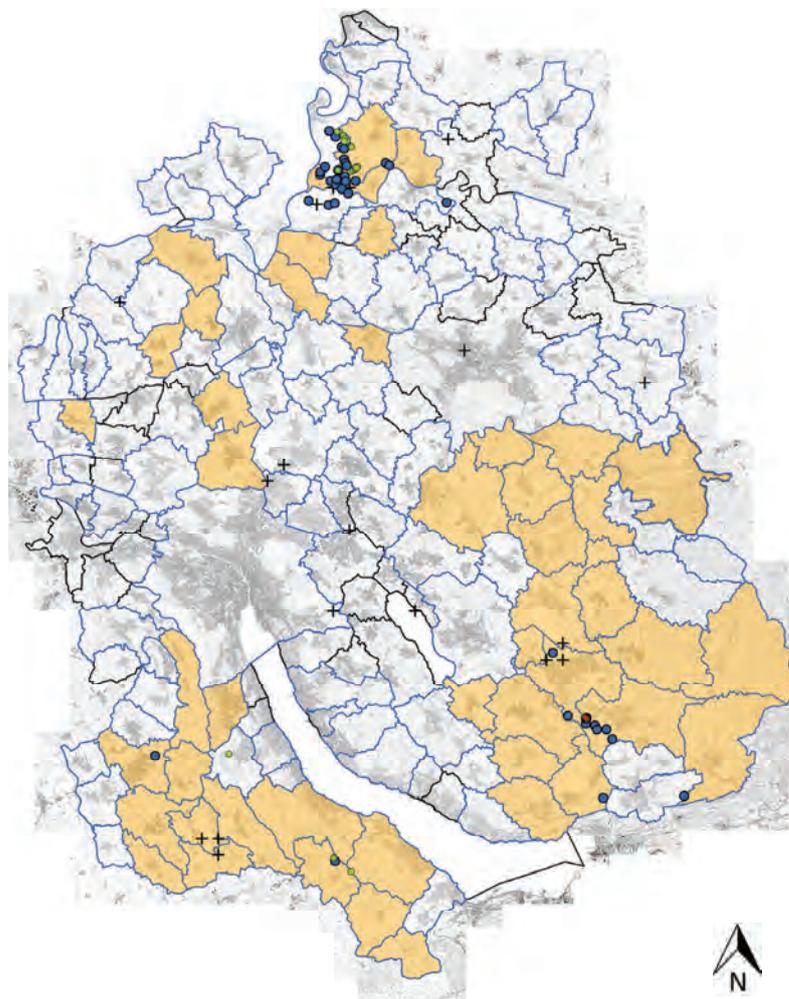
weitere Angaben

Quellen Homepage CSCF (<http://www.cscf.ch>)

Literatur Bräu, M. (2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart. Ulmer

Ebert, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. Stuttgart. Ulmer

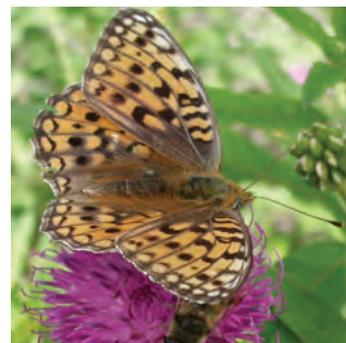
Pro Natura- Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Band 1



Verbreitung des Braunfleckigen Perlmutterfalters

- ● Inventar 2011/12
- ● sonstige Fundorte ab 1990
- ● Inventar 1990-92
- + Fundorte bis 1989
- Gemeinde Inventar 1990-92
- Gemeinde Inventar 2011/12

© Tagfalterinventar 92, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich © Tagfalterinventar des Kantons Zürich 2011/12 Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich, Uebersichtplan Kanton Zürich © Amt für Raumentwicklung, Das Reproduzieren, Kopieren und Digitalisieren dieses Planes für gewerbliche oder nicht gewerbliche Zwecke bedarf einer Bewilligung vom Amt für Raumentwicklung - 8090 Zürich. Erstellung der Pläne 15.11.2013/af



Grosser Perlmutterfalter (*Argynnis aglaja*)

auf einen Blick

- im Kanton stark gefährdet
- Rückgang bis auf oberes Tösstal sowie zerstreute Einzelpopulationen in einigen tiefer liegenden Gemeinden
- blumenreiches, meist mageres Grünland, oft in der Nähe von Wald oder in grossen Lichtungen
- Gefährdung durch intensive Nutzung von Wiesen und Weiden, durch Zuwachsen von Waldrändern, Übergangsbensräumen und Waldlichtungen

Schweiz

- in den Bergen meist noch häufig, im Mittelland früher v.a. im Kanton Zürich
- Rote Liste (2014): nicht gefährdet

Lebensraum im Kanton Zürich

- arten- und blumenreiches Grünland
- Waldwiesen, Feuchtgebiete, Magerwiesen und -weiden

Entwicklung

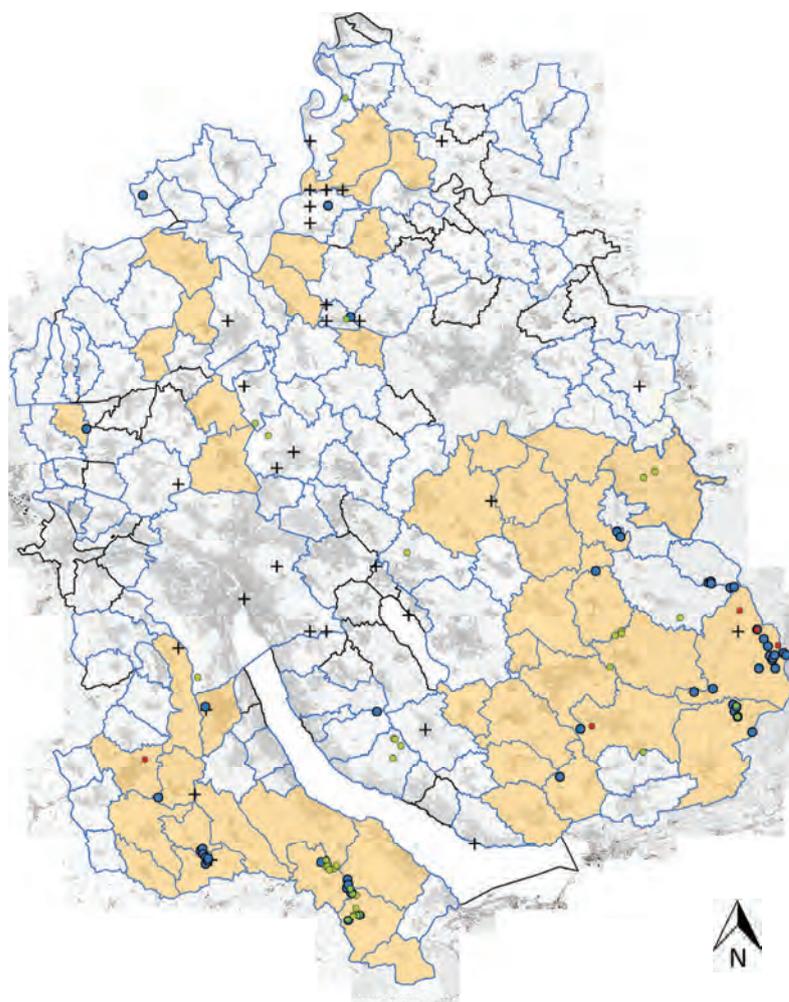
- Falter von Juni (eher Ende) bis August
- Raupe überwintert ganz klein am Boden und frisst ab März

Raupenfrasspflanze

- Veilchenarten, Schlangenknöterich

Förderung

- Wiederherstellen ausgedehnter ungedüngter Wiesenlebensräume v.a. im Umkreis von Waldgebieten mit durchlässigen Waldrändern
- Fördern von blumenreichen lichten Wäldern, Blössen, Schneisen, Verjüngungsflächen



Verbreitung des Grossen Perlmutterfalters

- Inventar 2011/12
- sonstige Fundorte ab 1990
- Inventar 1990-92
- + Fundorte bis 1989
- Gemeinde Inventar 1990-92
- Gemeinde Inventar 2011/12

weitere Angaben

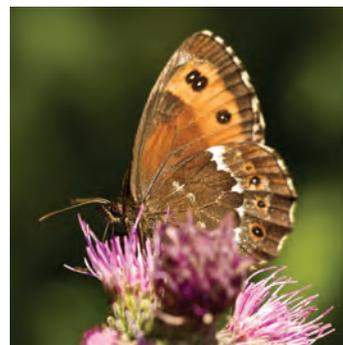
Quellen Homepage CSCF (<http://www.cscf.ch>)

Literatur Bräu, M. (2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart. Ulmer

Ebert, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. Stuttgart. Ulmer

Pro Natura- Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Band 1

© Tagfalteinventar 92, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich © Tagfalteinventar des Kantons Zürich 2011/12 Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich; Uebersichtsplankanton Zürich © Amt für Raumentwicklung; Das Reproduzieren, Kopieren und Digitalisieren dieses Planes für gewerbliche oder nicht gewerbliche Zwecke bedarf einer Bewilligung vom Amt für Raumentwicklung - 8090 Zürich. Erstellung der Pläne 15.11.2013/af



Milchfleck (*Erebia ligea*)

auf einen Blick

- im Kanton stark gefährdet
- Rückgang bis auf das obere Tösstal und die Albiskette, aktuelle Vorkommen am Irchel und dem Pfannenstil fraglich
- lebt in Freiflächen und Blössen im Wald sowie ungedüngtem blumenreichem Grünland im nächsten Umfeld
- Gefährdung durch vollständige Verdunkelung der Wälder und intensive Nutzung von Waldwiesen

Schweiz

- aus den Wäldern des tieferen Mittellandes verschwunden
- in den Bergen noch verbreitet
- Rote Liste (2014): nicht gefährdet

