



Umweltwissenschaften B. Sc.

Inwiefern unterscheiden sich mageres und gedüngtes
Grasland im oberen Val Müstair (Engadin, Schweiz)
hinsichtlich ihrer Tagfalterfauna?

Abschlussarbeit

Eingereicht von:

Miriam Planta

Matrikelnr.: 5321097

Erstgutachter:

Prof. Dr. Rainer Buchwald

Zweitgutachter:

Dr. Rolf Niedringhaus

Basel, Januar 2022

Titelbild: Val Müstair, Sommer 2021, Miriam Planta

Inhaltsverzeichnis

Abstract	I
Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis	IV
1. Einleitung.....	2
2. Untersuchungsgebiet	3
2.1. Das Val Müstair	3
2.2. Biosfera Val Müstair	3
2.3. Lage der Untersuchungsflächen.....	4
2.4. Geographie und Geologie.....	4
2.5. Klima.....	5
2.6. Landnutzung und Lebensraumtypen.....	5
3. Methodikteil	6
4. Ergebnisse.....	8
4.1. Umgebung der Untersuchungsflächen.....	9
4.2. Tagfalter Anzahl Individuen und Arten	10
4.3. Blütenreichtum und Tagfalteranzahl.....	12
4.4. Arten an denen Falter saugen	14
4.5. Wuchshöhe und Tagfaltermultifalt	15
4.6. Vergleich Tagfaltermultifalt	17
4.7. Tagfaltermultifalt nach Mahd	18
5. Diskussion.....	21
5.1. Phänologie der Tagfalter	21
5.2. Blütenreichtum und Artenvielfalt	23
5.3. Wuchshöhe.....	24
5.4. Mahd	25
5.5. Umgebung	26
6. Fazit	27
7. Literatur	29
8. Anhang.....	34
9. Eidesstattliche Erklärung	60

1. Einleitung

Die Intensivierung der Landwirtschaft sowie die Fragmentierung von naturbelassenem Lebensraum in Europa hat in den letzten Jahrzehnten zu massiven Rückgängen der Artenvielfalt geführt (WEBER und MEISSNER, 2018; MEIER et al., 2021; EUA, 2019). In der Schweiz sind aktuell mehr als ein Drittel aller Arten vom Aussterben bedroht (MEIER et al., 2021).

Die Tagfalter sind besonders stark betroffen; nach dem "EU Butterfly Indicator for Grassland species: 1990-2017" sind die Tagfalterpopulationen in Europa seit 1990 um 39% zurückgegangen (VAN SWAAY et al., 2019).

Da Tagfalter oft sehr eng an ihren Lebensraum gebunden sind, ist dieser Rückgang ein guter Indikator für den allgemeinen Biodiversitätsverlust in Europa (NABU, o.D.). Da Tagfalter wichtige Rollen als Bestäuber und Nahrungsquellen besetzen, hat ein Rückgang von Tagfaltern ausserdem ernsthafte Folgewirkungen auf die Ökosysteme in denen sie leben (NABU, o.D., MERCKX et al. 2015).

Eine der grössten Ursachen dieses Rückgangs ist Habitatsverlust (MERCKX et al., 2015). Fehlende Nektarquellen beschränken die Fortpflanzungsfähigkeit und Langlebigkeit von adulten Tagfaltern (FEBER et al., 1996 IN FIELD et al., 2006), konkurrenzschwächere Pflanzenarten werden durch intensive Düngung verdrängt (MEIER et al., 2021) und führen somit zum Verschwinden von Spezialisten, die auf eben diese Pflanzen angewiesen sind (REY, 2017).

Doch nicht nur für stenöke Arten ist die Intensivlandwirtschaft ein Problem. Herbizide und Sommermahden führen zu einem Rückgang der gesamthaften Tagfaltervielfalt (FEBER et al., 1996).

Allerdings gibt es auch Ökologen, die gewisse Vorteile von Landwirtschaft für Tagfalter sehen (TSCHARNTKE, 2006). Der Agrarökologe TEJA TSCHARNTKE, zum Beispiel, schreibt in "Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management" (2005), dass Landwirtschaft auch Biodiversitätsfördernd sein kann, da sie, im Vergleich zu wilden oder unberührten Ökosystemen, oft mehr Ressourcen, wie pflanzliche Biomasse und Früchte, zur Verfügung stellt.

Aus diesen Überlegungen ergeben sich konkret also folgende Fragen für diese Arbeit:

- Inwiefern unterscheiden sich Fettwiesen und Magerwiesen im Val Müstair hinsichtlich ihrer Tagfalterdiversität?
- Welcher Faktoren beeinflussen die Tagfalterdiversität von Fett und Magerwiesen?

Eine **Hypothese** auf Grund der oben genannten Studien ist: Magerwiesen haben eine höhere Diversität an blühenden Pflanzen und sind daher geeigneter für Tagfalter und weisen deshalb eine höhere Tagfalterdiversität auf. Ausserdem hat die Umgebung einer Wiese, neben den Eigenschaften der Wiese selbst, ebenfalls einen grossen Einfluss auf die Tagfalterdiversität.

