

ZÜRCHER HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN
DEPARTEMENT LIFE SCIENCES UND FACILITY MANAGEMENT
INSTITUT FÜR UMWELT UND NATÜRLICHE RESSOURCEN

Tagfalter-Kartierung im Rebb|erg „Badguet“ in Fläsch (GR)



Minor: Artenkenntnis Tagfalter FS13

von

Jonglez Murièle, Krähenmann Jean-Marc, Peters Monique

Bachelorstudiengang 2010

Umweltingenieurwesen

Abgabetermin: 7. Juli 2013

Fachkorrektoren:

Schlegel Jürg

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften,

Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen,

Schloss, 8820 Wädenswil

Wiedemeier Patrik

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften,

Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen,

Schloss, 8820 Wädenswil

Zusammenfassung

Tagfalter sind wichtige Sympathieträger und gehören aufgrund ihrer Farbenpracht und emotionalen Nähe zu den Menschen zu den am besten untersuchten Insektenarten. Durch die Intensivierung der Landwirtschaft stehen artenreiche Magerwiesen zunehmend unter Druck. Aus diesem Grund hat sich die Vielfalt der Tagfalter in den letzten Jahren verringert.

Es ist deshalb wichtig, dass relativ stabile Ökosysteme wie Weinbaulandschaften als wichtiger Lebensraum für Tagfalter verstanden werden, die sich durch eine hohe floristische Vielfalt und mikroklimatische Kleinstrukturen auszeichnen. Die Rebberge prägen somit nicht nur in vielen Gegenden das Landschaftsbild der Schweiz, sondern bieten auch besonderen Lebensraum für Tagfalter.

In dem Rebberg „Badguet“ in der Gemeinde Fläsch (GR) wurden die im Rahmen eines Vernetzungsprojektes vorgenommenen ökologischen Aufwertungsmassnahmen nachträglich anhand des lokalen Tagfalterbestands untersucht, indem eine Erhebung auf drei Teilflächen vorgenommen wurde. Es wurden total 24 Tagfalterarten und eine Widderchenart gefunden.

Durch die Ermittlung verschiedener Indizes wurden die Teilflächen auf ihre Qualität verglichen. Zur Auswertung wurden der Jaccard-Index, der Shannon-Index und die Evenness berechnet. Die Werte des Jaccard-Index liegen zwischen 36.4 und 38.6% (äusserst geringe Ähnlichkeit), die des Shannon-Index zwischen 1.43 und 1.83 (eher mässige Artenvielfalt) und die der Evenness zwischen 0.60 und 0.63 (eher gleichmässige Verteilung der Arten). Zusätzlich wurde der Rebberg pflanzenkundlich kartiert, um Aussagen über das potenzielle Angebot der Raupenfutterpflanzen abzuleiten.

Aufgrund der schlechten Witterung im Frühjahr waren während den insgesamt 4 Feldtagen generell wenig Tagfalter zu beobachten, so ist eine genaue Aussage bezüglich Tagfaltermultifalt schwierig. Hingegen zeigt die floristische Erhebung mit 130 Arten, dass die ökologische Aufwertung erfolgreich war und erfolversprechende Bedingungen für Tagfalter im Rebberg „Badguet“ geschaffen wurden.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Inhaltsverzeichnis	3
1 Einleitung	4
2 Material und Methoden	5
2.1 Material	5
2.2 Untersuchungsperimeter	6
2.3 Erfassungsmethode der Tagfalter	8
2.4 Auswertungsmethode	9
2.4.1 Jaccard-Index	9
2.4.2 Shannon-Index	10
2.4.3 Evenness	10
3 Resultate	11
3.1 Tagfalter	11
3.2 Jaccard-Index	12
3.3 Shannon-Index und Evenness	12
3.4 Floristische Erhebung	13
4 Diskussion	14
4.1 Tagfalter	14
4.2 Flora	14
4.3 Fazit	16
Literaturverzeichnis	17
Abbildungsverzeichnis	19
Tabellenverzeichnis	20
Anhang I Artenlisten der vier Kartierungen	21
Anhang II Artenliste der Pflanzen im Rebberg Badguet	23
Anhang III Verbreitungskarten Flora	26
Anhang IV Berechnungen der Indizes	28

1 Einleitung

Durch die farbenprächtige Erscheinung vieler Tagfalterarten, aber auch aufgrund der emotionalen Nähe der Menschen zu den über blütenreiche Wiesen gaukelnden Tieren, zählen die Tagfalter zu den grössten Sympathieträgern der Insektenwelt. Vertreter der einheimischen Tagfalter gehören seit den 1980er Jahren wohl zu den populärsten und am besten untersuchten Insektenarten (Hermann, 2007).

Weinbaulandschaften sind besondere Standorte der ackerbaulichen Nutzung und können als relativ stabile Ökosysteme einen wichtigen Lebensraum für Tagfalter einnehmen. Mit ihren kleinparzelligen, strukturreichen und besonderen mikroklimatischen Verhältnissen beherbergen sie Lebensgemeinschaften wärme- und trockenheitsliebender Tier- und Pflanzenarten (Maixner et al., 2012). Als Teil der Kulturlandschaft sind sie durch den Wechsel besonnener und beschatteter Flächen, offener Felsaufschlüsse und mehr oder weniger geschlossener Begrünung in den Gassen zwischen den Rebreihen geprägt (Bruggisser et al., 2010).

Ziel dieser Arbeit ist es, den lokalen Tagfalter-Artenbestand im Rebberg „Badguet“ der Gemeinde Fläsch (GR) zu ermitteln, zu dokumentieren und zu beschreiben. Hierzu wird im Juni und Juli 2013 während vier Feldtagen eine Kartierung auf drei Teilflächen des Rebbergs durchgeführt. Zudem wird eine floristische Artenliste erstellt, damit Aussagen bezüglich des Nahrungsangebotes für die vorkommenden Tagfalterarten abgeleitet werden können.

2 Material und Methoden

2.1 Material

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die Materialien aufgelistet, welche für die Kartierung der Tagfalter verwendet wurden.

Tabelle 1: Für die Feldarbeit verwendete Materialien

Anz.	Objekt	Beschreibung	Verwendungszweck
3	Präzisions-Einschlaglupen	Vergrösserungen 4x bis 12x	Bestimmung der Art
1	Fernglas	Pentax Papilio 8.5x	Bestimmungshilfe
1	Kamera	Nikon D300, mit 105 mm Makroobjektiv iPhone 4	Bilddokumentation der Tagfalter Bilddokumentation des Standortes
div.	Aufnahmeblätter	Siehe Anhang I	Artenliste / Teilflächen
div.	Bestimmungsliteratur:	-Tagfalter der Schweiz (Bühler-Cortesi, 2013) -Die Tagfalter Deutschlands (Settele et al., 2009) -Bläulingsschlüssel für die ganze Schweiz, ohne Zipfel- und Feuerfalter (Rey, 2006) -Bestimmungsschlüssel zur Flora der Schweiz (Hess et al., 2010) -Flora Helvetica (Lauber et al., 2012) -Flora Helvetica App (Lauber et al., 2012) -iGräser (Krüsi, 2012)	Bestimmung der Tagfalterarten Pflanzenbestimmung
2	Kescher		Einfanghilfe

2.2 Untersuchungsperimeter

Die zu untersuchende Fläche liegt in der Weinbauregion der Bündner Herrschaft. Die Gemeinde Fläsch ist der nördlichste Ort des Kantons Graubünden und liegt auf der rechten Seite des Churer Rheintals am Fuss des Fläscherberges und des St. Luzisteigs. Die Gemeinde grenzt an Maienfeld, wird im Süden durch das St. Gallische Bad Ragaz und im Norden durch Balzers im Fürstentum Liechtenstein begrenzt.

Vom gesamten Gemeindegebiet dienen 35% der landwirtschaftlichen Nutzung, wobei 10'293 Aren Ackerland und 11'732 Aren Dauergrünland sind. 6'132 Aren entfallen auf Reben (Wiedemeier et al., 2004). Der Boden der Rebberge ist kalkhaltig, flachgründig und hat ein geringes Nährstoff- und Wasserspeichervermögen. Klimatisch ist Fläsch von häufigen Föhnlagen geprägt und zeichnet sich durch warme und trockene Sommer aus. Die mittlere Sommertemperatur liegt bei 17°C, die jährliche Niederschlagsmenge bei 1'100 Millimeter. Durch die optimale süd- bis südwestliche Exposition der Hänge hat sich die Fläche des Einzugsgebietes zu einem nennenswerten Weinbaugebiet des Kantons Graubünden entwickelt.