Lebensraum im Kanton Zürich

- Lichtungen und Blössen in lichten Wäldern (Verjüngungsflächen, Waldwiesen, Schneisen, Rutschungen)
- offene Waldränder und angrenzendes ungedüngtes Grünland (Wiesen, Weiden, Streue)

Entwicklung

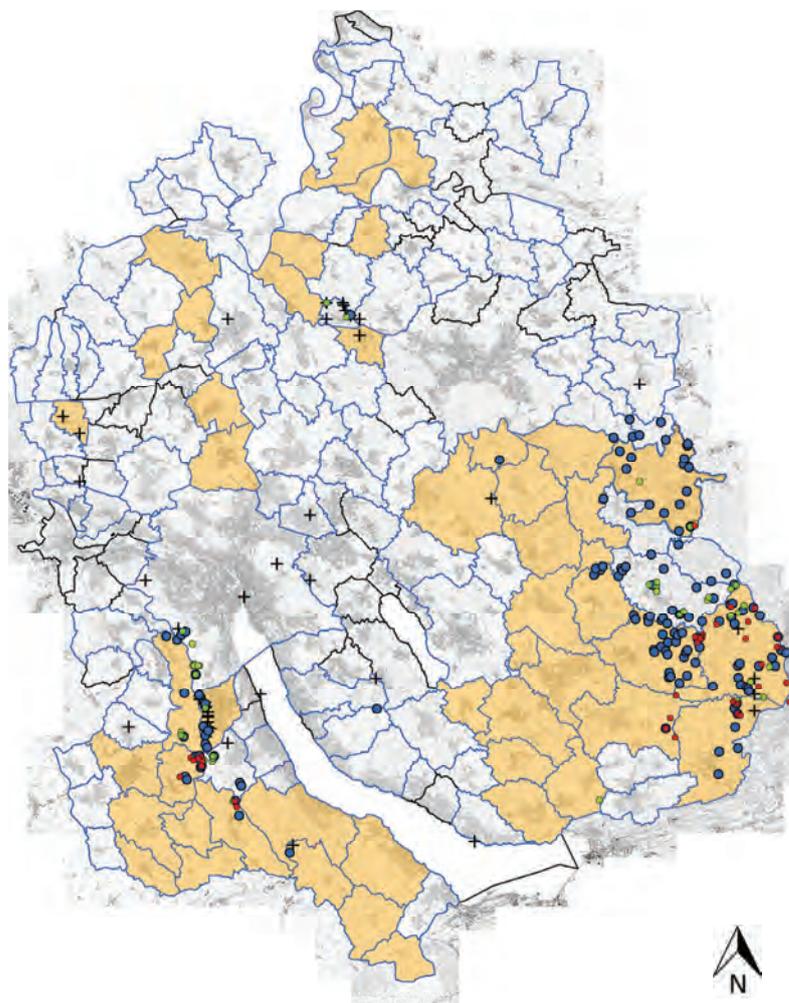
- Falter von Juli bis August
- Raupe überwintert zweimal: zuerst fertig entwickelt in der Eihülle, dann wieder im zweitletzten Stadium in einem Grasbüschel

Raupenfrasspflanze

- breite Palette von Süssgräsern, seltener auch Sauergräser (lokal unterschiedlich)

Förderung

- grosszügige Auslichtungen mit Nachpflege der Krautschicht in wenig wüchsigen Waldtypen
- Optimieren von Wegrändern, Verbreitern von Schneisen und Freihalten von Blössen in Verjüngungsflächen
- Waldränder stark öffnen, durch Nachpflege breite Übergänge zum Offenland schaffen, v.a. im Bereich von ungedüngtem Grünland



Verbreitung des Milchflecks

- Inventar 2011/12
- sonstige Fundorte ab 1990
- Inventar 1990-92
- + Fundorte bis 1989
- Gemeinde Inventar 1990-92
- Gemeinde Inventar 2011/12

© Tagfalterinventar 92, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich © Tagfalterinventar des Kantons Zürich 2011/12 Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich, Uebersichtsplan Kanton Zürich © Amt für Raumentwicklung, Das Reproduzieren, Kopieren und Digitalisieren dieses Planes für gewerbliche oder nicht gewerbliche Zwecke bedarf einer Bewilligung vom Amt für Raumentwicklung - 8090 Zürich, Erstellung der Pläne 15.11.2013/af

weitere Angaben

Quellen Homepage CSCF (<http://www.cscf.ch>)

Literatur Bräu, M. (2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart. Ulmer

Ebert, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. Stuttgart. Ulmer

Pro Natura- Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Band 1



Waldteufel (*Erebia aethiops*)

auf einen Blick

- im Kanton stark gefährdet
- starker Rückgang bis auf Irchel, Albis und Tösstal sowie in Hütten
- nach 2010 noch in Aeugst am Albis, Stallikon, Adliswil, Zürich, Dättlikon, Hütten, Fischenthal und Wald
- Übergangsbereich im lichten Wald, an Waldrändern und in angrenzendem artenreichem Grünland
- Gefährdung: vollständiges Zuwachsen der Lebensräume und Intensivierung der Magerwiesennutzung

Schweiz

- seit den 1990er-Jahren flächendeckender Rückgang, aus dem Mittelland fast ganz verschwunden (allerdings schon früher im Mittelland nur im Umkreis des Kantons Zürich)
- Rote Liste (2014): nicht gefährdet

Lebensraum im Kanton Zürich

- Lichtungen und grasreiche Wälder
- benachbarte Magerwiesen und Magerweiden mit teilweiser Verbuschung
- Übergangsbereich im Bereich der Waldränder und von Gehölzen

Entwicklung

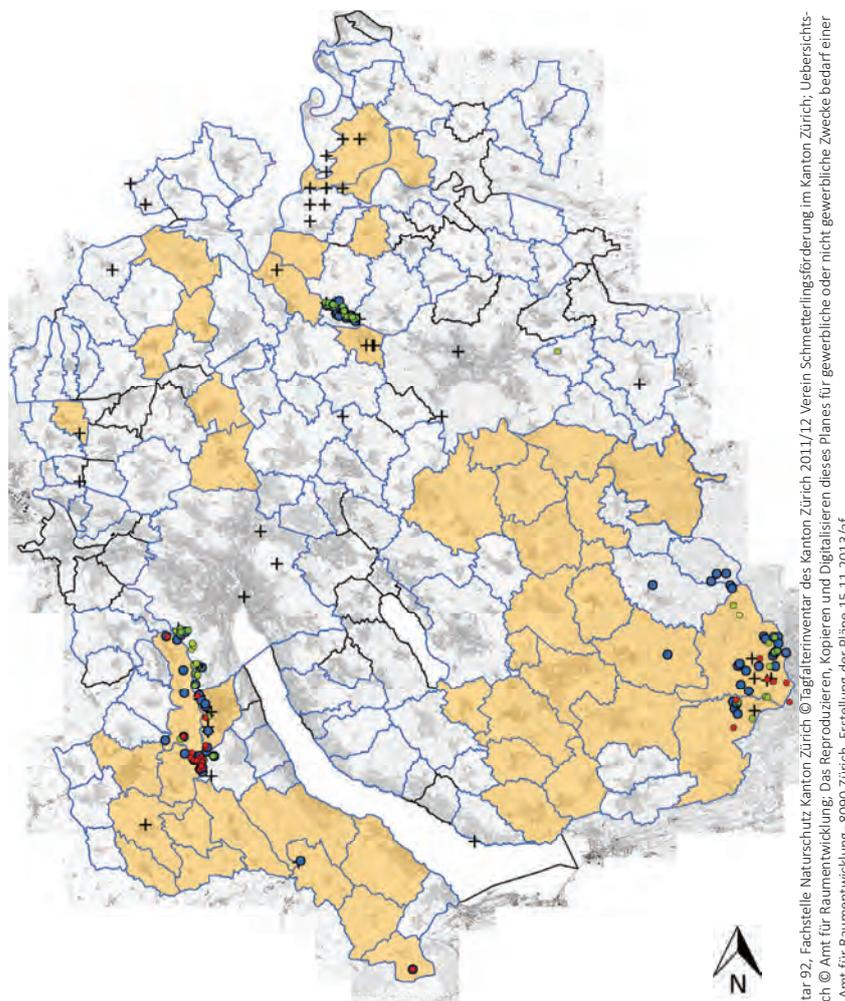
- Falter im Juli und August
- Überwinterung als Raupe im zweiten oder dritten Stadium

Raupenfrasspflanze

- verschiedene Gräser (je nach Region und Höhenlage)

Förderung

- Wiederherstellen grossflächig lichter Wälder mit stark entwickelter Grasschicht
- Wiederherstellen grossflächiger Übergangsbereiche von lichtigem Wald über aufgelöste Waldränder zu ungedüngtem Grünland



Verbreitung des Waldteufels

- ● Inventar 2011/12
- ● sonstige Fundorte ab 1990
- ● Inventar 1990-92
- + Fundorte bis 1989
- Gemeinde Inventar 1990-92
- Gemeinde Inventar 2011/12

© Tagfalterinventar 92, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich © Tagfalterinventar des Kantons Zürich 2011/12 Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich, Uebersichtplan Kanton Zürich © Amt für Raumentwicklung, Das Reproduzieren, Kopieren und Digitalisieren dieses Planes für gewerbliche oder nicht gewerbliche Zwecke bedarf einer Bewilligung vom Amt für Raumentwicklung - 8090 Zürich, Erstellung der Pläne 15.11.2013/af

Förderbeispiel des Vereins:

- Schmetterlingsprojekt in Dättlikon mit Auslichtung von Wäldern, Waldrandentbuschungen und Vernetzung von Lebensräumen

weitere Angaben

Quellen Homepage CSCF (<http://www.cscf.ch>)

Literatur Bräu, M. (2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart. Ulmer

Ebert, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. Stuttgart. Ulmer

Pro Natura- Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Band 1



Rundaugen-Mohrenfalter (*Erebia medusa*)

auf einen Blick

- im Kanton sehr stark gefährdet
- sehr rascher Rückgang bis auf Fischenthal, Wald, Bauma und Sternenbergr
- allgemein Magerwiesen und Magerweiden, auch Streuwiesen und sehr lichter Wald mit grasigem Unterwuchs
- Gefährdung durch Änderung der Bewirtschaftung (Düngung, Kleinviehweide, Nutzungsdefizit, Verbuschung, Verwaldung). Das Angebot an geeignetem Grünland in der Matrix der Gesamtlanschaft ist offenbar entscheidend.