2. Untersuchungsgebiet

2.1. Das Val Müstair

Laut der Koordinationsstelle für Biodiversitätsmonitoring des Bundesamts für Umwelt der Schweiz sind die Alpennord- und die Alpensüdflanke sowie die inneralpinen Täler, inklusive des Val Müstair, wo die Untersuchungen stattfanden, im Bezug auf Tagfalter, die artenreichsten Regionen der Schweiz. Dies vor allem dank der grossen Höhenunterschiede und ausgeprägten Reliefs, die zu einer Vielfalt von Habitaten mit dementsprechend vielen Tagfalterarten führen (BUNDESAMT FÜR UMWELT, 2006).

Das Val Müstair gilt auch sonst als besonders wertvoll im Hinblick auf Biodiversität und steht daher im Fokus von vielen Förder- und Schutzprojekten (WWF GRAUBÜNDEN, o.D.; PARC NAZIUNAL SVIZZER, o.D.; VAL MÜSTAIR, o.D.; UNESCO, 2010).

2.2. Biosfera Val Müstair

Besonders bemerkenswert ist hierbei die Biosfera Val Müstair, ein Naturpark, welcher seit 2017 von der UNESCO als Biosphärenreservat anerkannt wird (PARC NAZIUNAL SVIZZER, o.D.).

Als Naturpark unterliegt sie dem Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) und der Pärkeverordnung (PäV), welche vorschreiben, dass Artenvielfalt und Konservierung besonders gefördert werden muss (VAL MÜSTAIR, o.D.). Als UNESCO Biosphärenreservat ist sie ausserdem Teil des MAB («Der Mensch und die Biosphäre») Programms, welches eine ausgewogene Beziehung zwischen Mensch und Biosphäre anstrebt (DEUTSCHE UNESCO KOMMISSION, 2020). Dies bedeutet, dass Naturschutz, Forschung, Bildung für nachhaltige Entwicklung, nachhaltige Wirtschaftsformen und internationale Kooperation im Fokus stehen. Ausserdem werden Biosphärenreservate in drei Zonen (Kern-, Pflege und Entwicklungszone) unterteilt, für die jeweils unterschiedliche Regeln gelten (DEUTSCHE UNESCO KOMMISSION, 2020; PARC NAZIUNAL SVIZZER, o.D.).

Die Untersuchungsflächen dieser Arbeit liegen alle in der Entwicklungszone, die vor allem der nachhaltigen Bewirtschaftung von Ressourcen gewidmet ist (PARC NAZIUNAL SVIZZER, o.D.). Da aber grundsätzlich in Entwicklungszonen alle Wirtschafts- und Nutzungsformen erlaubt sind (DEUTSCHE UNESCO-KOMMISSION, o.D.), ist der Schutz der Biodiversität vor der Landwirtschaft begrenzt.

2.3. Lage der Untersuchungsflächen

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich über 7km von Tschieriv bis nach Valchava, die Flächen befinden sich alle in Laufdistanz der Hauptstrasse, die die beiden Dörfer verbindet (Abb. 1).

Die genauen Koordinaten der einzelnen Untersuchungsflächen sind im Anhang in Tabelle 5 zu finden.

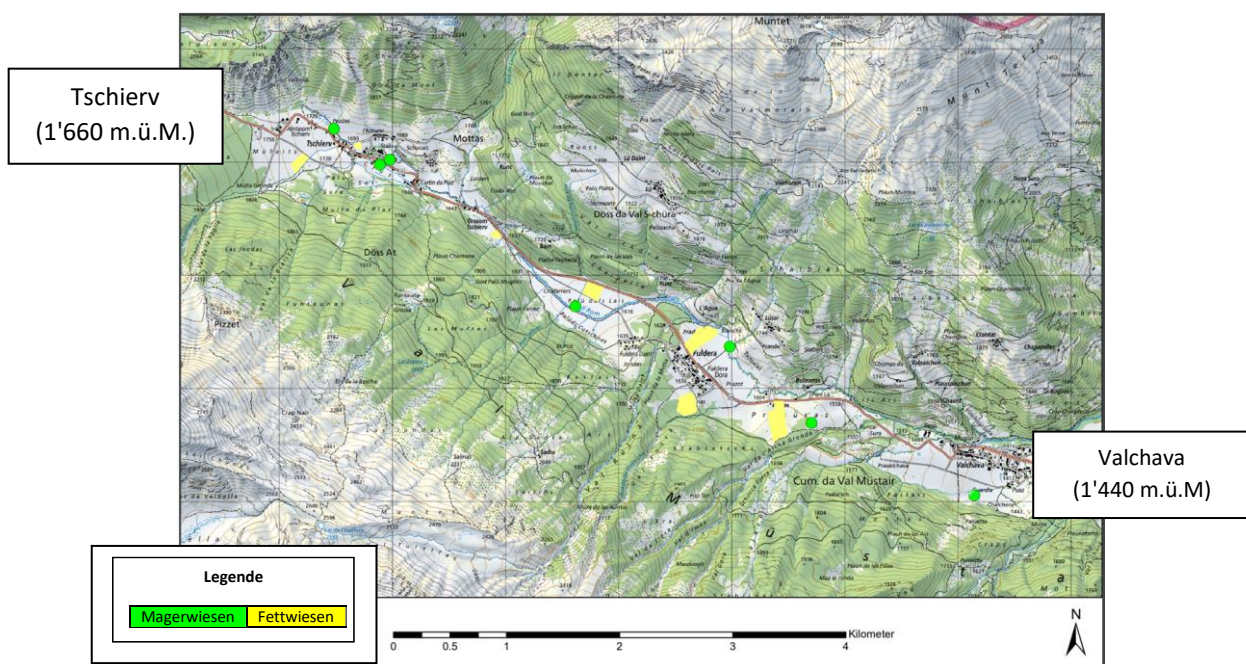


Abbildung 1: Untersuchungsflächen (FEICHTINGER, 2021)