Für die Gemeinden der Bündner Herrschaft besteht ein Vernetzungsprojekt. Damit werden der Erhalt und die Aufwertung der Kulturlandschaft angestrebt. Die Landschaft soll als wertvoller Lebensraum für Pflanzen und Tiere aufgewertet werden, um die Ziel- und Leitarten zu erhalten oder zu vermehren. Bei den Tagfaltern sind dies in Fläsch *Boloria dia* (Hainveilchenperlmutterfalter), *Polyommatus coridon* (Silbergrüne Bläuling), *Cupido minimus* (Zwergbläuling) und *Coenonympha glycerion* (Rostbraunes Wiesenvögelchen). Die meisten davon kommen im Elltal vor, einem Lebensraum mit trockenen, mageren Wiesen (Wiedemeier et al., 2004).



Abbildung 1: Übersichtskarte des untersuchten Rebberges „Badguet“ mit den Teilgebieten Reben (hellblau umrandet), Wiese (hellgrün), Waldrand (beige) (Luftbild: Swisstopo)



Abbildung 2: Sicht auf den untersuchten Rebberg „Badguet“ (Peters, 2013).

Die anschließende Tabelle 2 charakterisiert die untersuchten drei Teilflächen anhand ihrer Exposition, Pflanzengesellschaft und der Bewirtschaftungsintensität.

Tabelle 2: Kurzbeschreibung der drei untersuchten Teilflächen

Fläche	Beschreibung	Ökologie
Reben	Rebenbaufläche ohne angrenzende Wiesen, Wege und Wälder	Meist trockene, südwestexponierte, sonnige Hanglage. Stark anthropogen beeinflusst. Die Reben sind durch Ackerbegleitflora und Pflanzen des Halbtrockenrasens bestimmt. Schnittregime: $\frac{1}{3}$ im Juni, $\frac{1}{3}$ Ende Sommer, $\frac{1}{3}$ im Herbst. Herbizideinsatz: im Juni ein schmaler Streifen direkt unter den Reben. Bei Problempflanzen (z.B. Winden): gezielte Behandlung mit Roundup. Fungizideinsatz: konventionell gegen echten und falschen Mehltau. Insektizideinsatz: keinen, biologische Bekämpfung mit Raubmilben und Pheromonfallen.
Wiese	Wiese und Weg oberhalb der Rebflächen	Sehr trocken und sonnig, südwestexponierte Hanglage. Anthropogen beeinflusst. Teilweise offener Boden und Fels sichtbar. Der floristische Aspekt ist der eines Trocken- bis Halbtrockenrasens. Schnittregime: ein Teil ab 15. Juni, der Rest im Juli.
Waldrand	Wiese im westlich der Rebflächen, beim Waldrand	Schattig am Nachmittag, aber trocken. Ansonsten der Wiese sehr ähnlich, mit Pflanzen des Halbtrockenrasens und der lichten Wälder. Sehr steil. Schnittregime: im September

2.3 Erfassungsmethode der Tagfalter

Eine eigentliche Stratifizierung konnte nicht gemacht werden. Sie ergab sich jedoch aus den einzelnen Teilgebieten (Abb. 1). Diese unterscheiden sich grundlegend durch ihre Lage, floristische Artenzusammensetzung und die Bewirtschaftungsform.

In der vorliegenden Tagfalter-Erhebung des Rebberges „Badguet“ wurden insgesamt vier Begehungen durchgeführt. Aufgrund der Topografie des Rebberges erwies sich die Kartierung durch eine halb-quantitative Aufnahmemethode wie die modifizierte Transektmethode nach Pollard (1977) und Pollard & Yates (1993) als nicht sinnvoll. Die Kartierung wurde deshalb zeitlich geregelt.

Drei Begehungen fanden im Juni (15./26./28. Juni 2013) und eine im Juli (1. Juli 2013) statt. Die Zeit pro Teilfläche wurde auf 30 Minuten festgelegt, wobei die Dauer für das Bestimmen der Art nicht mitgezählt wurde, um die tatsächliche Kartierungszeit nicht zu verfälschen. Die Tagfalter wurden mit einem Handkescher gefangen und vor Ort anhand der aufgelisteten Fachliteratur bestimmt (Tab.1). Die bestimmten Arten wurden in die Artenliste (Anhang I) eingetragen. Diejenigen Tagfalter, welche im Feld nicht sicher bestimmt werden konnten, wurden fotografisch festgehalten. So konnten die Tagfalter nachträglich mit Hilfe von Patrik Wiedemeier bestimmt werden. Um Daten von drei Flächen miteinander vergleichen zu können, sind möglichst gleiche Bedingungen von Bedeutung. Angelehnt an die Vorgaben von Leopold et al. (2005) fanden deshalb alle Tagfalterkartierungen zwischen 10:00 und 16:30 Uhr, bei Sonnenschein, maximal 4/8 Bewölkung und maximal "leichtem Wind" statt. Im Feld wurden die Bestimmungsschlüssel für Bläulinge (Rey, 2006) sowie die Bestimmungsliteratur von Bühler-Cortesi (2009) verwendet. Die wissenschaftliche Namensgebung der Tagfalter basiert auf dem Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF). Die Nomenklatur der deutschen Namen stützt sich auf Bühler-Cortesi (2009). Es wurden alle tagaktiven Tagfalter kartiert. Dazu gehören die Tagfalter (*Rhopalocera*), die Rotwidderchen (*Zygaenidae*) sowie die Dickkopffalter (*Hesperiidae*). Bei besonders eindeutigen Arten wie *Melanargia galathea* wurde auf das Einfangen verzichtet.

Zusätzlich wurde eine Artenliste der Pflanzen im Rebberg erstellt. Diese umfasst sowohl die Arten im Rebberg, als auch jene der angrenzenden Wiesen und des Wiesenstreifens beim Waldrand. Bäume und Sträucher wurden nicht kartiert. Diese Kartierung fand unabhängig von den vier eigentlichen Begehungen zwischen dem 8. Juni und 1. Juli 2013 statt.

2.4 Auswertungsmethode

2.4.1 Jaccard-Index

Um die drei Teilflächen auf deren Diversität miteinander zu vergleichen, wurde der Jaccard-Index verwendet. Der Jaccard-Index ist ein Ähnlichkeitsmass, welches als Instrument für die Beurteilung kleiner Veränderungen der Struktur der Lebensgemeinschaften eingesetzt werden kann. Somit eignet sich der Index, um die Diversität von Probeflächen zweier Standorte miteinander zu vergleichen, wobei die Präsenz oder Abwesenheit von Arten verglichen wird. Der Index stützt sich auf das Prinzip, dass sich die Artengemeinschaften bei geringer Störung ähnlicher sind (Mühleberg, 1993).

Der Index gibt die prozentuale Übereinstimmung zweier Populationen an und kann aufgrund von qualitativen Datensätzen bestimmt werden (Smukalla & Friedrich, 1994).

Die Berechnung des Jaccard-Index erfolgt nach folgender Formel (Smukalla & Friedrich, 1994):

$$J = 100 \frac{g}{a_x + a_y + g}$$

g : Anzahl gemeinsamer Taxa

a_x : Für Probefläche x exklusive Taxa

a_y : Für Probefläche y exklusive Taxa

Smukalla und Friedrich (1994) schlagen für den Jaccard-Index folgende Klassifikation vor:

$J \geq 65 \%$	hohe Ähnlichkeit
$J = 50 - 64 \%$	geringe Ähnlichkeit
$J < 50 \%$	äusserst geringe Ähnlichkeit

2.4.2 Shannon-Index

Für die drei Teilflächen wurde der Shannon-Index berechnet. Dieser Index ist eine häufig verwendete Kennzahl für die Biodiversität. Er beschreibt die Vielfalt der betrachteten Lebensgemeinschaft und berücksichtigt dabei sowohl die Artenzahl als auch die Anzahl der Individuen jeder Art. Mit zunehmender Verschlechterung nimmt er ab. Der Wert kann zwischen 0 und 4.6 liegen. Der Wert 0 besagt, dass sämtliche Individuen einer Art angehören. 4.6 bedeutet eine hohe Artenvielfalt bei gleichmässiger Verteilung.

Der Shannon-Index wird nach folgender Formel berechnet:

$$H = - \sum p_i \times \ln (p_i) \quad \text{mit } p_i = \frac{\text{Häufigkeit von Taxon } i}{\text{Summe der Häufigkeit aller Taxon}}$$

2.4.3 Evenness

In Kombination mit dem Shannon Index wird häufig auch die Gleichmässigkeit der Populationsstruktur ermittelt. Der so genannte Dominanzindex gibt an, wie ähnlich die Häufigkeiten verschiedener Taxa einander sind, respektive ob sich die Häufigkeit der einzelnen Taxa gleichen oder ob einzelne Taxa die Populationsstruktur dominieren. Der Wert kann zwischen 0 und 1 sein. Werte nahe bei 0 besagen, dass einzelne Arten dominant sind, Werte bei 1 bedeuten eine gleichmässige Verteilung der Arten.