Schweiz

- Jura (bis Randen) sowie regionenweise in den Voralpen und Alpen, z.T. häufig
- Rote Liste (2014): potenziell gefährdet (NT)

Lebensraum im Kanton Zürich

- extensiv genutztes Grünland (Wiese, Weide, sehr offener Wald; grundsätzlich nur einmal jährliche Nutzung)
- bevorzugt niedrige, lückige Vegetation mit nur wenig Gehölz
- leichter Bezug zu alter Grasstreue
- feucht bis trocken

Entwicklung

- Falter Mai und Juni
- Ei tief an Grashalmen, 10 Tage
- Raupe tagaktiv, tief in Vegetation
- Puppe tief, z.T. in Streue, 10 Tage
- halberwachsene Raupe überwintert
- regelmässig zweimalige Überwinterung?

Raupenfrasspflanze

- Gräser (offenbar keine spezifische Bindung)

Förderung

- Wiederherstellen ausgedehnter ungedüngter Wiesenlebensräume
- Fördern von blumenreichen lichten Wäldern, Blössen, Schneisen, Verjüngungsflächen

Förderbeispiele des Vereins

- Auslichtungsprojekte in Bauma und Fischenthal

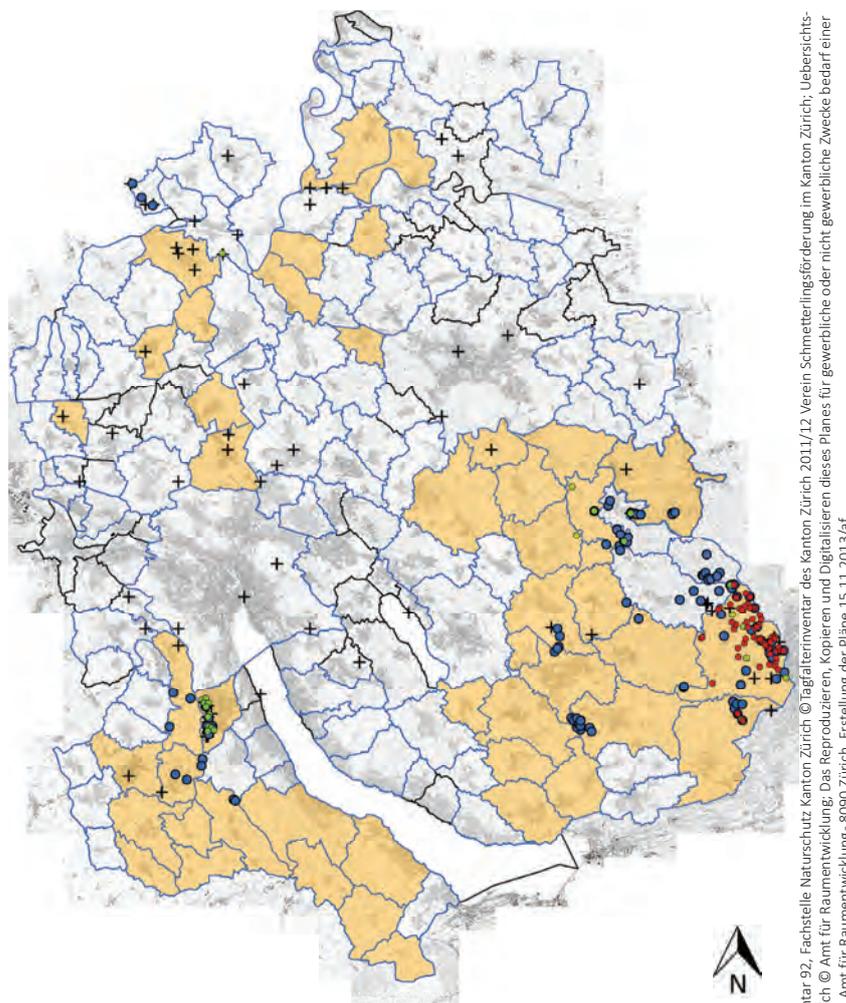
weitere Angaben

Quellen Homepage CSCF (<http://www.cscf.ch>)

Literatur Bräu, M. (2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart. Ulmer

Ebert, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. Stuttgart. Ulmer

Pro Natura- Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Band 1



Verbreitung des Rundaugenmohrenfalters

- Inventar 2011/12
- sonstige Fundorte ab 1990
- Inventar 1990-92
- + Fundorte bis 1989
- Gemeinde Inventar 1990-92
- Gemeinde Inventar 2011/12

© Tagfalterinventar 92, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich © Tagfalterinventar des Kantons Zürich 2011/12 Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich, Uebersichtsplankanton Zürich © Amt für Raumentwicklung, Das Reproduzieren, Kopieren und Digitalisieren dieses Planes für gewerbliche oder nicht gewerbliche Zwecke bedarf einer Bewilligung vom Amt für Raumentwicklung - 8090 Zürich. Erstellung der Pläne 15.11.2013/af

Haupt-Zielart des Vereins

Vereinsaktionsplan verfügbar



Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania*)

auf einen Blick

- im Kanton sehr stark gefährdet
- Rückgang bis auf Flaach, Marthalen, Kleinandelfingen, Rheinau; Eglisau und Fallätsche wieder angesiedelt
- Magerwiesen mit Tendenz zu Verbrachung, sehr offener Wald mit Grasschicht
- Gefährdung durch Intensivierung der Mahd sowie vollständige Nutzungsaufgabe

Schweiz

- Jura, Randen, Tessin, Wallis, GR-Südtäler; früher Albis und lokal nördliches Mittelland
- Rote Liste (2014): potenziell gefährdet (NT)

Lebensraum im Kanton Zürich

- sehr extensiv genutztes Grünland (Magerwiese, sehr offener Wald) mit beginnender Verbrachung und sehr leichter Verbuchung
- vorwiegend mässig bis trocken
- wenig kleines Gehölz notwendig

Entwicklung

- Falter v.a. Juni (Mai bis Juli)
- Überwinterung: halberwachsene Raupe
- sehr selten eine 2. Generation
- Puppe hängt an Gräsern oder an niederen Pflanzen in Bodennähe
- standorttreu

Raupenfrasspflanze

- Gräser (offenbar keine spezifische Bindung)

Förderung

- magere trockene Waldränder, Verjüngungen, Waldlichtungen, sehr lichte Waldbestände
- einmal jährliche Nutzung: Herbst
- kleine Gehölze zulassen
- Partien mit Altgras zulassen
- braucht Fläche! (> 1 ha)

Förderbeispiele des Vereins

- Gentner und Förlibuck in Eglisau
- Büelbrunnen in Wasterkingen
- Thurauen und Niederholz (Flaach, Rheinau, Marthalen)

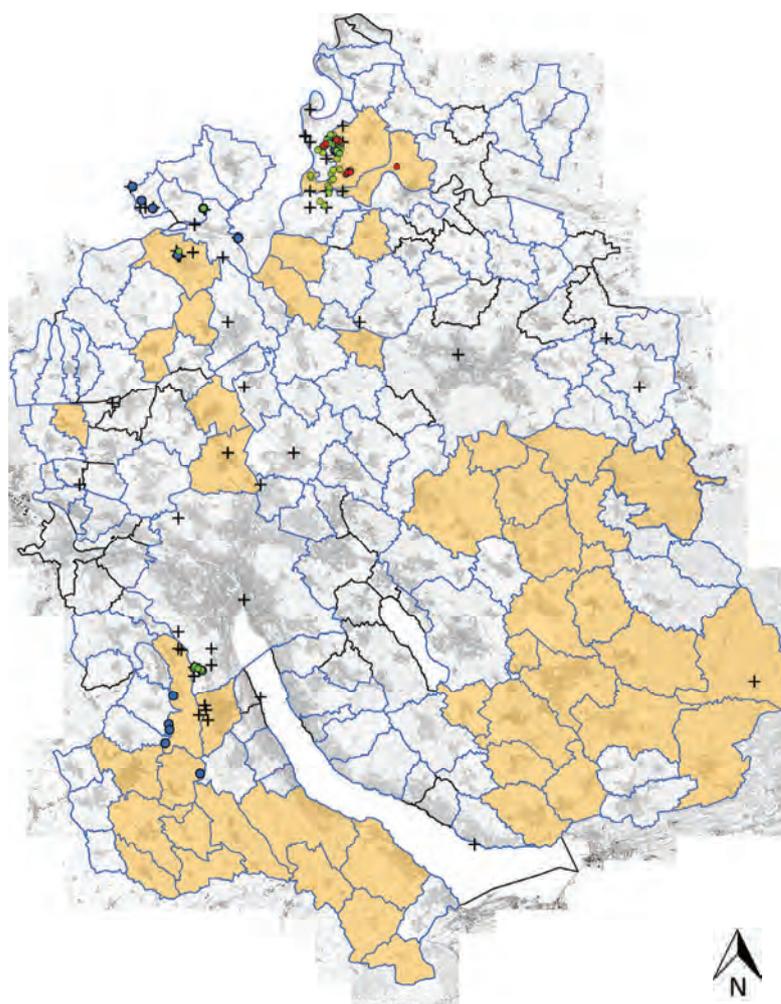
weitere Angaben

Quellen Homepage CSCF (<http://www.cscf.ch>)