2.4. Geographie und Geologie

Das Val Müstair senkt sich von der Ofenpasshöhe (2149 m ü. M.) bis nach Müstair (1247 m ü. M.) und dann, in Italien bis nach Glurns hinunter. Eine bis zu 3000 m hohe Bergkette befindet sich südlich des Tales an der Grenze zu Italien. Das Tal wird durch den Fluss Rom geprägt, welcher auch an ein paar

Untersuchungsflächen vorbeifliesst, und über die Etsch in Italien schlussendlich im Adriatischen Meer endet.

Geologisch betrachtet liegt das Val Müstair im ostalpinen Deckensystem und ist Teil der altkristallinen Scarl-Decke. Ein Grossteil des vorhandenen Sediments ist schiefrig und zermürbt und wird daher oft von Seitenbächen des Roms abgetragen und als Schuttkegel in der Sohle des Tals deponiert, sodass der Talboden fast vollständig davon bedeckt ist. (CUMÜN DA VAL MÜSTAIR, o.D; MATIMÜLLER, 1991)

2.5. Klima

Das Val Müstair liegt in einer inneralpinen Trockenzone, es wird also durch die Bergketten vor harschen Niederschlägen geschützt und profitiert so von einem vergleichsweise milden und regenarmen Klima. Dies und der mediterrane Einfluss, der für wärmere Temperaturen sorgt, resultiert in einer gehobenen Höhenstufe, gegenüber dem Alpennord- und Südhang. Die Waldgrenze ist im Val Müstair erst auf etwa 2300 m.ü.M. und auch viele sonstige Pflanzen profitieren vom milden Klima, was zu einer artenreichen Vegetation führt (CUMÜN DA VAL MÜSTAIR, o.D.; LENTZ, 1990).

2.6. Landnutzung und Lebensraumtypen

Die Lebensraumtypen im Val Müstair sind sehr vielseitig; Moore, Auen, Mager- und Fettwiesen, Gebirge, Gletschervorfelder und Wald (CUMÜN DA VAL MÜSTAIR, o.D). Diese Vielfalt bietet eine ideale Grundlage für eine hohe Biodiversität (IALE-DEUTSCHLAND, 2013). Randstreifen und Grenzstrukturen zwischen unterschiedlichen Standorten sind oft besonders artenreich (GUNTERN et al., 2020; CUMÜN DA VAL MÜSTAIR, o.D.) und geben dem Val Müstair die ideale Grundlage für besonders hohe Biodiversität. Ausserdem gibt es grosse Flächen, die sich beinahe komplett selbst überlassen werden und vor ungewollten menschlichen Eingriffen geschützt werden (CUMÜN DA VAL MÜSTAIR, o.D; PARC NAZIUNAL SVIZZER, o.D, WWF GRAUBÜNDEN, o.D.).

Strassen und Häuser nehmen einen vergleichsweise kleinen Flächenanteil des Val Müstairs ein (*Abb.1*). Die Besiedlung ist relativ kompakt, der grösste Teil des Besiedlungs-, Wirtschafts- und Verkehrsraums befindet sich im Talgebiet, welches vom Ofenpass bis hin zum Südtirol abfällt.

Teilweise sind auch die Südhänge auf der orographisch linken Talseite besiedelt, die rechte Talseite ist beinahe komplett frei von Häusern (CUMÜN DA VAL MÜSTAIR, 2013).

Die Landwirtschaft im Val Müstair ist grösstenteils nachhaltig, rund 80% der Bauern sind Bio-Bauern (BIOSFERA VAL MÜSTAIR, o.D.).

3. Methodikteil

Es fanden insgesamt sechs Rundgänge zwischen Ende Juni 2021 und Anfang August 2021 statt. Die niedrigste Temperatur war 19°C am 29.07.2021, nach einer langen Regen/Kälteperiode.

Ansonsten wurde darauf geachtet, dass das Wetter möglichst sonnig und warm war.

Aufgrund des aussergewöhnlich regnerischen Sommers führte dies manchmal zu etwas unregelmässigen Abständen zwischen den Untersuchungen.

Die Tagfalter wurden mit **Käscher** und **Becherlupe** gefangen und bestimmt. Die gefangenen Tagfalter wurden nach der Bestimmung wieder freigelassen. Auf das Bestimmen von Schmetterlingen via Fotografieren oder direkt auf der Blume wurde, ausser in seltenen, sehr offensichtlichen Fällen, verzichtet; da sich nach ein paar Versuchen herausstellte, dass wichtige Details bei diesen Methoden oft untergehen und sie daher zu ungenau sind.