Die Gleichmässigkeit wird nach folgender Formel berechnet (Mühleberg, 1993):

$$E = H / \ln (S)$$

H: Shannon-Index

S: Anzahl Arten

3 Resultate

3.1 Tagfalter

Während insgesamt 4 Feldtagen konnten in den drei Teilflächen total 24 Tagfalterarten und eine Widderchenart kartiert werden.

Tabelle 3: Gesamtliste der Tagfalter und Widderchen

Anzahl Individuen	Reben	Wiesen	Waldrand	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name nach Tagfalter der Schweiz (Bühler-Cortesi, 2013)	Raupenfutterpflanze
4		3	1	<i>Aglais urticae</i>	Kleiner Fuchs	<i>Urtica dioica</i>
15	4	5	6	<i>Aphantopus hyperanthus</i>	Brauner Waldvogel	Poaceae
2	2			<i>Aporia crataegi</i>	Baumweissling	<i>Crataegus sp.</i>
3			3	<i>Argynnis adippe</i>	Märzveilchenfalter	<i>Viola tricolor</i> , <i>V. reichenbachiana</i>
1		1		<i>Celastrina argiolus cf.</i>	Faulbaum-Bläuling	<i>Frangula alnus</i>
30	9	7	14	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Kleines Wiesenvögelchen	Poaceae
1		1		<i>Colias hyale/alfacariensis</i>	Goldene Acht/Hufeisenklee-Gelbling	<i>Medicago sativa</i> , <i>Hippocrepis comosa</i>
1			1	<i>Erebia aethiops</i>	Waldteufel	Poaceae
1			1	<i>Erebia meolans</i>	Randaugen-Mohrenfalter	<i>Festuca sp.</i>
2	2			<i>Lasiommata maera</i>	Braunauge	Poaceae
7		2	5	<i>Lasiommata megera</i>	Mauerfuchs	<i>Bromus erectus</i>
1	1			<i>Leptidea sinapis/reali</i>	Tintenfleck	<i>Lotus corniculatus</i>
1		1		<i>Maniola jurtina</i>	Grosses Ochsenauge	Poaceae
152	40	58	54	<i>Melanargia galathea</i>	Schachbrettfalter	<i>Brachypodium pinnatum</i>
1		1		<i>Melitea athalia</i>	Wachtelweizen-Scheckenfalter	<i>Plantago lanceolata</i> , <i>Melampyrum pratense</i>
4		4		<i>Melitea phoebe</i>	Flockenblumen-Scheckenfalter	<i>Centaurea jacea</i>
8	2	2	4	<i>Ochlodes venata</i>	Mattfleckiger Kommafalter	<i>Bromus erectus</i> , <i>Lolium perenne</i>

Tagfalter-Kartierung im Rebberg „Badguet“ in Fläsch (GR)

2		2		<i>Parnassius apollo</i>	Apollo	<i>Sedum album</i>
6	1	4	1	<i>Pieris brassicae</i>	Grosser Kohlweissling	<i>Alyssum sp.</i>
2	1	1		<i>Pieris napi</i>	Grünaderweissling	<i>Brassicaceae</i>
8	1	4	3	<i>Pieris rapae</i>	Kleiner Kohlweissling	<i>Brassicaceae</i>
1		1		<i>Polyommatus bellargus</i>	Himmelblauer Bläuling	<i>Hippocrepis comosa</i>
2		2		<i>Polyommatus icarus</i>	Hauhechel-Bläuling	<i>Lotus corniculatus</i>
4	2	2		<i>Vanessa atalanta</i>	Admiral	<i>Urtica dioica</i>
1		1		<i>Zygaena transalpina</i>	Hufeisenklee-Widderchen	<i>Hippocrepis comosa</i>

3.2 Jaccard-Index

Die drei Flächen Reben, Wiesen und Waldrand wurden jeweils als Lebensräume anhand des Jaccard-Indexes untereinander verglichen. Tabellen 4, 5 und 6 zeigen die Vergleichsergebnisse auf. Die Tabellen mit den Berechnungen der Indizes sind in Anhang IV aufgeführt.

Tabelle 4: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Reben und Wiese

gemeinsame Taxa g	Exklusive Taxa Reben a	Exklusive Taxa Wiese a	Jaccard-Index
8	3	10	38.1%

Tabelle 5: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Reben und Waldrand

gemeinsame Taxa g	Exklusive Taxa Reben a	Exklusive Taxa Waldrand a	Jaccard-Index
6	5	5	37.5%

Tabelle 6: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Wiese und Waldrand

gemeinsame Taxa g	Exklusive Taxa Wiese a	Exklusive Taxa Waldrand a	Jaccard-Index
8	11	3	36.4%

3.3 Shannon-Index und Evenness

Die Berechnung der Shannon Indizes und der Evenness hat zu folgenden Resultaten geführt (Tabelle 7)

Tabelle 7: Shannon Indizes und Evenness

	Shannon-Index	Evenness
Reben	1.43	0.60
Wiese	1.84	0.63
Waldrand	1.49	0.62

3.4 Floristische Erhebung

Im Rebberg und in den angrenzenden Wiesen wurden 130 Arten gefunden (Anhang II). Die wissenschaftliche und deutsche Nomenklatur der Pflanzenliste stützt sich auf Lauber et al. (2012).

4 Diskussion

4.1 Tagfalter

Die Auswertungen mit dem Jaccard-Index ergaben zwischen den einzelnen Lebensräumen zwar ähnliche prozentuale Ergebnisse, jedoch zeigte sich eine äusserst geringe Ähnlichkeit der Artenverteilung. Dies deutet auf unterschiedliche Arten in den einzelnen Lebensräumen hin.

Der Shannon-Index ist im Bereich der Wiese mit 1.84 höher als in den Reben (1.43) und am Waldrand (1.49). Der allgemein tiefe Wert liegt an der Dominanz von *Melanargia galathea*, welcher in allen Kartierflächen sehr stark vertreten war. Da die Wiese sonst mehr Arten aufwies, ist dieser Effekt etwas abgeschwächt und der Wert deshalb leicht erhöht. Der Evenness liegt bei allen 3 Flächen zwischen 0.6 und 0.63, wiederum hat die Wiese den höchsten Wert, was mit dem Shannon Index korreliert.

Effektiv konnte im Bereich der Wiese, welche während der Kartierungen ein gutes Blütenangebot aufwies, und des Waldrandes eine grössere Vielfalt festgestellt werden als in den Reben selbst. Gemäss persönlicher Mitteilung von Winzer Peter Hermann (2013) ist die Blütenpracht dieses Jahr zwischen den Reben stark reduziert. Dies liegt an der feuchten Witterung, welche die krautigen Pflanzen stark wachsen liess und ihn dazu veranlasste, früher zu mähen.

Das nasskalte Wetter sowie der enge Zeitrahmen haben die Kartierung erheblich erschwert. Da wegen des Wetters oft Termine abgesagt werden mussten, fanden die Begehungen sehr kurzfristig aufeinander statt. Somit konnten nur Falter kartiert werden, welche in dieser Zeit als Imago flogen. Arten in anderen Entwicklungsstadien wurden nicht erfasst.

Ursprünglich war vorgesehen, auch bei *Buddleja davidii* (Schmetterlingsflieder) eine Kartierung vorzunehmen. Diese Pflanze ist als Raupenfutterpflanze wertlos und ausserdem als gebietsfremde invasive Pflanze problematisch. Hingegen ist sie eine beliebte Saugpflanze für Tagfalter im Imago-Stadium. Da der Strauch noch nicht blühte, konnte die Kartierung nicht durchgeführt werden.

4.2 Flora

Im ganzen Rebberg und den angrenzenden Kartierflächen wurden 130 Arten bestimmt, was eine beachtliche Vielfalt bedeutet. Dabei wurden floristisch interessante Arten wie *Medicago x varia* gefunden. Die verschiedenfarbige Luzerne ist eine Kreuzung von *M. sativa* (Saat-Luzerne) und *M. falcata* (gelbe Luzerne), beide ebenfalls im „Badguet“ vorkommend. Erwähnenswert ist auch *Vicia cracca subsp. incana*. Die graue Vogelwicke findet man in warmen Lagen an Trockenhängen und in Föhrenwäldern (Lauber et al., 2012). Die Art kommt im Mittelland selten vor und gilt gemäss IUCN (International Union for Conservation of Nature) als potenziell gefährdet (Moser et al., 2002).