Literatur Bräu, M. (2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart. Ulmer

Ebert, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. Stuttgart. Ulmer

Pro Natura- Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Band 1



Verbreitung des Perlgrasfalters

- Inventar 2011/12
- sonstige Fundorte ab 1990
- Inventar 1990-92
- + Fundorte bis 1989
- Gemeinde Inventar 1990-92
- Gemeinde Inventar 2011/12



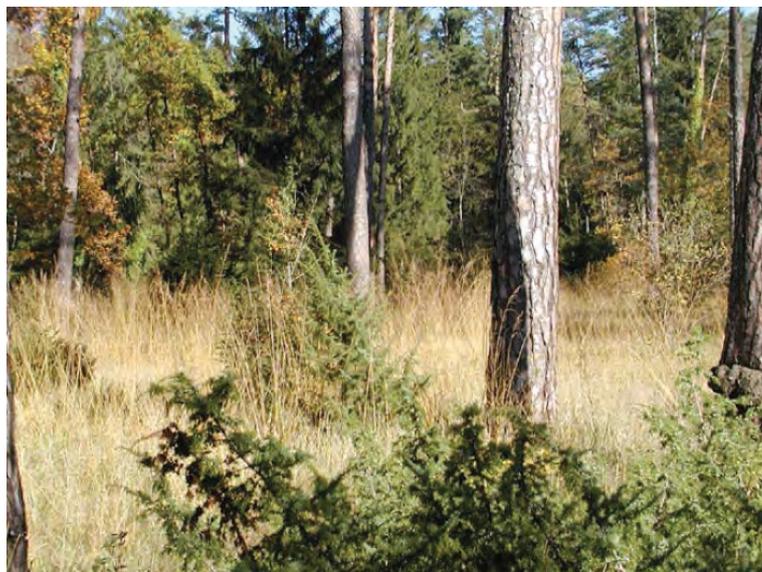
© Tagfalterinventar 92, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich © Tagfalterinventar des Kantons Zürich 2011/12 Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich, Uebersichtsplan Kanton Zürich © Amt für Raumentwicklung. Das Reproduzieren, Kopieren und Digitalisieren dieses Planes für gewerbliche oder nicht gewerbliche Zwecke bedarf einer Bewilligung vom Amt für Raumentwicklung - 8090 Zürich. Erstellung der Pläne 15.11.2013/af

Haupt-Zielart des Vereins
Vereinsaktionsplan verfügbar

Perlgrasfalter (*Coenonympha arcania*)



Förderbeispiel Thurauen (Flaach) und Niederholz (Marthalen, Rheinau)



Lebensraum des Perlgrasfalters in den Thurauen
Nach grosszügiger Auslichtung des Waldes auf magerem Boden entstehen hier oft sehr gut geeignete, grasreiche, lichte Bestände. An dieser Stelle war der Wald schon vor der Massnahme sehr hell, was u.a. an den alten Wachholder-Büschen zu sehen ist. Einzelne niedere Büsche sind für *arcania* wichtig als Ansitze der Männchen und Treffpunkte der Pärchen. Kronendeckung: Dieses Beispiel dürfte die oberste Limite repräsentieren - mehr Bäume (v.a. Schattenbaumarten) sollten nicht vorhanden sein.

„In den Thurauen beschränkt sich das Hauptvorkommen auf eine ca. 1 ha grosse Fläche im Wolauerhau. Es handelt sich um einen lichten Wald mit magerem Grasbestand mit viel Pfeifengras, der erst im November geschnitten wird. Die Population besteht dort seit 1997 (4 *arcania*), nachdem der Wald 1995 aufgelichtet wurde. Bemerkenswert ist, dass sich der Bestand nur auf dieser Fläche entwickelt hat (2003: 44 *arcania*), obwohl angrenzend ca. 12 ha Lichter Wald geschaffen wurde. Meine Interpretation: dort wird für *arcania* zu früh geschnitten (meist Juni/Juli, auf einzelnen Flächen aber auch später).

Interessanterweise hat sich seit 3 Jahren im Usgrüt (ca. 1.5 km südlich) eine zweite Population gebildet. Soviel wir wissen, wurde dieser Ansiedlung nicht künstlich nachgeholfen. Der besiedelte Lichte Wald ist sehr mager und wird erst im September geschnitten (!).

Im Niederholz konnte ich noch 2 Populationen nachweisen. Dies ist deutlich weniger als in früheren Jahren. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass ich die eine oder andere kleine Population übersehen habe. Die Fundstelle Luterholz ist auf einer Lotharfläche, auf der mit Naturschutzmassnahmen (Auslichten) die Sukzession gebremst wird. Die Fundstelle Eichelhag ist ebenfalls eine Lotharfläche, auf der Flächen durch Mähen (wann?) offen gehalten werden (v.a. *Calamagrostis*-Bestände).“

(aus: Monitoring-Bericht 2012, A. Hofmann)



Frühlingsheckenfalter (*Hamearis lucina*)

auf einen Blick

- im Kanton stark gefährdet
- Rückgang bis auf Fischenthal, Sternenberg und Wald (vermutlich auch noch in Bauma und Bäretswil)
- ungedüngte Wiesen und Weiden sowie Streuweisen, oft im Umfeld des Waldes
- Gefährdung durch Lebensraumverlust, insbesondere der mageren Säume (einerseits durch Intensivierung, andererseits durch Nutzungsaufgabe oder Aufforstung)

Schweiz

- starker Rückgang schweizweit
- höhere Lagen des Mittellandes, tiefere Lagen der Alpen und des Tessins, lokal im Jura
- Rote Liste (2014): potenziell gefährdet (NT)

Lebensraum im Kanton Zürich

- überwiegend magere Grünlandstandorte, gerne an Waldrändern, entlang von Hecken und Feldgehölzen
- von Büschen durchsetzte halboffene Landschaften
- Waldlichtungen, Verjüngungsflächen, Schneisen und breite Waldwege
- Übergangsbereiche, Ränder

Entwicklung

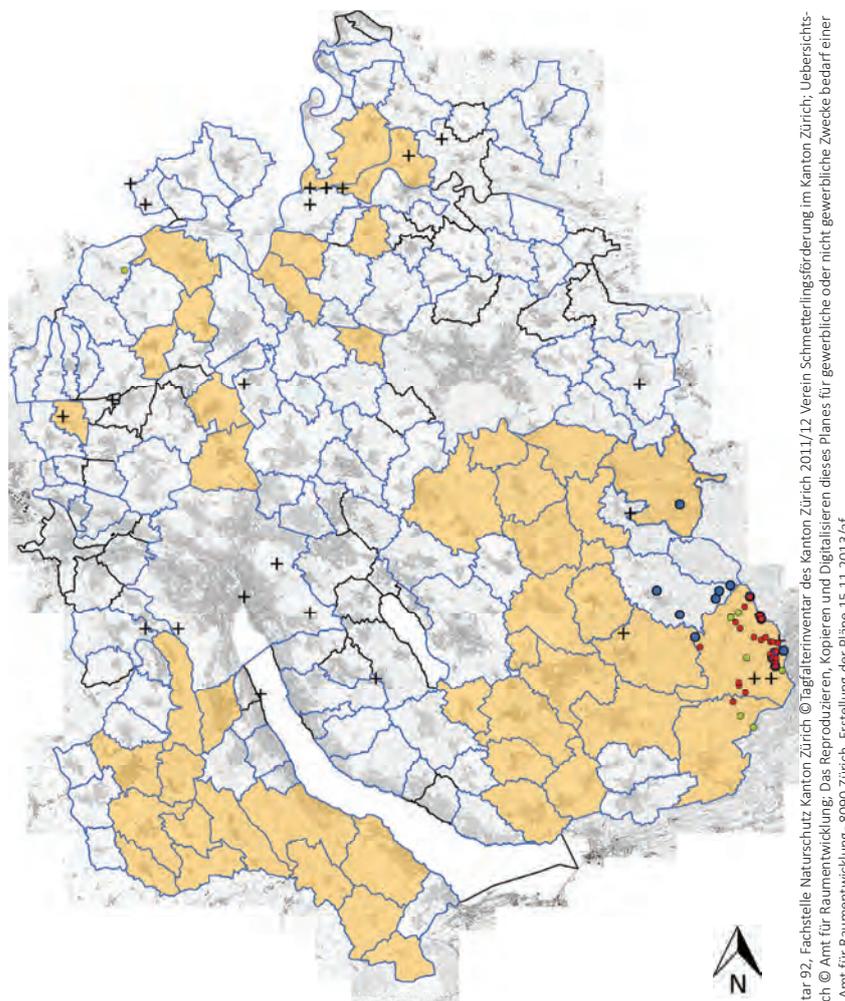
- Falter in einer Generation im Mai und Juni
- Eiablage an Unterseite eines Blattes, bevorzugt an der Raupenfrasspflanze
- Raupe von Mai bis Juli
- Überwinterung ab Juli bis Mai als Puppe (als Gürtelpuppe an der Unterseite eines Blattes)

Raupenfrasspflanze

- Schlüsselblumen, v.a. Frühlings-Schlüsselblume (*Primula veris*) und Wald-Schlüsselblume (*Primula elatior*)

Förderung

- Wiedervermehrung des ungedüngten Grünlandes
- Säume, die vor Nährstoffeintrag aus Intensivnutzungsflächen sicher sind
- Freiflächen in Waldgebieten offen halten
- grosszügige Wald- und Waldrandauslichtungen mit Nachpflege der Krautschicht
- sehr extensive (Rinder-)Weide
- schonende Mahd mit schmalbereiften Geräten, nur Bodentrocknung, nur kleinflächig wandernde Altgrasstreifen