Zur Bestimmung wurde der Bestimmungsschlüssel **«Tagfalter der Schweiz bestimmen: ein Feldführer» von Vincent und Michel BAUDRAZ** verwendet. Ausser zwei Faltern (*Odezia atrata* und *Epirrhoe alternata*) konnten alle Falter mit Hilfe des Buches bestimmt werden. Bei beiden handelt es sich allerdings um Nachtfalter (ZIEGLER, 2020, FORUM LEPIFORUM, 2021; FORUM EUROLEPS, 2020).

Bei jedem Durchgang wurden die gleichen vierzehn Flächen untersucht, sieben Magerwiesen und sieben Fettwiesen zwischen Tschierv und Valchava (*Abb.1*).

Jede Fläche war 5 · 10 m groß, möglich gleichmässig in Wuchshöhe, Blütenreichtum und Deckungsgrad beim ersten Durchgang (27./28.06.2021). Damit jedes Mal die gleichen Flächen untersucht wurden, wurden, jeweils an den Eckpunkten der Flächen, Magnete vergraben, die mit einer Metallschaufel wiedergefunden werden konnten. Außerdem wurden die Koordinaten der Untersuchungsflächen mit einem **Messgerät** aufgenommen und die Umgebung jeder Untersuchungsfläche dokumentiert (*Tab. 2*).

Die Reihenfolge der Untersuchungen wurde bei jedem Durchgang verändert, um zu verhindern, dass immer die gleichen Flächen zur gleichen Zeit drankamen. Dies hätte aufgrund der höheren Temperaturen und pralleren Sonne gegen Mittag die Ergebnisse beeinflussen können.

Die Untersuchung einer Fläche beinhaltete jeweils das Dokumentieren von Blütenreichtum, Wuchshöhe, Arten an denen Falter saugen, Deckungsgrad der Vegetation und Faltern.

Der Blütenreichtum wurde in fünf zufällig ausgewählten Quadraten von 1m² bestimmt.

Dabei wurden alle blühenden Einheiten gezählt. Eine blühende Einheit war wie folgt definiert:

Einfache Blütenstände:

- 1 Kopf
- Jede einzelne Blüte einer Traube, Ähre oder eines Kolbens (oft geschätzt)

Zusammengesetzte Blütenstände:

- 1 Döldchen einer Doppeldolde = meistens ca. 7-10 blühende Einheiten (z.B. *Anthriscus sylvestris*)

Außerdem wurde jeweils die Anzahl blühende Arten dokumentiert.

Die Wuchshöhe wurde an fünf zufälligen Stellen mit einem **Zollstock** gemessen.

Die Arten an denen die Falter saugen wurden mit Hilfe des **Bestimmungsschlüssels „Blumen der Alpen“ von Ansgar HOPPE** bestimmt.

Der Deckungsgrad der Vegetation wurde geschätzt.

Die Falter wurden, wie oben beschrieben, bestimmt.

Bei Blütenreichtum und Wuchshöhe wurden das Maximum und das Minimum in Tabelle 5 (Anhang) gekennzeichnet und der Durchschnitt berechnet. Alle Daten wurden in eine Tabelle eingetragen (*Tab.5, Anhang*) und mit Excel für den Ergebnisteil ausgewertet.

Die Arbeit wurde mit Schweizer Rechtschreibung geschrieben, statt „ß“ wird also „ss“ verwendet.

4. Ergebnisse

Die Daten bei der Anzahl Tagfalter, dem Blütenreichtum und der Wuchshöhe sind jeweils der Mittelwert aller Daten der betroffenen Kategorie (Mager- oder Fettwiese) und bezieht sich auf: einen Standort beziehungsweise eine Untersuchungsfläche (Anzahl Tagfalter und Wuchshöhe) und einen Quadratmeter (Blütenreichtum). An Tag 15 wurden also zum Beispiel auf den Fettwiesen im Durchschnitt 2 Tagfalterindividuen pro Fläche gefunden. Bei «Tag» wurde jeweils der erste Tag des Durchgangs genommen, um alle Daten zusammenrechnen zu können.

Es wurden insgesamt 365 Tagfalterindividuen und 64 Arten über einen Zeitraum von 45 Tagen gefunden. Davon waren 286 Individuen auf Magerwiesen und 79 auf Fettwiesen. Auf den Fettwiesen wurden 38 Arten und auf den Magerwiesen 55 Arten gefunden. Arten, die nur auf einer der beiden Wiesentypen vorkamen sind in Tabelle 1 dokumentiert.