Gefunden wurden auch *Vicia sativa subsp. nigra* (Schmalblättrige Futterwicke), *Melica transsilvanica* (Siebenbürgisches Perlgras) sowie *Lappula squarrosa* (Stechender Igelsame), drei Arten, die gemäss Verbreitungskarte (Anhang III) in dieser Gegend nicht vorkommen. *Melica transsilvanica* gilt ausserdem gemäss IUCN als verletzlich, *Lappula squarrosa* als potenziell gefährdet und regional als stark gefährdet (Moser et al., 2002). Ebenso findet sich *Brachypodium rupestre* (Felsen-Zwenke) auf der roten Liste. Gemäss IUCN gilt es als verletzlich, regional als gefährdet.

Die beiden genannten Gräser kommen in der Wiese oberhalb der Reben vor. Diese Wiese ist ein besonders wertvoller Trockenstandort mit idealen Bedingungen für Tagfalter, welcher nur dank der Pflege der Winzer erhalten bleibt. Die Aufgabe der Pflege würde zur Verbuschung führen, Düngung würde viele Arten zum Verschwinden bringen, weil sie auf einem nährstoffreicheren Boden zu konkurrenzwach wären. Das Vorkommen seltener Pflanzenarten zeigt die Wichtigkeit der Pflege und des Erhalts solcher Flächen.

Neben den einheimischen Pflanzen wurden auch Neophyten gefunden. *Cotoneaster dammeri*, ist nicht invasiv, kann hingegen in Bezug auf die Feuerbrandübertragung zum Problem werden (Bünter, 2012). Im Rebberg kommen *Solidago canadensis* (Goldregen) und *Erigeron annuus* (einjähriges Berufkraut) vor. Ausserdem wurde in der Wiese *Rhus typhina* (Essigbaum) gefunden, welcher wohl von der Pflanze unterhalb des Torkels versamte. Diese Arten gelten als invasiv. Goldregen und Essigbaum unterstehen zudem der Freisetzungsverordnung, welche besagt, dass jeglicher Umgang mit den Pflanzen verboten ist, ausser deren Bekämpfung (Weber, 2013). Diese kann zum Erhalt der floristisch wertvollen Vielfalt ins Auge gefasst werden. Während der Goldregen vorwiegend lokal in Waldnähe im oberen Bereich des Rebbergs gefunden wurde und so eine Bekämpfung oder zumindest Eindämmung einigermaßen erfolgversprechend scheint, ist das Berufkraut im ganzen Areal anzutreffen, was eine erfolgreiche Bekämpfung nahezu verunmöglicht, zumal laufend Samen von aussen eingetragen werden. Der Essigbaum sollte idealerweise aus der Wiese entfernt werden. Dabei würde es Sinn machen, auch die Pflanze im Garten unterhalb des Torkels zu entfernen und durch eine einheimische Art zu ersetzen, um ein erneutes Versamen zu verhindern. Die Bekämpfung dieser Pflanze ist nicht einfach, da der Essigbaum Stockausschläge bildet. Die Pflanze sollte man deshalb ringeln und allfällige Stockausschläge regelmässig zurückschneiden, um die Pflanze zu schwächen (Weber, 2013). Gegebenenfalls kann eine Fachperson vom Kanton beigezogen werden.

Im Bereich des Rebberges selber kommen etliche Pflanzen vor, die typisch sind für gestörte Standorte wie Schlagfluren, Ruderalflächen oder Äcker (Delarze & Gonseth, 2008). Dies ist nachvollziehbar, diese Pflanzen werden gefördert durch das abschnittweise Aufräsen des Bodens (Wiedemeier et al., 2004), welches temporär offene Flächen bewirkt.

Generell deuten die Pflanzen im Rebberg und ganz besonders in der Wiese oberhalb der Reben auf warme, trockene und kalkreiche Verhältnisse hin. Umso interessanter sind die Funde von *Myo-*

soton aquaticum (Wassermiere) und *Eupatorium cannabinum* (Wasserdost) nahe beim Waldrand, auf mittlerer Höhe des Rebberges. Beide Arten sind Feuchtezeiger. Dies deutet auf lokal unterschiedliche Bedingungen hin, was das Gebiet floristisch und damit auch für Tagfalter umso interessanter macht.

4.3 Fazit

Aufgrund der Witterung und der kurzen Zeitspanne sind die Tagfalterkartierungen nicht sehr aussagekräftig. Hingegen bieten der Rebberg und vor allem die angrenzenden Wiesen auf dem Gebiet des Wingerts ideale Bedingungen für Tagfalter. Die ökologische Aufwertung durch die Besitzer scheint insgesamt gelungen.

Viele der gefundenen Tagfalter-Arten ernähren sich von Gräsern, welche im und um den Rebberg reichlich vorhanden sind. *Parnassius apollo* ernährt sich vom weissen Mauerpfeffer, welcher ebenfalls im Rebberg vorkommt. Auch Schmetterlingsblütler sind im Gebiet zahlreich, ebenso kommt die Brennessel und verschiedene Wegerich-Arten vor. Somit sind die wichtigsten krautigen Raupenfutterpflanzen vorhanden, einzig *Rumex sp.* wurde im Rebberg nicht gefunden. Naturgemäss sind Gehölzpflanzen in den umliegenden Wäldern zu erwarten. Diese wurden jedoch nicht kartiert.

Der Ersatz des Essigbaumes unterhalb des Torkels durch ein Raupennährgehölz könnte weitere Schmetterlinge fördern. Dazu würden sich beispielsweise *Rhamnus carthatica* (Kreuzdorn), *Frangula alnus* (Faulbaum), oder *Prunus spinosa* (Schwarzdorn) eignen.

Literaturverzeichnis

- Bruggisser, O. T., Schmidt-Entling, M. H., & Bacher, S. (2010). Effects of vineyard management on biodiversity at three trophic levels. *Biological Conservation*, 143, S. 1521 - 1528.
- Bühler-Cortesi, T. (2012). *Schmetterlinge, Tagfalter der Schweiz* (Zweite, korrigierte Ausg.). Bern: Haupt Verlag.
- Bünter, M. (2012). *Verbot für Produktion und Inverkehrbringung von Feuerbrand-Wirtspflanzen in der Schweiz, in den Kantonen und im Fürstentum Lichtenstein*. Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Wädenswil.
- Delarze, R., & Gonseth, Y. (2008). *Lebensräume der Schweiz* (2. vollständig überarbeitete Ausg.). Bern: hep Verlag.
- Hermann, G. (2007). *Tagfalter suchen im Winter*. Norderstedt: Books on Demand.
- Hess, H. E., Landolt, E., Hirzel, R., & Baltisberger, M. (2010). *Bestimmungsschlüssel zur Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete* (Sechste, aktualisierte und überarbeitete Ausg.). Basel: Springer.
- Krüsi, B. O. (2012). iGräser. (F. V. IUNR, Hrsg.) Wädenswil.
- Lauber, K., Wagner, G., & Gygax, A. (2012). *Flora Helvetica* (Fünfte, vollständig überarbeitete Ausg.). Bern: Haupt Verlag.
- Lauber, K., Wagner, G., & Gygax, A. (2012). *Flora Helvetica App, Pro Version*. Bern: Haupt Verlag.
- Maixner, M., Porten, M., & Schmitt, T. (2012). *Wechselwirkungen zwischen der Bewirtschaftung und der Biodiversität*. Abgerufen am 30. 06 2013 von pub.jki.bund.de/index.php/JKA/article/download/2205/2589
- Moser, D. A., Gygax, A., Bäumler, B., Wyler, N., & Palese, R. (2002). *Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*. Abgerufen am 17. Juni 2013 von Infoflora: http://www.infoflora.ch/de/assets/content/documents/conservation_divers_D_F/Rote_Liste_D.pdf
- Mühleberg, M. (1993). *Freilandökologie*. -3. Auflage. UTB für Wissenschaften. Heidelberg, Wiesbaden: Quelle und Meyer.
- Rey, A. (2006). *Bläulingsschlüssel für die ganze Schweiz, ohne Zipfel- und Feuerfalter*. Kursunterlagen. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Umwelt und Ressourcen. Unveröffentlicht.