Verbreitung des Frühlingsheckenfalters

- ● Inventar 2011/12
- ● sonstige Fundorte ab 1990
- ● Inventar 1990-92
- + Fundorte bis 1989
- Gemeinde Inventar 1990-92
- Gemeinde Inventar 2011/12

Förderbeispiele des Vereins

- Auslichtungsprojekte in Bauma und Fischenthal

weitere Angaben

Quellen Homepage CSCF (<http://www.cscf.ch>) und Butterfly Conservation, o.J. Factsheet Duke of Burgundy. (www.butterfly-conservation.org)

Literatur Anthes, N., T. Fartmann und G. Hermann, 2008. The Duke of Burgundy butterfly and its dukedom: larval niche variation in *Hamearis lucina* across Central Europe. Bräu, M.(2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart. Ulmer Ebert, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. Stuttgart. Ulmer Pro Natura- Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Band 1

Haupt-Zielart des Vereins
Vereinsaktionsplan verfügbar

© Tagfalterinventar 92, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich © Tagfalterinventar des Kantons Zürich 2011/12 Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich; Uebersichtsplankanton Zürich © Amt für Raumentwicklung; Das Reproduzieren, Kopieren und Digitalisieren dieses Planes für gewerbliche oder nicht gewerbliche Zwecke bedarf einer Bewilligung vom Amt für Raumentwicklung - 8090 Zürich. Erstellung der Pläne 15.11.2013/af



Himmelblauer Bläuling (*Polyommatus bellargus*)

auf einen Blick

- im Kanton Zürich gefährdet
- um 1990 war der Himmelblaue Bläuling noch in mindestens 56 Gemeinden des Kantons zuhause - nach 2010 hingegen wurde er nur noch in 25 Gemeinden beobachtet
- trockene, blütenreiche Magerwiesen mit Vorkommen von Hufeisenklee
- Gefährdung durch Zerstörung (Verwaldung, Düngung) und die zunehmende Isolation der Magerwiesen

Schweiz

- im Jura, im Alpenraum und der Südschweiz häufig, jedoch mit starkem Rückgang in den letzten Jahren
- Rote Liste (2014): nicht gefährdet

Lebensraum im Kanton Zürich

- trockene, blütenreiche Magerwiesen und extensiv genutzte Weiden
- Sekundärstandorte wie Bahn- und Flussdämme und Kiesgruben mit Vorkommen von Hufeisenklee
- *P. bellargus* nutzt auch kleinflächige Habitate, sofern sie untereinander vernetzt sind.
- mindestens teilweise sehr lückiger und niedriger Bewusch scheint wichtig

Entwicklung

- Falter fliegt in zwei Generationen im Mai/ Juni und von August bis Anfang Oktober
- Eiablage an den Blättern der Raupenfrasspflanze
- Raupe der zweiten Generation überwintert
- Verpuppung am Boden unter Steinen und Pflanzenteilen

Raupenfrasspflanze

- Hufeisenklee *Hippocrepis comosa*

Förderung

- Wiedervermehrung von Magerwiesen und Magerweiden
- lückige und niedrige Vegetation wichtig für die Ausbreitung des Hufeisenkleees
- auch Wiederauslichtung magerer Waldpartien
- Weg- und Strassenböschungen nicht humusieren, allenfalls Hufeisenklee ansäen

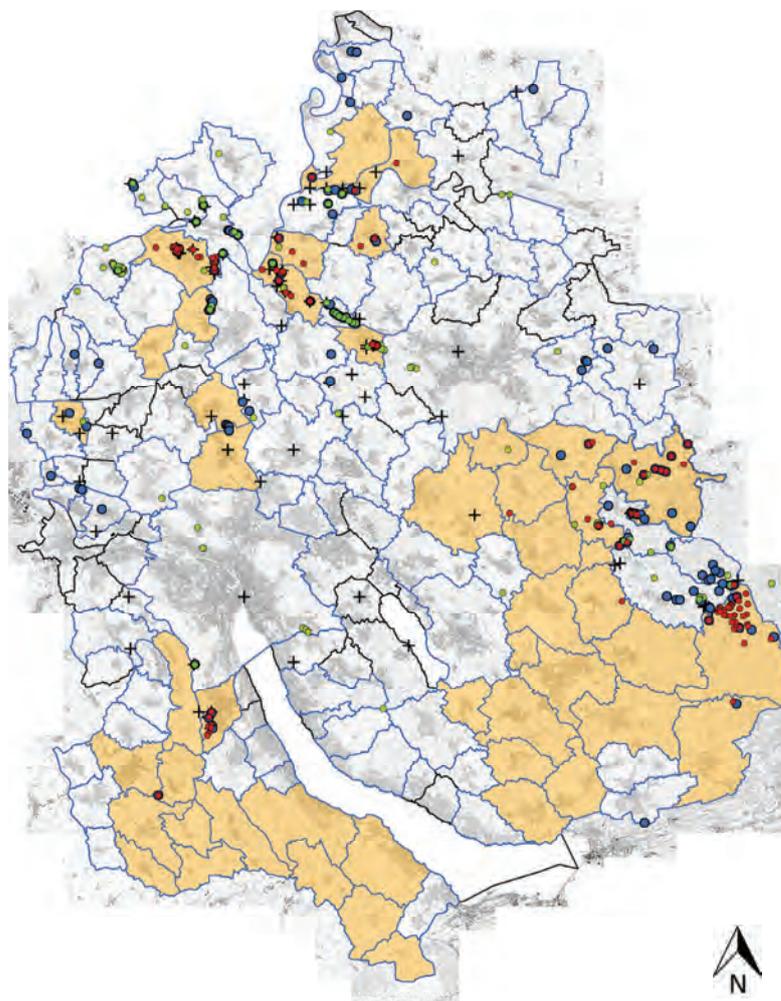
weitere Angaben

Quellen Homepage CSCF (<http://www.cscf.ch>)

Literatur Bräu, M. (2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart. Ulmer

Ebert, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. Stuttgart. Ulmer

Pro Natura- Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Band 1



Verbreitung des Himmelblauen Bläulings

- Inventar 2011/12
- sonstige Fundorte ab 1990
- Inventar 1990-92
- + Fundorte bis 1989
- Gemeinde Inventar 1990-92
- Gemeinde Inventar 2011/12

© Tagfalterinventar 92, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich © Tagfalterinventar des Kantons Zürich 2011/12 Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich, Uebersichtsplan Kanton Zürich © Amt für Raumentwicklung, Das Reproduzieren, Kopieren und Digitalisieren dieses Planes für gewerbliche oder nicht gewerbliche Zwecke bedarf einer Bewilligung vom Amt für Raumentwicklung - 8090 Zürich. Erstellung der Pläne 15.11.2013/af



Silbergrüner Bläuling (*Polyommatus coridon*)

auf einen Blick

- im Kanton stark gefährdet
- nur noch im Zürcher Unterland (Eglisau, Weiach, Hüntwangen), Weinland (Flaach, Rheinau, Kleinandelfingen) und am Irchel (Freienstein-Teufen und Dättlikon)
- ausgedehnte, karge, trockene Magerwiesen mit viel Hufeisenklee, auch in renaturierten Kiesgruben
- Gefährdung: Verschwinden/Isolierung von Magerwiesen, wüchsiger werdende Vegetation, Unternutzung

Schweiz

- im Jura und den Bergen meist noch häufig
- Rote Liste (2014): nicht gefährdet

Lebensraum im Kanton Zürich

- ungedüngte Trocken- und Halbtrockenrasen mit viel Hufeisenklee
- sehr lichte, trocken-warmen Wälder und Waldränder
- hochqualitative Magerweiden

Entwicklung

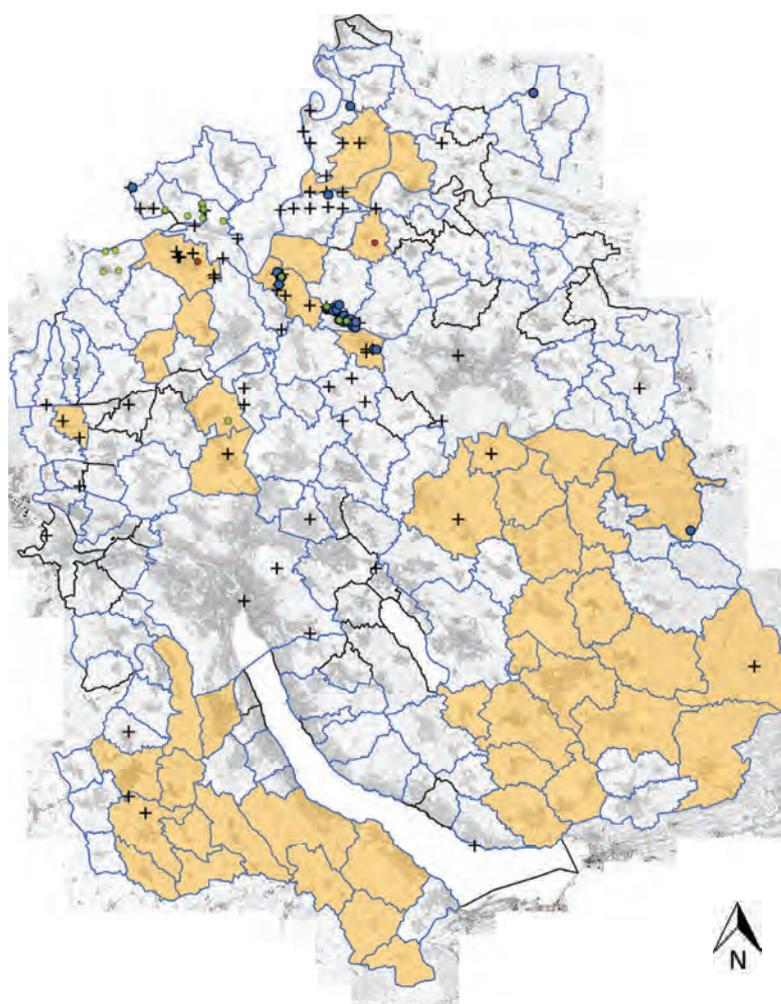
- Falter von Juli bis September
- Eiablage bodennah v.a. an abgestorbenen Pflanzenstängeln, Blattunterseiten, in Blattachseln und am Stiel, nicht immer direkt an der Raupenfrasspflanze
- kleine Raupen überwintern im Ei
- Verpuppung zwischen oder unter Steinen