Tabelle 1: Tagfalterarten, die nur auf Fettwiesen oder Magerwiesen gefunden wurden

Fettwiesen	Magerwiesen
<i>Aracia artaxerxes</i>	<i>Agriades glandon</i>
<i>Boloria selene</i>	<i>Aricia nicias</i>
<i>Erebia aethiops</i>	<i>Boloria pales</i>
<i>Fabriciana adippe</i>	<i>Boloria thore</i>
<i>Hamearis lucina</i>	<i>Boloria titania</i>
<i>Lysandra coridon</i>	<i>Charcharodus alceae</i>
<i>Melitaea celadussa</i>	<i>Coenonympha arcania</i>
<i>Phengaris alcon rebeli</i>	<i>Coenonympha tullia</i>
<i>Plebejus argus</i>	<i>Erebia christi</i>
<i>Pyrgus serratulae</i>	<i>Erebia manto</i>
	<i>Erebia melampus</i>
	<i>Erebia oeme</i>
	<i>Erebia pharte</i>
	<i>Iolana iolas</i>
	<i>Maniola jurtina</i>
	<i>Melitaea athalia</i>
	<i>Melitaea cinxia</i>
	<i>Muschampia floccifera</i>

	<i>Phengaris arion</i> <i>Phengaris teleius</i> <i>Pieris manii</i> <i>Plebejus idas</i> <i>Polyommatus damon</i> <i>Polyommatus eros</i> <i>Polyommatus icarus</i> <i>Thymelicus lineola</i> <i>Thymelicus sylvestris</i>
--	--

Es wurden 38 Arten dokumentiert, die nur auf Fettwiesen gefunden wurden und 55 Arten, die nur auf Magerwiesen gefunden wurden.

Ausserdem wurden 54 Nachtfalter, hauptsächlich *Odezia atrata*, aber auch *Epirrhoe alternata*, gefunden; davon 37 auf Fettwiesen und 17 auf Magerwiesen. Die Nachtfalter sind nicht in den Mittelwerten mit einberechnet, da diese Untersuchung sich auf Tagfalter konzentriert.

4.1. Umgebung der Untersuchungsflächen

Die Umgebung der Untersuchungsflächen sind in *Tabelle 2* dokumentiert. Fünf von sieben Fettwiesen grenzen an einer Strasse. Keine Magerwiese grenzt an eine Strasse. Häufige Umgebungen für Magerwiesen sind: Bäche, Büsche und andere Magerwiesen. Die Fettwiesen grenzen immer an weiteren Fettwiesen.

Tabelle 2: Untersuchungsflächen und ihre Umgebung

Fläche	Umgebung
1	Strasse (selten befahren), Fettwiesen, Bach
2	Strasse (selten befahren), Fettwiesen
3	Trampelpfad, Bach, Büsche, Magerwiesen
4	Weg, Hügel, Baum, Magerwiesen
5	Bach, Magerwiesen
6	Strasse (oft befahren), Fettwiesen
7	Fettwiesen, grösserer Weg (selten befahren)
8	Bach, Fettwiesen, Büsche

9	Bäume, sehr lichter Wald, Büsche, Fettwiesen
10	Weg, Bach, Bäume, Büsche, Fettwiesen
11	Strasse (manchmal befahren), Fettwiesen
12	Strasse (oft befahren), Fettwiesen
13	Kuhweide, lichter Wald, Fettwiesen
14	Hügel, Bäume, Büsche, Fettwiesen

Fettwiesen	Magerwiesen
------------	-------------

4.2. Tagfalter Anzahl Individuen und Arten

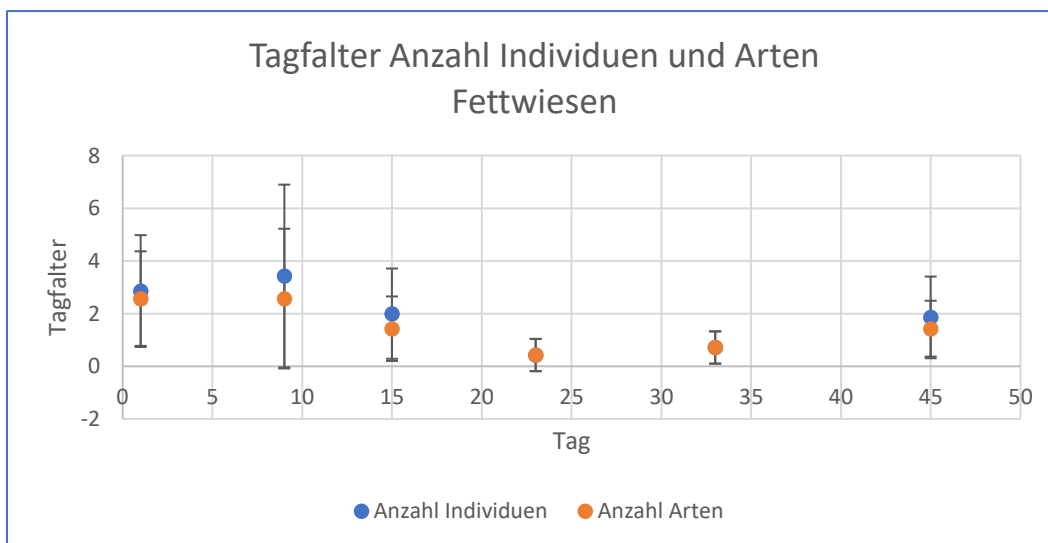


Abbildung 2: Tagfalter, Anzahl Arten und Individuen über 45 Tage, Fettwiesen

Abbildung 2 zeigt, dass, auf den Fettwiesen, die meisten Tagfalterindividuen an Tag 9 (3,43) gefunden wurden. Danach fällt die Anzahl Individuen ab und erreicht an Tag 23 das Abundanzminimum (0,43). An Tag 33 (0,71) bis Tag 45 (1,86) ist wieder ein leichter Anstieg zu beobachten, der allerdings nie wieder so hoch ist, wie zu Beginn.