- Smukalla, R., & Friedrich, G. (1994). *Ökologische Effizienz von Renaturierungsmassnahmen an Fliesgewässern*. Forschungsbericht Nr. 7, Umweltbundesamt Essen, Landesumweltamt NRW.
- Stettele, J., Steiner, R., Reinhardt, R., Feldmann, R., & Hermann, G. (2009). *Schmetterlinge, Die Tagfalter Deutschlands* (Zweite, aktualisierte Ausg.). Stuttgart: Eugen Ulmer KG.
- Weber, E. (2013). *Invasive Pflanzen der Schweiz erkennen und bekämpfen*. Bern: Haupt Verlag.
- Wiedemeier, P., Schmid, W., & Stäubli, A. (2004). *Vernetzungsprojekt Bündner Herrschaft Fläsch, Maienfeld, Jenins, Malans*. Abgerufen am 18. 06 2013 von http://www.poel.ch/pdf/Bericht_Vernetzung_Flaesch.pdf

Abbildungsverzeichnis

Titelbild: *Boloria selene* (Peters, 2013)

Abbildung 1: Übersichtskarte des untersuchten Rebberges „Badguet“ mit den Teilgebieten Reben (hellblau umrandet), Wiese (hellgrün), Waldrand (beige) (Luftbild: Swisstopo)	6
Abbildung 2: Sicht auf den untersuchten Rebberg „Badguet“ (Peters, 2013).	7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Für die Feldarbeit verwendete Materialien	5
Tabelle 2: Kurzbeschreibung der drei untersuchten Teilflächen	7
Tabelle 3: Gesamtliste der Tagfalter und Widderchen	11
Tabelle 4: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Reben und Wiese	12
Tabelle 5: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Reben und Waldrand	12
Tabelle 6: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Wiese und Waldrand	12
Tabelle 7: Shannon Indizes und Evenness	12
Tabelle 8: 1. Kartierung, 1. Juni 2013, Aufnahmeblatt	21
Tabelle 9: 2. Kartierung vom 26. Juni 2013, Aufnahmeblatt	21
Tabelle 10: 3. Kartierung vom 28. Juni 2013, Aufnahmeblatt	22
Tabelle 11: 4. Kartierung vom 1. Juli 2013, Aufnahmeblatt	22
Tabelle 12: Artenliste der kartierten Pflanzen.....	23
Tabelle 13: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Reben und Wiese	28
Tabelle 14: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Reben und Waldrand	29
Tabelle 15: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Wiese und Waldrand	30
Tabelle 16: Berechnung des Shannon-Index und Evenness, Reben	31
Tabelle 17: Berechnung des Shannon-Index und Evenness, Waldrand	31
Tabelle 18: Berechnung des Shannon-Index und Evenness, Wiese.....	32

Anhang I Artenlisten der vier Kartierungen

Tabelle 8: 1. Kartierung, 1. Juni 2013, Aufnahmeblatt

Tagfalterkartierung Badguet, Fläsch			Jonglez, Krähenmann, Peters, UI10		
Anzahl Individuen			15. Juni 2013		
Reben	Wiese	Waldrand	Gattung	Art	Bemerkungen
	1	1	<i>Aglais</i>	<i>urticae</i>	<i>Urtica dioica</i>
2	1		<i>Aphantopus</i>	<i>hyperanthus</i>	Poaceae
2			<i>Aporia</i>	<i>crataegi</i>	<i>Crataegus</i>
	1		<i>Celastrina</i>	<i>argiolus cf.</i>	<i>Frangula alnus</i>
	1		<i>Coenonympha</i>	<i>pamphilus</i>	Poaceae
	2	5	<i>Lasiommata</i>	<i>megera</i>	Poaceae
	1		<i>Maniola</i>	<i>jurtina</i>	Poaceae
1	15	10	<i>Melanargia</i>	<i>galathea</i>	Poaceae
	1		<i>Melitea</i>	<i>phoebe</i>	<i>Centaurea</i>
	4	3	<i>Pieris</i>	<i>rapae</i>	Brassicaceae
	2		<i>Polyommatus</i>	<i>icarus</i>	<i>Lotus, Fabaceae</i>
	1		<i>Polyommatus</i>	<i>bellargus</i>	<i>Hippocrepis comosa</i>
2	1		<i>Vanessa</i>	<i>atalanta</i>	<i>Urtica dioica</i>

Tabelle 9: 2. Kartierung vom 26. Juni 2013, Aufnahmeblatt

Tagfalterkartierung Badguet, Fläsch			Jonglez, Krähenmann, Peters, UI10		
Anzahl Individuen			26. Juni 2013		
Reben	Wiese	Waldrand	Gattung	Art	Bemerkungen
	2	1	<i>Aphantopus</i>	<i>hyperanthus</i>	Poaceae
		1	<i>Argynnis</i>	<i>adippe</i>	<i>Viola</i>
		4	<i>Coenonympha</i>	<i>pamphilus</i>	Poaceae
1			<i>Lasiommata</i>	<i>maera</i>	Poaceae
10	17	14	<i>Melanargia</i>	<i>galathea</i>	Poaceae
		2	<i>Ochlodes</i>	<i>venata</i>	Poaceae

Tagfalter-Kartierung im Rebberg „Badguet“ in Fläsch (GR)

Tabelle 10: 3. Kartierung vom 28. Juni 2013, Aufnahmeblatt

Tagfalterkartierung Badguet, Fläsch			Jonglez, Krähenmann, Peters, UI10		
Anzahl Individuen			28. Juni 2013		
Reben	Wiese	Waldrand	Gattung	Art	Bemerkungen
2	2	2	<i>Aphantopus</i>	<i>hyperanthus</i>	Poaceae
		1	<i>Argynnis</i>	<i>adippe</i>	Viola
	1		<i>Colias</i>	<i>hyale/alfacariensis</i>	Fabaceae
5	2	2	<i>Coenonympha</i>	<i>pamphilus</i>	Poaceae
		1	<i>Erebia</i>	<i>aethiops</i>	Poaceae
1			<i>Leptidea</i>	<i>sinapis/reali</i>	Fabaceae
11	15	13	<i>Melanargia</i>	<i>galathea</i>	Poaceae
	1		<i>Melitea</i>	<i>athalia</i>	Plantago u.a.
	2		<i>Melitea</i>	<i>phoebe</i>	Centaurea
1	1	2	<i>Ochlodes</i>	<i>venata</i>	Poaceae
	1		<i>Parnassius</i>	<i>apollo</i>	Sedum album
	2		<i>Pieris</i>	<i>brassicae</i>	Brassicaceae
	1		<i>Pieris</i>	<i>napi</i>	Brassicaceae
	1		<i>Vanessa</i>	<i>atalanta</i>	Urtica dioica

Tabelle 11: 4. Kartierung vom 1. Juli 2013, Aufnahmeblatt

Tagfalterkartierung Badguet, Fläsch			Jonglez, Krähenmann, Peters, UI10		
Anzahl Individuen			1. Juli 2013		
Reben	Wiese	Waldrand	Gattung	Art	Bemerkungen
	2		<i>Aglais</i>	<i>urticae</i>	Urtica dioica
		3	<i>Aphantopus</i>	<i>hyperanthus</i>	Poaceae
		1	<i>Argynnis</i>	<i>adippe</i>	Viola
4	6	8	<i>Coenonympha</i>	<i>pamphilus</i>	Poaceae
		1	<i>Erebia</i>	<i>meolans</i>	Poaceae
18	21	17	<i>Melanargia</i>	<i>galathea</i>	Poaceae
	1		<i>Melitea</i>	<i>phoebe</i>	Centaurea
1	1		<i>Ochlodes</i>	<i>venata</i>	Poaceae
	1		<i>Parnassius</i>	<i>apollo</i>	Sedum album
1	2	1	<i>Pieris</i>	<i>brassicae</i>	Brassicaceae
1			<i>Pieris</i>	<i>napi</i>	Brassicaceae
1			<i>Pieris</i>	<i>rapae</i>	Brassicaceae
	1		<i>Zygaena</i>	<i>transalpina</i>	Hippocrepis comosa