Raupenfrasspflanze

- Hufeisenklee

Förderung

- optimale Pflege der Magerwiesen: lückige Stellen offen halten
- Ausmagerung geeigneter Wiesen, Anlage neuer Trockenwiesen (Kiesgruben, Steilhänge, Böschungen)
- starke Auslichtung von Wäldern und Waldrändern an trocken-warmen Standorten, regelmässige Nachpflege



Verbreitung des Silbergrünen Bläulings

- Inventar 2011/12
- sonstige Fundorte ab 1990
- Inventar 1990-92
- + Fundorte bis 1989
- Gemeinde Inventar 1990-92
- Gemeinde Inventar 2011/12

© Tagfalterinventar 92, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich © Tagfalterinventar des Kantons Zürich 2011/12 Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich; Uebersichtsplan Kanton Zürich © Amt für Raumentwicklung; Das Reproduzieren, Kopieren und Digitalisieren dieses Planes für gewerbliche oder nicht gewerbliche Zwecke bedarf einer Bewilligung vom Amt für Raumentwicklung - 8090 Zürich, Erstellung der Pläne 15.11.2013/af

weitere Angaben

Quellen Homepage CSCF (<http://www.cscf.ch>)

Literatur Bräu, M. (2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart. Ulmer

Ebert, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. Stuttgart. Ulmer

Pro Natura- Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Band 1



Storchschnabel-Bläuling (*Aricia eumedon*)

auf einen Blick

- im Kanton sehr stark gefährdet
- Rückgang wahrscheinlich bis auf Bäretswil und Turbenthal (in Hinwil seit 2006 und in Hirzel seit 2000 nicht nachgewiesen)
- gut besonnte Versaumungsstadien in Riedwiesen und Weiden
- Gefährdungsursache nicht wirklich klar: zu frühe Mahd? zu starke Beschattung? zu wüchsige Vegetation?

Schweiz

- in den Bergen ziemlich verbreitet (mit regionalen Rückgängen), Jura Einzelvorkommen
- Rote Liste (2014): nicht gefährdet

Lebensraum im Kanton Zürich

- auf Riedwiesen mit Sumpfstorchschnabel (*G. palustre*) als Raupenfrasspflanze
- in allen Lebensräumen werden vor allem gut besonnte Versaumungsstadien und Brachen besiedelt, z.B. entlang von Gräben oder Bachläufen
- Raupen- und Falterlebensraum identisch
- in mittleren Höhenlagen auf höchstens zweimal jährlich genutzten (Mäh-)Weiden mit Waldstorchschnabel (*G. silvaticum*)
- auf Weiden werden Ränder bevorzugt, die vor Viehtritt geschützt sind
- in trockenen Regionen auch auf Blutstorchschnabel (*G. sanguineum*)

Entwicklung

- Falter im Kanton hauptsächlich im Juni
- Eier werden an Blüten der Raupenfrasspflanze abgelegt, Jungraupe frisst erst im Fruchtknoten, danach an den Blättern
- Raupen-Überwinterung am Grunde der Frasspflanze in der Streuschicht
- Verpuppung erfolgt in der Streuschicht am Boden
- wahrscheinlich geringe Mobilität und Abwanderung

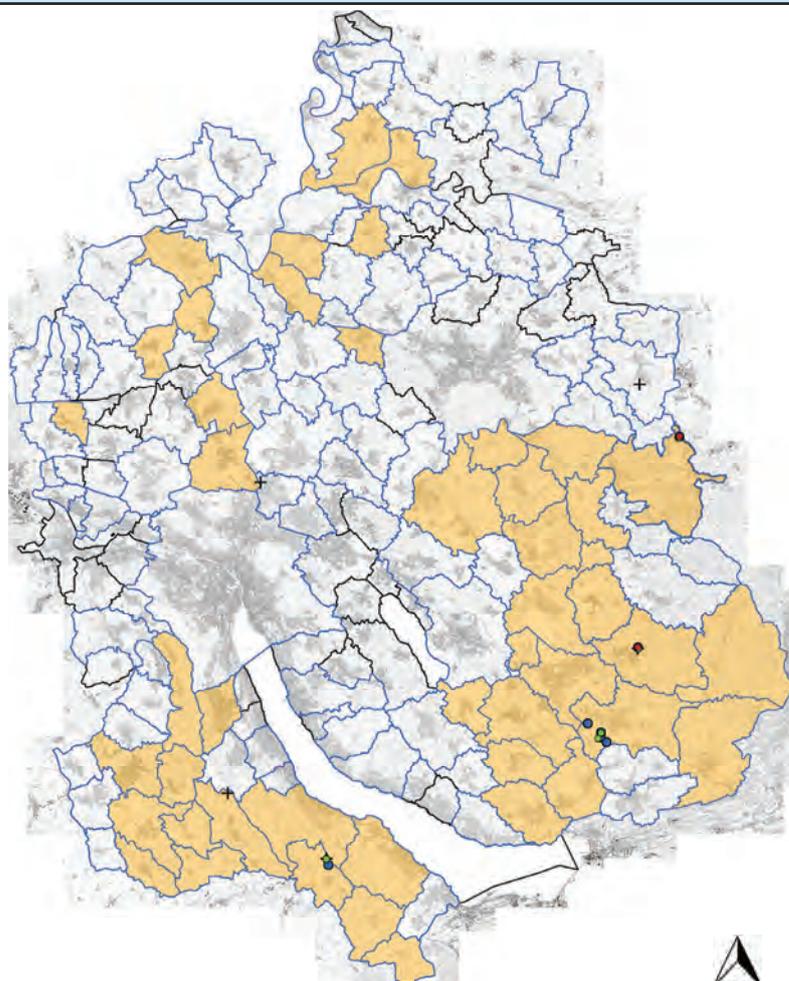
Raupenfrasspflanze

- Sumpf-, Wald- und Blutstorchschnabel (je nach Höhenlage und Lebensraum)

Förderung

für die letzten Vorkommen im Kanton dringend Schutzkonzepte ausarbeiten, beinhaltend u.a.:

- Pflege der Flugstellen optimieren im Hinblick auf Förderung des Sumpfstorchschnabels
- Verhindern zu häufiger Eingriffe, aber auch der Verbuschung
- Ausweiten der Flugstellen, z.B. in angrenzender Umgebungszone
- Schaffen zusätzlicher Lebensräume, z.B. Grabenöffnung, Aussaat von Vegetation mit Sumpfstorchschnabel



Verbreitung des Storchschnabel-Bläulings

- Inventar 2011/12
- sonstige Fundorte ab 1990
- Inventar 1990-92
- + Fundorte bis 1989
- Gemeinde Inventar 1990-92
- Gemeinde Inventar 2011/12



© Tagfalterinventar 92, Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich © Tagfalterinventar des Kantons Zürich 2011/12 Verein Schmetterlingsförderung im Kanton Zürich; Übersichtsplan Kanton Zürich © Amt für Raumentwicklung; Das Reproduzieren, Kopieren und Digitalisieren dieses Planes für gewerbliche oder nicht gewerbliche Zwecke bedarf einer Bewilligung vom Amt für Raumentwicklung - 8090 Zürich. Erstellung der Pläne 15.11.2013/ef

Quellen: Homepage CSCF (<http://www.cscf.ch>)

Literatur

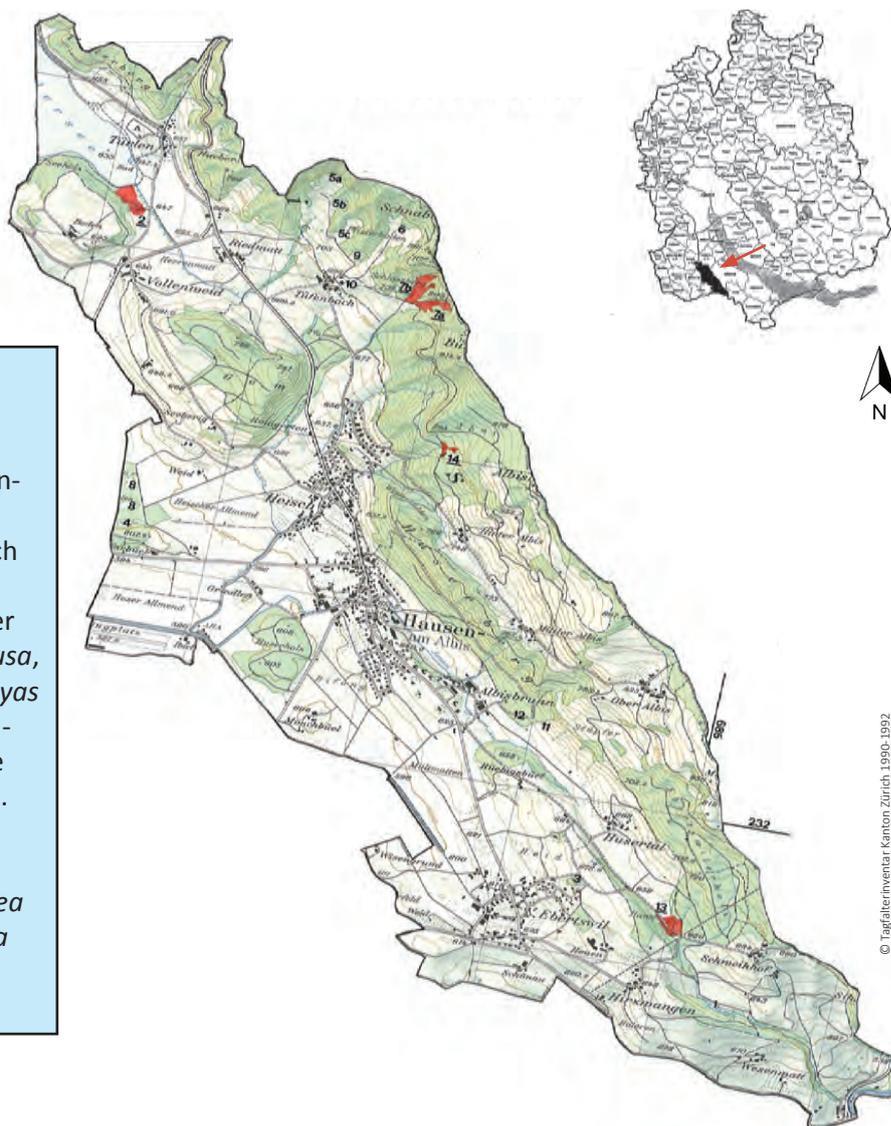
Bräu, M. (2013): Tagfalter in Bayern. Stuttgart. Ulmer
 Ebert, G. (Hrsg.) (1991): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 1: Tagfalter 1. Stuttgart. Ulmer
 Pro Natura- Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten – Gefährdung – Schutz. Band 1