Die Anzahl Arten ist zu Beginn am höchsten (Tag 1 und Tag 9: 2,57) und sinkt dann bis zum Minimum (Tag 23: 0,43). An Tag 23 und Tag 33 ist die Anzahl Tagfalter und die Anzahl Arten genau gleich gross.

Am letzten Untersuchungstag steigt die Anzahl Arten nochmal ein bisschen, aber auch wieder nicht so hoch, wie zu Beginn.

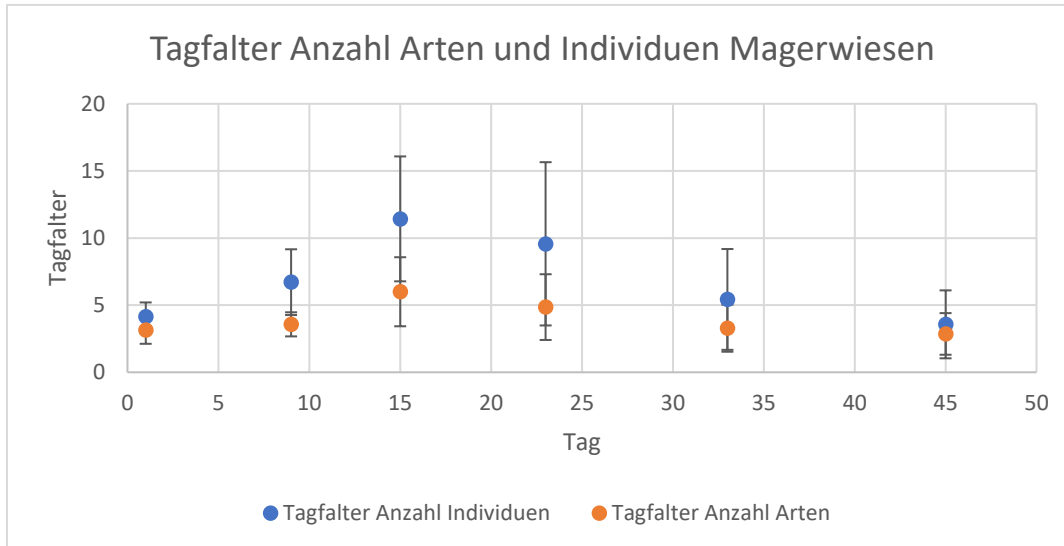


Abbildung 3: Tagfalter, Anzahl Arten und Individuen über 45 Tage, Magerwiesen

Auf *Abbildung 3* sieht man, dass die Anzahl Tagfalter Individuen auf den Magerwiesen ihren Höhepunkt an Tag 15 (11,43) erreicht. Danach sinkt die Anzahl stetig, bis sie am letzten Untersuchungstag (Tag 45) auf ihrem Minimum angekommen ist (3,57).

Die Anzahl Arten folgt dem gleichen Muster, erreicht ihren Höhepunkt an Tag 15 (6) und ihr Minimum an Tag 45 (2,86).

Die Anzahl Individuen ist immer höher als die Anzahl Arten.

Sowohl die Anzahl Individuen, als auch die Anzahl Arten ist bei den Magerwiesen an jedem Untersuchungstag höher. Das Maximum der Arten ist bei den Fettwiesen früher (Fettwiesen: Tag 1 und 9, Magerwiesen: Tag 15), das Maximum der Individuen ist bei den Fettwiesen eine Woche früher (Fettwiesen: Tag 9, Magerwiesen: Tag 15). Da das Minimum bei den Fettwiesen in der Mitte der Untersuchungen liegt, gibt es gegen Schluss einen Anstieg and Arten, was bei den Magerwiesen nicht der Fall ist.