Anhang II Artenliste der Pflanzen im Rebberg Badguet

Tabelle 12: Artenliste der kartierten Pflanzen

Gattung	Art	Deutscher Name
<i>Achillea</i>	<i>millefolium aggr.</i>	Wiesen-Schafgarbe
<i>Alliaria</i>	<i>petiolata</i>	Knoblauchhederich
<i>Allium</i>	<i>vineale</i>	Weinberg-Lauch
<i>Anthyllis</i>	<i>vulneraria</i>	Gewöhnlicher Wundklee
<i>Aquilegia</i>	<i>atrata</i>	Dunkle Akelei
<i>Arrhenatherum</i>	<i>elatius</i>	Französisches Raygras
<i>Asperula</i>	<i>cynanchica</i>	Hügel-Waldmeister
<i>Brachypodium</i>	<i>pinnatum</i>	Fieder-Zwenke
<i>Brachypodium</i>	<i>rupestre</i>	Felsen-Zwenke
<i>Bromus</i>	<i>erectus s.str.</i>	Gewöhnliche Aufrechte Trespe
<i>Bromus</i>	<i>sterilis</i>	Taube Trespe
<i>Buphthalmum</i>	<i>salicifolium</i>	Weidenblättriges Rindsauge
<i>Calystegia</i>	<i>sepium</i>	Echte Zaunwinde
<i>Campanula</i>	<i>glomerata s.l.</i>	Knäuelblütige Glockenblume
<i>Campanula</i>	<i>rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume
<i>Capsella</i>	<i>bursa-pastoris</i>	Gemeines Hirtentäschel
<i>Centaurea</i>	<i>jacea s.l.</i>	Wiesen-Flockenblume
<i>Centaurea</i>	<i>scabiosa s.l.</i>	Skabiosen-Flockenblume
<i>Cichorium</i>	<i>intybus</i>	Wegwarte
<i>Cirsium</i>	<i>arvense</i>	Acker-Kratzdistel
<i>Cirsium</i>	<i>vulgare</i>	Gemeine Kratzdistel
<i>Clematis</i>	<i>vitalba</i>	Gemeine Waldrebe
<i>Clinopodium</i>	<i>vulgare</i>	Wirbeldost
<i>Convolvulus</i>	<i>arvensis</i>	Acker-Winde
<i>Conyza</i>	<i>canadensis</i>	Kanadisches Berufkraut
<i>Cotoneaster</i>	<i>dammeri</i>	Teppich-Steinmispel
<i>Crepis</i>	<i>biennis</i>	Wiesen-Pippau
<i>Crepis</i>	<i>capillaris</i>	Kleinköpfiger Pippau
<i>Dactylis</i>	<i>glomerata</i>	Wiesen-Knäuelgras
<i>Daucus</i>	<i>carota</i>	Wilde Möhre

Tagfalter-Kartierung im Rebberg „Badguet“ in Fläsch (GR)

<i>Digitalis</i>	<i>lutea</i>	Gelber Fingerhut
<i>Echium</i>	<i>vulgare</i>	Gemeiner Natterkopf
<i>Equisetum</i>	<i>arvense</i>	Acker-Schachtelhalm
<i>Erigeron</i>	<i>annuus s.l.</i>	Einjähriges Berufkraut
<i>Eupatorium</i>	<i>cannabinum</i>	Wasserdost
<i>Euphorbia</i>	<i>cyparissias</i>	Zypressenblättrige Wolfsmilch
<i>Festuca</i>	<i>rubra aggr.</i>	Rot-Schwengel
<i>Fragaria</i>	<i>vesca</i>	Wald-Erdbeere
<i>Galeopsis</i>	<i>tetrahit</i>	Stechender Hohlzahn
<i>Galium</i>	<i>aparine</i>	Kletten-Labkraut
<i>Galium</i>	<i>mollugo</i>	Gewöhnliches Wiesen-Labkraut
<i>Galium</i>	<i>verum s.l.</i>	Echtes Labkraut
<i>Geranium</i>	<i>pyrenaicum</i>	Pyrenäen-Storchenschnabel
<i>Geranium</i>	<i>sanguineum</i>	Blutroter Storchenschnabel
<i>Glechoma</i>	<i>hederacea s.l.</i>	Gundelrebe
<i>Gypsophila</i>	<i>repens</i>	Kriechendes Gipskraut
<i>Helianthemum</i>	<i>nummularium subsp. grandiflorum</i>	Grossblütiges Sonnenröschen
<i>Heracleum</i>	<i>sphondylium s.l.</i>	Wiesen-Bärenklau
<i>Hieracium</i>	<i>pilosella</i>	Langhaariges Habichtskraut
<i>Holcus</i>	<i>lanatus</i>	Wolliges Honiggras
<i>Hordeum</i>	<i>murinum s.str.</i>	Gewöhnliche Mäuse-Gerste
<i>Hypericum</i>	<i>perforatum s.str.</i>	Echtes Johanniskraut
<i>Inula</i>	<i>conyzae</i>	Dürrwurz-Alant
<i>Lactuca</i>	<i>serriola</i>	Wilder Lattich
<i>Lappula</i>	<i>squarrosa</i>	Stechender Igelsame
<i>Lapsana</i>	<i>communis s.l.</i>	Rainkohl
<i>Lathyrus</i>	<i>pratensis</i>	Wiesen-Platterbse
<i>Leucanthemum</i>	<i>vulgare</i>	Gewöhnliche Wiesen-Margerite
<i>Linaria</i>	<i>vulgaris</i>	Gemeines Leinkraut
<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	Italienisches Raygras
<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	Englisches Raygras
<i>Lotus</i>	<i>corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee
<i>Matricaria</i>	<i>discoidea</i>	Strahlenlose Kamille
<i>Medicago</i>	<i>falcata</i>	Gelbe Luzerne
<i>Medicago</i>	<i>lupulina</i>	Hopfenklee

Tagfalter-Kartierung im Rebberg „Badguet“ in Fläsch (GR)

<i>Medicago</i>	<i>sativa</i>	Saat-Luzerne
<i>Medicago</i>	<i>x varia</i>	Verschiedenfarbige Luzerne
<i>Melica</i>	<i>nutans</i>	Nickendes Perlgras
<i>Melica</i>	<i>transsilvanica</i>	Siebenbürgisches Perlgras
<i>Melilotus</i>	<i>albus</i>	Weisser Honigklee
<i>Melilotus</i>	<i>officinalis</i>	Echter Honigklee
<i>Melissa</i>	<i>officinalis</i>	Zitronen-Melisse
<i>Mentha</i>	<i>longifolia</i>	Ross-Minze
<i>Myosotis</i>	<i>arvense</i>	Acker-Vergissmeinnicht
<i>Myosoton</i>	<i>aquaticum</i>	Wassermiere
<i>Oenothera</i>	<i>glazioviana</i>	Lamarcks Zweijährige Nachtkerze
<i>Onobrychis</i>	<i>viciifolia</i>	Saat-Esparsette
<i>Ononis</i>	<i>spinosa</i>	Gewöhnliche Dorn-Hauhechel
<i>Origanum</i>	<i>vulgare</i>	Echter Dost
<i>Orobanche</i>	<i>lutea cf.</i>	Gelber Würger
<i>Papaver</i>	<i>rhoeas</i>	Klatsch-Mohn
<i>Phleum</i>	<i>pratense</i>	Gewöhnliches Wiesen-Lieschgras
<i>Plantago</i>	<i>lanceolata</i>	Spitz-Wegerich

Anhang III Verbreitungskarten Flora

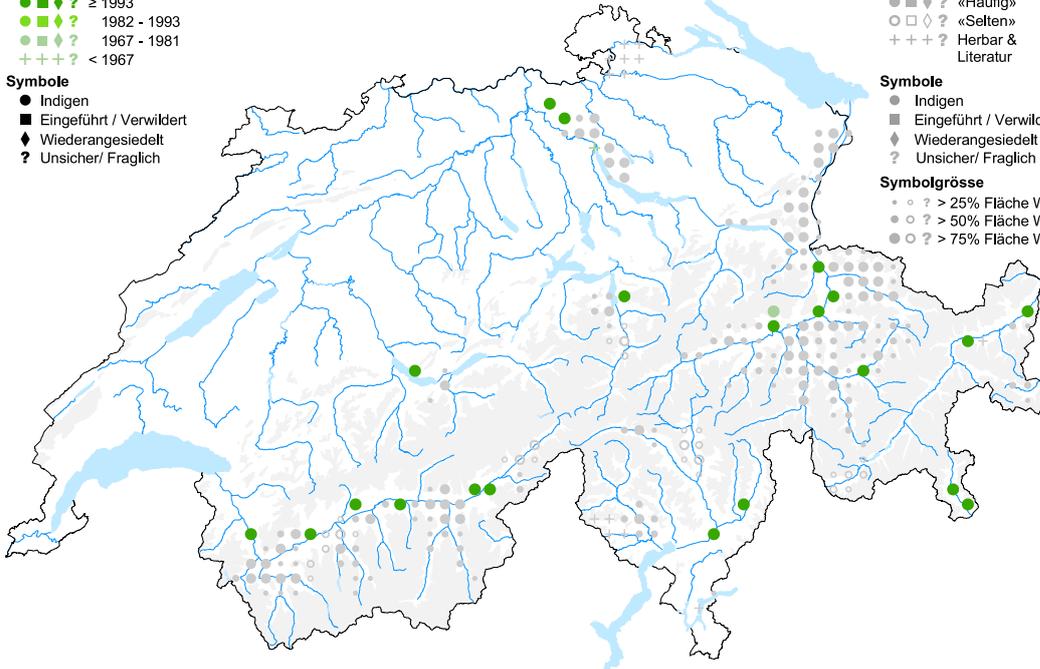
Vicia cracca subsp. *incana* (Gouan) Rouy