Hausen am Albis

auf einen Blick

- Hausen am Albis verlor in den letzten Jahren viel von seinem früheren Artenreichtum.
- Wichtigste Lebensräume sind v.a. noch die verbliebenen Streuwiesen.
- Wichtigste Arten waren früher z.B. der Rundaugenmohrenfalter *Erebia medusa*, der Skabiosenscheckenfalter *Euphydryas aurinia*, der Wachtelweizen-Scheckenfalter *Melitaea athalia* und das Kleine Fünffleck-Widderchen *Zygaena viciae*.
- Wichtigste Arten sind heute noch z.B. der Veilchenperlmutterfalter *Boloria euphrosyne*, der Milchfleck *Erebia ligea* und der Silberscheckenfalter *Melitaea diamina*.



© Tagfalterinventar Kanton Zürich 1990-1992

Biotoptypen

Das Gemeindegebiet ausserhalb der Dörfer ist überwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt. Auch das Waldgebiet ist fast ausschliesslich hochstämmiger, dunkler Wirtschaftswald. Fast die gesamte Artenvielfalt ist auf wenige kleine Feuchtgebiete konzentriert. In der Gemeinde wurden in den Jahren 1990 bis 1992 fünf Lebensräume als wertvolle Tagfalter-Objekte eingestuft. Davon sind vier Feuchtwiesen und einer ist eine Waldwiese.

Artenzahl der Gemeinde

In den Jahren 1990-1992 wurden im Gemeindegebiet 37 Tagfalterarten gefunden. In den Jahren 2011 und 2012 waren es noch 23. Zwei Arten wurden jedoch neu festgestellt: der Grosse Schillerfalter *Apatura iris* und der Violette Wald-Bläuling *Polyommatus semiargus*. 2008 wurde zudem der Märzveilchenfalter *Argynnis adippe* erstmals in der Gemeinde gefunden.

Artenzahl in den Tagfalter-Objekten

In vier Tagfalter-Objekten hat die Artenzahl stark abgenommen (Nr. 13 um 10, Nr. 14 um 8, Nr. 7a um 13 und Nr. 7b um 8 Arten), in einem Objekt (Nr. 2) kam eine häufige Art neu dazu. Bei der Kartierung von 1990-1992 betrug die mittlere Artenzahl pro Objekt circa 15 Arten, bei der Kartierung 2011/12 hat sich diese Zahl halbiert: die mittlere Artenzahl in den Objekten liegt heute nur noch bei circa 7 Arten. (Insgesamt fanden 1990-92 19 Begehungen der Tagfalter-Objekte statt, 2011 und 2012 waren es 15.)

Entwicklung ausgesuchter Schmetterlingsarten

1990-1992 kam in allen Feuchtgebieten der **Silberscheckenfalter *Melitaea diamina*** vor. 2011/2012 konnte die Art nur noch in zwei weit auseinanderliegenden Objekten festgestellt werden (Nr. 2 und Nr. 13).

Der **Violette Silberfalter *Brenthis ino*** dagegen konnte sich an den drei Fundorten von 1990-1992 halten und wurde 2011/12 zusätzlich auf der Waldwiese Schnabel (Nr. 7) nachgewiesen.

Dafür verschwanden von dieser Waldwiese (und damit wahrscheinlich vom gesamten Gemeindegebiet) der **Wachtelweizen-Scheckenfalter *Melitaea athalia***, der **Rundaugen-Mohrenfalter *Erebia medusa*** und der **Gelbwüflige Dickkopffalter *Carterocephalus palaemon***.

Ebenfalls nicht mehr nachgewiesen wurden 2011/2012 der **Skabiosenscheckenfalter *Euphydryas aurinia***, der **Dunkle Dickkopffalter *Erynnis tages*** und der **Nördliche Kleine Würfelfalter *Pyrgus malvae***, die 1990-1992 alle auf dem Schweikhofried (Nr. 13)

Info-Blätter: Tagfalter-Inventar 2011/12 - Gemeinden

ARTENLISTE GEMEINDE HAUSEN AM ALBIS 1990-92 UND 2011/12

deutscher Name	wissenschaftlicher Name	90-92	11/12
Kleiner Fuchs	<i>Aglais urticae</i>		1
Aurorafalter	<i>Anthocharis cardamines</i>	1	
Grosser Schillerfalter	<i>Apatura iris</i>		1
Brauner Waldvogel	<i>Aphantopus hyperantus</i>	1	1
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	1	2007
Märzveilchenfalter	<i>Argynnis adippe</i>		2008
Kaisermantel	<i>Argynnis paphia</i>	1	1
Veilchenperlmutterfalter	<i>Boloria euphrosyne</i>	1	1
Violetter Silberfalter	<i>Brenthis ino</i>	1	1
Gelbwürfliger Dickkopffalter	<i>Carterocephalus palaemon</i>	1	2009
Faulbaum-Bläuling	<i>Celastrina argiolus</i>	1	1
Kleines Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	
Milchfleck	<i>Erebia ligea</i>	1	1
Rundaugen-Mohrenfalter	<i>Erebia medusa</i>	1	
Dunkler Dickkopffalter	<i>Erynnis tages</i>	1	
Skabiosen-Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	1	
Zitronenfalter	<i>Gonepteryx rhamni</i>	1	1
Tagpfauenauge	<i>Inachis io</i>	1	
Senfweissling, Tintenfleck	<i>Leptidea sinapis</i>	1	1
Kleiner Eisvogel	<i>Limenitis camilla</i>	1	1
Brauner Feuerfalter	<i>Lycaena tityrus</i>	1	1
Grosses Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	1	1
Schachbrett	<i>Melanargia galathea</i>	1	1
Wachtelweizen-Scheckenfalter	<i>Melitaea athalia</i>	1	2009
Baldrian-Scheckenfalter	<i>Melitaea diamina</i>	1	1
Blauer Eichen-Zipfelfalter	<i>Neozephyrus quercus</i>	1	
Rostfarbiger Dickkopffalter	<i>Ochlodes venatus</i>	1	1
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	1	1
Grosser Kohlweissling	<i>Pieris brassicae</i>	1	1
Grünader-Weißling	<i>Pieris napi</i>	1	1
Kleiner Kohlweissling	<i>Pieris rapae</i>	1	1
C-Falter	<i>Polygonia c-album</i>	1	1
Hauhechel-Bläuling	<i>Polyommatus icarus</i>	1	1
Violetter Wald-Bläuling	<i>Polyommatus semiargus</i>		1
Nördlicher Kleiner Würfelfalter	<i>Pyrgus malvae</i>	1	2007
Nierenfleck	<i>Thecla betulae</i>	1	
Braunkolbiger Braun-Dickkopffalter	<i>Thymelicus sylvestris</i>	1	
Admiral	<i>Vanessa atalanta</i>	1	
Distelfalter	<i>Vanessa cardui</i>	1	
Sechsfleck-Widderchen	<i>Zygaena filipendulae</i>	1	
Kleines Fünffleck-Widderchen	<i>Zygaena viciae</i>	1	
	Anzahl Arten	37	23 (+5)

Quellen Artenliste: Tagfalterinventar 1990-92 und 2011/12, CSCF

vorkamen. Der **Milchfleck *Erebia ligea*** konnte 2011/12 nur noch auf der Waldwiese Schnabel (Nr. 7a) nachgewiesen werden, während er 1990-92 auch noch im Objekt Äbni (Nr. 14) flog. Die beiden Wiesen bilden die südöstlichsten bekannten Fundorte der Art im Albisgebiet.

Einige der aktuell fehlenden Arten wurden allerdings bis vor wenigen Jahren noch in der Gemeinde gesehen, und es ist auch nicht auszuschliessen, dass sie allenfalls doch noch vorkommen, z.B. der **Wachtelweizen-Scheckenfalter *Melitaea athalia***, der 2009 noch nachgewiesen wurde. Vereinzelt weitere Arten dürften in den letzten Jahren aus diversen Gründen nicht erfasst worden sein, ihr Vorkommen ist aber sehr wahrscheinlich (z.B. **Kleines Wiesenvögelchen *Coenonympha pamphilus***).