4.3. Blütenreichtum und Tagfalteranzahl

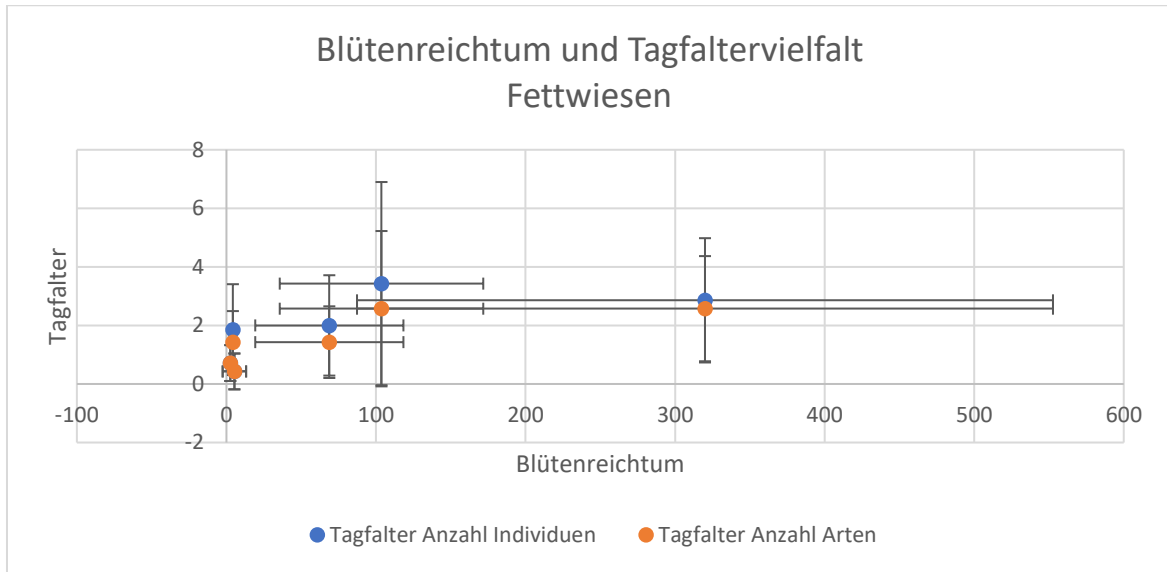


Abbildung 4: Blütenreichtum und Tagfaltervielfalt, Fettwiesen

Die höchste Anzahl an Tagfalterindividuen auf Fettwiesen wurde bei einem Blütenreichtum von 103,69 blühende Einheiten pro m² gefunden (Individuen: 3,43). Die höchste Anzahl Arten wurde bei einem Blütenreichtum von 103,69 und 320 blühende Einheiten pro m² gefunden (Arten: 2,57).

Abbildung 4 zeigt, dass die Anzahl Arten und Individuen bei wenig blühenden Einheiten (<5,4 pro m²) ebenfalls klein ist. Die Anzahl Arten ist, im Gegensatz zur Anzahl Individuen, auch schon bei 68,8 blühenden Einheiten pro m² vergleichsweise niedrig.

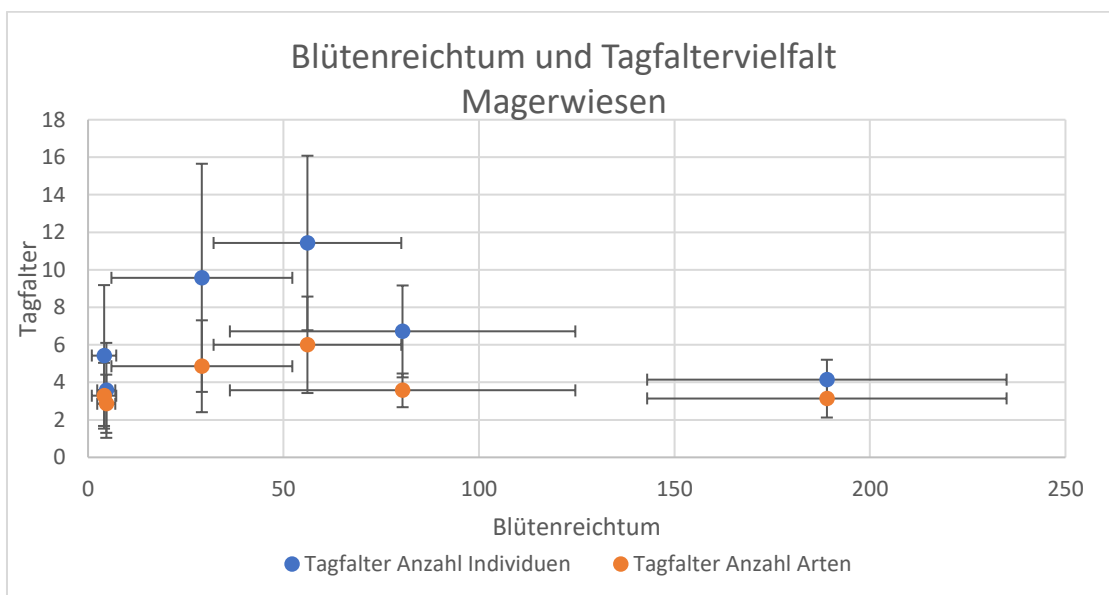


Abbildung 5: Blütenreichtum und Tagfaltervielfalt, Magerwiesen

Auf *Abbildung 5* ist zu sehen, dass die höchste Anzahl Tagfalter auf Magerwiesen bei einem Blütenreichtum von 56,11 gefunden wurde (Arten: 6, Individuen: 11,43). Auch die Anzahl Arten erreicht ihren Höhepunkt bei 56,11 blühenden Einheiten pro m². Beim höchsten gemessenen Blütenreichtum (188,97 blühende Einheiten pro m²) ist die Anzahl Arten und Individuen vergleichsweise klein (Arten: 3,14; Individuen: 4,14).

Das absolute Minimum wird bei einem Blütenreichtum von 4,66 blühenden Einheiten pro m² erreicht (Arten: 2,86; Individuen: 3,57).