- Punktdaten**
- ◆ ? ≥ 1993
 - ◆ ? 1982 - 1993
 - ◆ ? 1967 - 1981
 - +++ ? < 1967
- Symbole**
- Indigen
 - Eingeführt / Verwildert
 - ◆ Wiederangesiedelt
 - ? Unsicher/ Fraglich

- Atlas Welten & Sutter**
- ◆ ? «Häufig»
 - □ ◇ ? «Selten»
 - +++ ? Herbar & Literatur

- Symbole**
- Indigen
 - Eingeführt / Verwildert
 - ◆ Wiederangesiedelt
 - ? Unsicher/ Fraglich

- Symbolgrösse**
- ? > 25% Fläche WS
 - ? > 50% Fläche WS
 - ? > 75% Fläche WS



© Info Flora/ GEOSTAT – 03 / 2013

Melica transsilvanica Schur

- Punktdaten**
- ◆ ? ≥ 1993
 - ◆ ? 1982 - 1993
 - ◆ ? 1967 - 1981
 - +++ ? < 1967
- Symbole**
- Indigen
 - Eingeführt / Verwildert
 - ◆ Wiederangesiedelt
 - ? Unsicher/ Fraglich

- Atlas Welten & Sutter**
- ◆ ? «Häufig»
 - □ ◇ ? «Selten»
 - +++ ? Herbar & Literatur

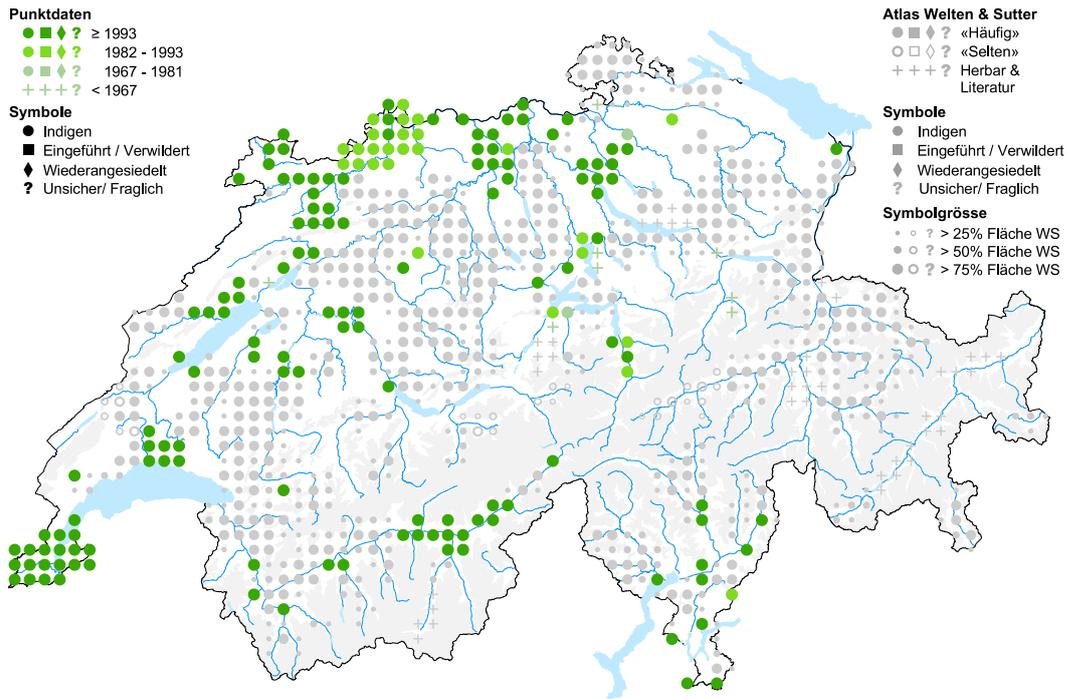
- Symbole**
- Indigen
 - Eingeführt / Verwildert
 - ◆ Wiederangesiedelt
 - ? Unsicher/ Fraglich

- Symbolgrösse**
- ? > 25% Fläche WS
 - ? > 50% Fläche WS
 - ? > 75% Fläche WS



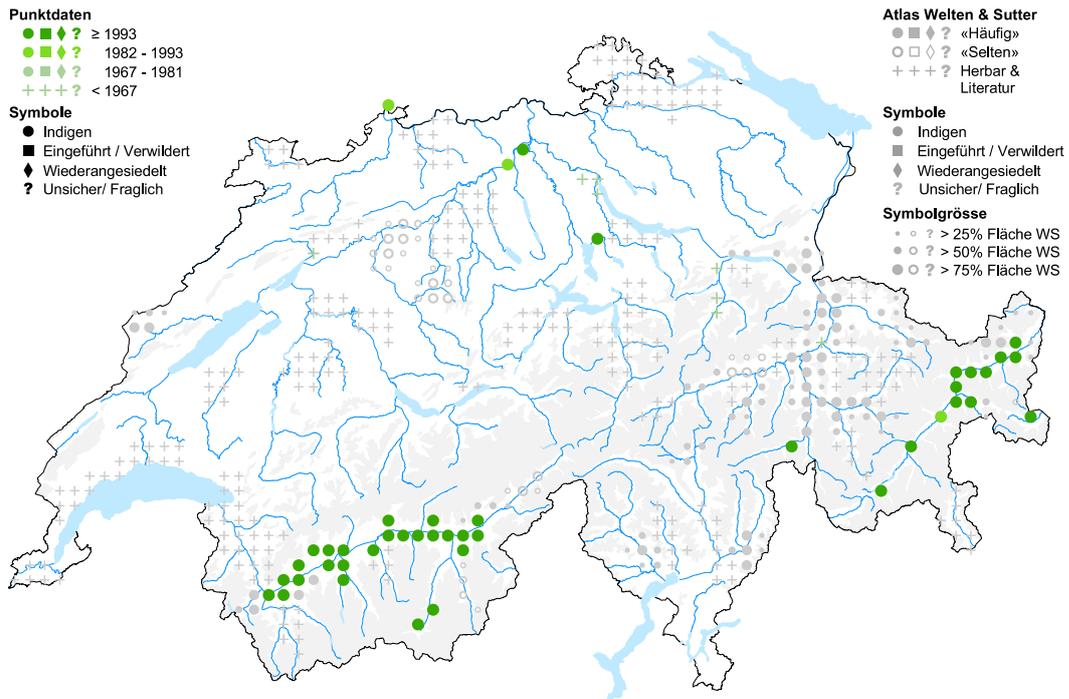
© Info Flora/ GEOSTAT – 03 / 2013

Vicia sativa subsp. *nigra* (L.) Ehrh.



© Info Flora/ GEOSTAT – 03 / 2013

Lappula squarrosa (Retz.) Dumort.



© Info Flora/ GEOSTAT – 03 / 2013

Anhang IV Berechnungen der Indizes

Tabelle 13: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Reben und Wiese

Familie	Art	Teilfläche Reben	Teilfläche Wiese	g	a Reben	a Wiese
Nymphalidae	<i>Aglais urticae</i>	0	3	0	0	1
Nymphalidae	<i>Aphantopus hyperanthus</i>	4	5	1	0	0
Pieridae	<i>Aporia crataegi</i>	2	0	0	1	0
Nymphalidae	<i>Argynnis adippe</i>	0	0	0	0	0
Lycaenidae	<i>Celastrina argiolus cf.</i>	0	1	0	0	1
Nymphalidae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	9	7	1	0	0
Pieridae	<i>Colias hyale/alfacariensis</i>	0	1	0	0	1
Nymphalidae	<i>Erebia aethiops</i>	0	0	0	0	0
Nymphalidae	<i>Erebia meolans</i>	0	0	0	0	0
Nymphalidae	<i>Lasiommata maera</i>	2	0	0	1	0
Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i>	0	2	0	0	1
Pieridae	<i>Leptidea sinapis/reali</i>	1	0	0	1	0
Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i>	0	1	0	0	1
Nymphalidae	<i>Melanargia galathea</i>	40	58	1	0	0
Nymphalidae	<i>Melitea athalia</i>	0	1	0	0	1
Nymphalidae	<i>Melitea phoebe</i>	0	4	0	0	1
Hesperiidae	<i>Ochlodes venata</i>	2	2	1	0	0
Papilionidae	<i>Parnassius apollo</i>	0	2	0	0	0
Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>	1	4	1	0	0
Pieridae	<i>Pieris napi</i>	1	1	1	0	0
Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	1	4	1	0	0
Lycaenidae	<i>Polyommatus bellargus</i>	0	1	0	0	1
Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i>	0	2	0	0	1
(Nymphalidae)	<i>Vanessa atalanta</i>	2	2	1	0	0
Zygaenidae	<i>Zygaena transalpina</i>	0	1	0	0	1
Total				8	3	10
Jaccard-Index						38.1%