Massnahmen zur Förderung der Tagfalter in der Gemeinde

- Grundvoraussetzung ist die **konsequente und regelmässige Mahd** der Streuwiesen im Herbst. Wenn immer möglich, sollten in der Umgebung zusätzliche magere Wiesenflächen wieder hergestellt werden.
- Eine **leicht gestaffelte Mahd** kann sicherstellen, dass Tiere ausweichen können und dass ständig auch Nektarpflanzen vorhanden sind. Kleine Partien können über den Winter auch ungemäht bleiben. Diese Partien sollten jedoch jedes Jahr woanders platziert werden (sogenannte **Rotationsbrache**).
- Hier und da ist zusätzlich zur Streuenutzung eine spezielle **Regulierung von Problem-pflanzen** nötig. Dazu zählen u.a. Goldruten, Buddleja, Berufkraut und weitere Pflanzenarten werden entfernt.
- **Weitere wichtige Lebensräume**, die in der Gemeinde wieder gefördert werden sollten, sind **trockene Magerwiesen, lichte Wälder, durchlässige Waldränder und Hecken mit grosser Sträuchervielfalt**. Alle diese Biotope benötigen klare qualitative und flächenmässige Zielsetzungen sowie eine konsequente Bewirtschaftung (starke Auslichtung im Wald, Ausmagerung im Grünland). Hier und da kann es sinnvoll sein, wiederhergestellte Lebensräume durch Direktbegrünung und/oder Ansaat besonders wichtiger Wirts- und Nektarpflanzen aufzuwerten.
- Im **Siedlungsraum** können die Gemeinde und auch Einzelpersonen wertvolle Garten- und Umgebungsflächen ökologisch gestalten.

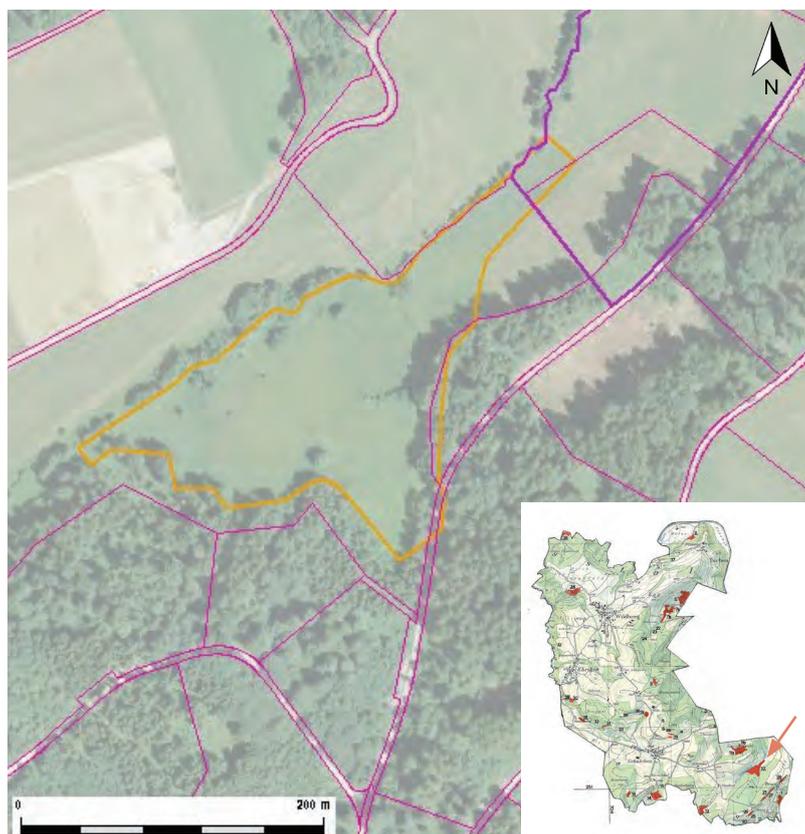


Wildberg, Tagfalterobjekt 10: „Reinisbachtal“

(entspricht ungefähr dem Kern des kantonalen Naturschutzgebiets 3 „Hangried Reinisbachtal“)

auf einen Blick

- grossflächiges, leicht nördlich abfallendes Riedgebiet
- einige seltene Arten verschwunden, darunter der Rundaugenmohrenfalter *E. medusa*, das Sumpfhornklee-Widderchen *Z. trifolii* und der Grosse Perlmutterfalter *A. aglaja*
- trotz sehr häufigem Lungen- und Schwalbenwurzencian konnten 2011/12 keine Eier des Kleinen Moorbläulings *M. alcon* und auch keine Falter gefunden werden -> sollte geprüft werden



ca.706369/251267

Beurteilungen

1992: „Artenreicher Lebensraum mit mehreren Indikatorarten. Eine kräftige, isolierte Population bildet die gefährdete *E. medusa*. Häufig sind auch die nicht seltenen Streueriedarten *B. ino*, *M. diamina*, *M. alcon* und *Z. trifolii* sowie die nicht seltene Magerwiesenart *M. galathea*. Nur mit Mühe konnte dagegen die seltenere *E. aurinia* überhaupt nachgewiesen werden. Bis mindestens 1978 Vorkommen der stark gefährdeten *C. tullia* (Grosses Wiesenvögelchen).“

2011: Immer noch artenreicher Lebensraum, allerdings sind einige der ganz seltenen Arten verschwunden. Der Skabiosen-Schneckenfalter war im Gegensatz zu 1990-92 einfach nachzuweisen.

Artenzahl des Objektes

Die Artenzahl ist in etwa gleich geblieben. Allerdings hat eine leichte Trivialisierung stattgefunden. Die neu gefundenen Arten gehören überwiegend zu den weit verbreiteten und wenig anspruchsvollen Generalisten. Der Bestand des Kleinen Moorbläulings *M. alcon* sollte überprüft werden. Im nahegelegenen Objekt 13 (Galgeren) konnte die Art noch nachgewiesen werden. Falls sie aus dem Reinisbachtal verschwunden oder der Bestand sehr klein sein sollte, müssten die Gründe eruiert werden.

ARTENLISTE 1990-92 UND 2011/12

wissensch. Name	deutscher Name	90-92	11/12
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurorafalter		1
<i>Aphantopus hyperantus</i>	Brauner Waldvogel	1	1
<i>Araschnia levana</i>	Landkärtchen		1
<i>Argynnis adippe</i>	Märzveilchenfalter	1	1
<i>Argynnis aglaja</i>	Grosser Perlmutterfalter	1	
<i>Argynnis paphia</i>	Kaisermantel	1	1
<i>Brenthis ino</i>	Violetter Silberfalter	1	1
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Kleines Wiesenvögelchen	1	1
<i>Erebia medusa</i>	Rundaugen-Mohrenfalter	1	
<i>Erynnis tages</i>	Dunkler Dickkopffalter	1	1
<i>Euphydryas aurinia</i>	Skabiosen-Schneckenfalter	1	1
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Zitronenfalter		1
<i>Inachis io</i>	Tagpfauenauge		1
<i>Leptidea sinapis</i>	Tintenfleck, Senfweissling		1
<i>Limenitis camilla</i>	Kleiner Eisvogel		1
<i>Lycaena tityrus</i>	Brauner Feuerfalter	1	1
<i>Maculinea alcon</i>	Kleiner Moorbläuling	1	

wissensch. Name	deutscher Name	90-92	11/12
<i>Maniola jurtina</i>	Grosses Ochsenauge	1	1
<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrett	1	1
<i>Melitaea athalia</i>	Wachtelweizen-Schneckenfalter	1	1
<i>Melitaea diamina</i>	Baldrian-Schneckenfalter	1	1
<i>Ochlodes venatus</i>	Rostfarbiger Dickkopffalter	1	1
<i>Papilio machaon</i>	Schwalbenschwanz		1
<i>Pieris brassicae</i>	Grosser Kohlweissling	1	
<i>Pieris napi</i>	Grünader-Weissling	1	
<i>Polyommatus icarus</i>	Hauhechel-Bläuling		1
<i>Polyommatus semiargus</i>	Violetter Waldbläuling		1
<i>Pyrgus malvae</i>	Kleiner Würfeldickkopf	1	1
<i>Vanessa cardui</i>	Distelfalter	1	
<i>Zygaena filipendulae</i>	Sechsfleck-Widderchen	1	
<i>Zygaena trifolii</i>	Sumpfhornklee-Widderchen	1	
Anzahl Arten		22	23
Anzahl Begehungen		5	6
Daten Begehungen 1990-92:		11.07.90, 03.08.90, 24.05.91, 31.05.1991, 22.07.91	
Daten Begehungen 2011/12:		18.05.11, 16.06.11, 01.08.11, 12.08.11, 07.06.12, 08.08.12	

Quellen Artenliste: Tagfalterinventar 1990-92 und 2011/12

Massnahmen

- Konsequente und regelmässige Mahd der Streuwiesen sicherstellen, allenfalls mit kleinflächigen Rotationsbrachen. Bei wüchsigeren Teilbereichen häufigere Mahd in Betracht ziehen.
- Abstimmung der Bewirtschaftung auf die Prioritären Tagfalterarten der Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich: Skabiosen-Schneckenfalter *Euphydryas aurina* und allenfalls Kleiner Moorbläuling *Maculinea alcon* (Aktionspläne der Fachstelle Naturschutz beachten).
- Gesamte Riedfläche als Offenland erhalten, Gebüschgruppen regelmässig zurückschneiden, Waldränder nicht in Riedfläche vorwachsen lassen.
- Ausserhalb der Riedfläche: Im Offenland: Pufferzonen bestimmen und einhalten. Im Wald: 5 bis 20 m breite Übergangsbereiche mit grasigem und krautigem Unterwuchs, Altgras und einigen Gehölzen (u.a. Pionier- und Lichtbaumarten, Sträucher) schaffen, die periodisch gemäht und/oder entbuscht werden. Angrenzend wenn möglich Wälder stark auflichten.