Tagfalter-Kartierung im Rebberg „Badguet“ in Fläsch (GR)

Tabelle 14: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Reben und Waldrand

Familie	Art	Teilfläche Reben	Teilfläche Waldrand	g	a Reben	a Waldrand
Nymphalidae	<i>Aglais urticae</i>	0	1	0	0	1
Nymphalidae	<i>Aphantopus hyperanthus</i>	4	6	1	0	0
Pieridae	<i>Aporia crataegi</i>	2	0	0	1	0
Nymphalidae	<i>Argynnis adippe</i>	0	3	0	0	1
Lycaenidae	<i>Celastrina argiolus cf.</i>	0	0	0	0	0
Nymphalidae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	9	14	1	0	0
Pieridae	<i>Colias hyale/alfacariensis</i>	0	0	0	0	0
Nymphalidae	<i>Erebia aethiops</i>	0	1	0	0	1
Nymphalidae	<i>Erebia meolans</i>	0	1	0	0	1
Nymphalidae	<i>Lasiommata maera</i>	2	0	0	1	0
Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i>	0	5	0	0	1
Pieridae	<i>Leptidea sinapis/reali</i>	1	0	0	1	0
Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i>	0	0	0	0	0
Nymphalidae	<i>Melanargia galathea</i>	40	54	1	0	0
Nymphalidae	<i>Melitea athalia</i>	0	0	0	0	0
Nymphalidae	<i>Melitea phoebe</i>	0	0	0	0	0
Hesperiidae	<i>Ochlodes venata</i>	2	4	1	0	0
Papilionidae	<i>Parnassius apollo</i>	0	0	0	0	0
Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>	1	1	1	0	0
Pieridae	<i>Pieris napi</i>	1	0	0	1	0
Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	1	3	1	0	0
Lycaenidae	<i>Polyommatus bellargus</i>	0	0	0	0	0
Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i>	0	0	0	0	0
(Nymphalidae)	<i>Vanessa atalanta</i>	2	0	0	1	0
Zygaenidae	<i>Zygaena transalpina</i>	0	0	0	0	0
Total				6	5	5
Jaccard-Index						37.5%

Tagfalter-Kartierung im Rebberg „Badguet“ in Fläsch (GR)

Tabelle 15: Ermittlung Jaccard-Index Rebberg Fläsch; Vergleich Wiese und Waldrand

Familie	Art	Teilfläche Wiese	Teilfläche Waldrand	g	a Wiese	a Waldrand
Nymphalidae	<i>Aglais urticae</i>	3	1	1	0	0
Nymphalidae	<i>Aphantopus hyperanthus</i>	5	6	1	0	0
Pieridae	<i>Aporia crataegi</i>	0	0	0	0	0
Nymphalidae	<i>Argynnis adippe</i>	0	3	0	0	1
Lycaenidae	<i>Celastrina argiolus cf.</i>	1	0	0	1	0
Nymphalidae	<i>Coenonympha pamphilus</i>	7	14	1	0	0
Pieridae	<i>Colias hyale/alfacariensis</i>	1	0	0	1	0
Nymphalidae	<i>Erebia aethiops</i>	0	1	0	0	1
Nymphalidae	<i>Erebia meolans</i>	0	1	0	0	1
Nymphalidae	<i>Lasiommata maera</i>	0	0	0	0	0
Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i>	2	5	1	0	0
Pieridae	<i>Leptidea sinapis/reali</i>	0	0	0	0	0
Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i>	1	0	0	1	0
Nymphalidae	<i>Melanargia galathea</i>	58	54	1	0	0
Nymphalidae	<i>Melitea athalia</i>	1	0	0	1	0
Nymphalidae	<i>Melitea phoebe</i>	4	0	0	1	0
Hesperiidae	<i>Ochlodes venata</i>	2	4	1	0	0
Papilionidae	<i>Parnassius apollo</i>	2	0	0	1	0
Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>	4	1	1	0	0
Pieridae	<i>Pieris napi</i>	1	0	0	1	0
Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	4	3	1	0	0
Lycaenidae	<i>Polyommatus bellargus</i>	1	0	0	1	0
Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i>	2	0	0	1	0
(Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i>	2	0	0	1	0
Zygaenidae	<i>Zygaena transalpina</i>	1	0	0	1	0
Total				8	11	3
Jaccard-Index						36.4%

Tagfalter-Kartierung im Rebberg „Badguet“ in Fläsch (GR)

Tabelle 16: Berechnung des Shannon-Index und Evenness, Reben

Art	Abundanz	p_i	$\ln[p_i]$	$P_i * \ln[p_i]$
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	4	0.062	-2.788	-0.172
<i>Aporia crataegi</i>	2	0.031	-3.481	-0.107
<i>Coenonympha pamphilus</i>	9	0.138	-1.977	-0.274
<i>Lasiommata maera</i>	2	0.031	-3.481	-0.107
<i>Leptidea sinapis/reali</i>	1	0.015	-4.174	-0.064
<i>Melanargia galathea</i>	40	0.615	-0.486	-0.299
<i>Ochlodes venata</i>	2	0.031	-3.481	-0.107
<i>Pieris brassicae</i>	1	0.015	-4.174	-0.064
<i>Pieris napi</i>	1	0.015	-4.174	-0.064
<i>Pieris rapae</i>	1	0.015	-4.174	-0.064
<i>Vanessa atalanta</i>	2	0.031	-3.481	-0.107
Anzahl Individuen	65		Shannon (H)	1.43
Anzahl Taxa	11		Evenness (E)	0.60

Tabelle 17: Berechnung des Shannon-Index und Evenness, Waldrand

Art	Abundanz	p_i	$\ln(p_i)$	$p_i * \ln[p_i]$
<i>Aglais urticae</i>	1	0.011	-4.533	-0.049
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	6	0.065	-2.741	-0.177
<i>Argynnis adippe</i>	3	0.032	-3.434	-0.111
<i>Coenonympha pamphilus</i>	14	0.151	-1.894	-0.285
<i>Erebia aethiops</i>	1	0.011	-4.533	-0.049
<i>Erebia meolans</i>	1	0.011	-4.533	-0.049
<i>Lasiommata megera</i>	5	0.054	-2.923	-0.157
<i>Melanargia galathea</i>	54	0.581	-0.544	-0.316
<i>Ochlodes venata</i>	4	0.043	-3.146	-0.135
<i>Pieris brassicae</i>	1	0.011	-4.533	-0.049
<i>Pieris rapae</i>	3	0.032	-3.434	-0.111
Anzahl Individuen	93		Shannon (H)	1.49
Anzahl Taxa	11		Evenness (E)	0.62

Tabelle 18: Berechnung des Shannon-Index und Evenness, Wiese

Art	Abundanz	p_i	$\ln[p_i]$	$P_i * \ln[p_i]$
<i>Aglais urticae</i>	3	0.029	-3.526	-0.104
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	5	0.049	-3.016	-0.148
<i>Celastrina argiolus cf.</i>	1	0.010	-4.625	-0.045
<i>Coenonympha pamphilus</i>	7	0.069	-2.679	-0.184
<i>Colias hyale/alfacariensis</i>	1	0.010	-4.625	-0.045
<i>Lasiommata megera</i>	2	0.020	-3.932	-0.077
<i>Maniola jurtina</i>	1	0.010	-4.625	-0.045
<i>Melanargia galathea</i>	58	0.569	-0.565	-0.321
<i>Melitaea athalia</i>	1	0.010	-4.625	-0.045
<i>Melitaea phoebe</i>	4	0.039	-3.239	-0.127
<i>Ochlodes venata</i>	2	0.020	-3.932	-0.077
<i>Parnassius apollo</i>	2	0.020	-3.932	-0.077
<i>Pieris brassicae</i>	4	0.039	-3.239	-0.127
<i>Pieris napi</i>	1	0.010	-4.625	-0.045
<i>Pieris rapae</i>	4	0.039	-3.239	-0.127
<i>Polyommatus bellargus</i>	1	0.010	-4.625	-0.045
<i>Polyommatus icarus</i>	2	0.020	-3.932	-0.077
<i>Vanessa atalanta</i>	2	0.020	-3.932	-0.077
<i>Zygaena transalpina</i>	1	0.010	-4.625	-0.045
Anzahl Individuen	102		Shannon (H)	1.84
Anzahl Taxa	19		Evenness (E)	0.63