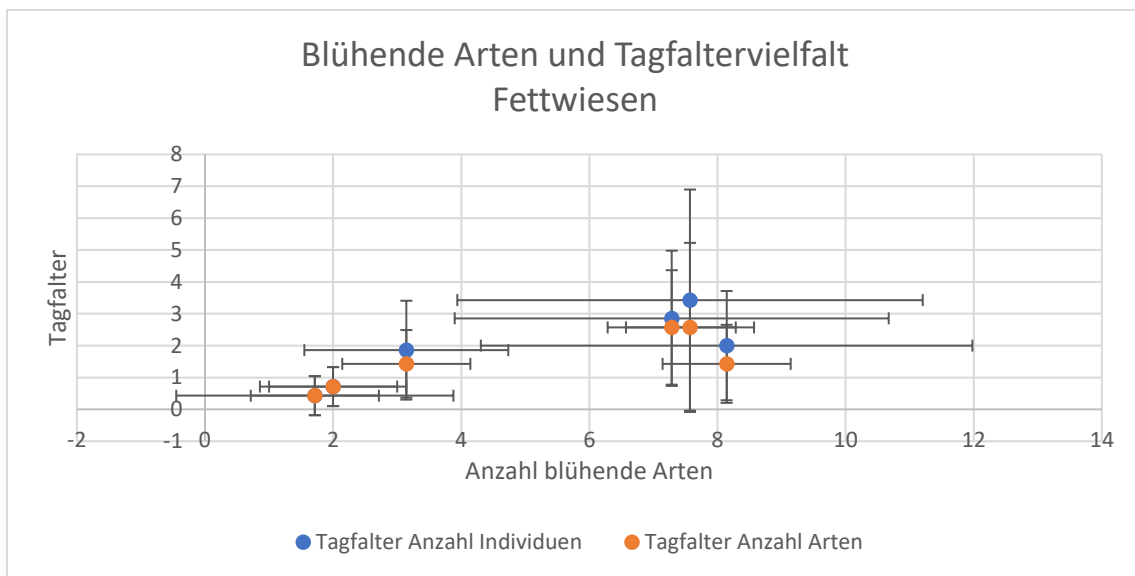


Abbildung 6 : Blühende Arten und Tagfaltermvielfalt, Fettwiese

Auch bei der Anzahl blühender Arten (*Abb. 6*) wurde bei den Fettwiesen das Maximum an Tagfalterindividuen bei der zweitgrössten Anzahl blühender Arten gefunden. Das Maximum an blühenden Arten beträgt 8,14 pro Untersuchungsfläche (dokumentiert am 11. und 12.07.2021), die höchste Tagfalterindividuenanzahl wurde bei 7,57 blühenden Arten pro Untersuchungsfläche gefunden (dokumentiert am 05. und 06.07.2021). Die höchste Artenzahl bei 7,57 und 7,29 blühenden Arten pro Untersuchungsfläche (dokumentiert am 27.06.2021, 28.06.2021, 05.07.2021 und 06.07.2021). Niedrigere Artenvielfalt bei den blühenden Pflanzen korrelieren hier mit niedrigen Tagfalteranzahlen (Individuen und Arten).

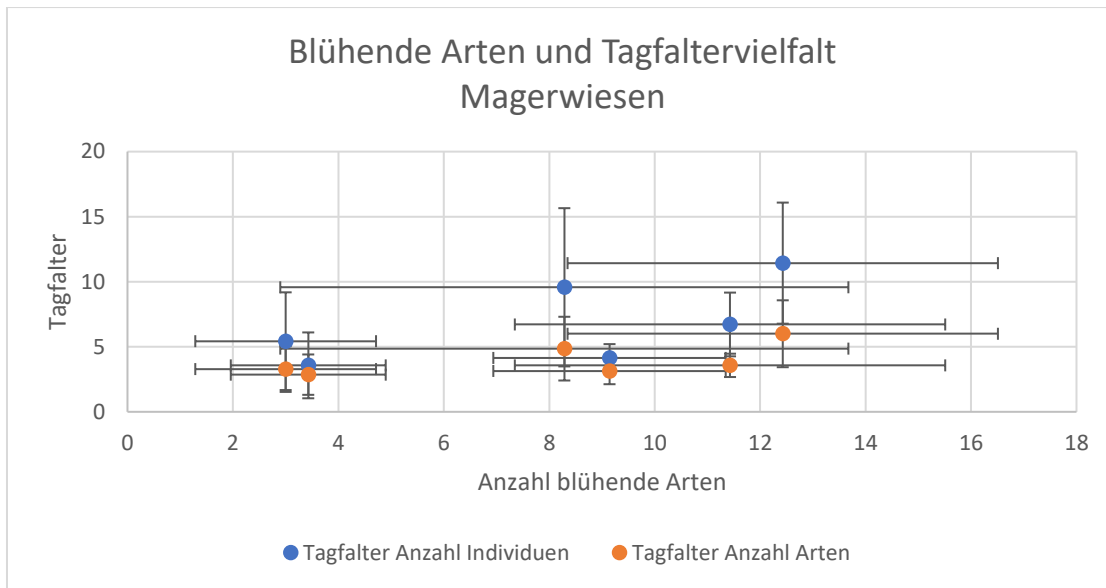


Abbildung 7: Blühende Arten und Tagfaltervielfalt, Magerwiesen

Auf den Magerwiesen (Abb. 7) wurden die meisten Tagfalterindividuen und Arten auf den artenreichsten Wiesen gefunden. Das Maximum befindet sich dabei bei 12, 43 blühenden Arten pro Untersuchungsfläche. Im Gegensatz zu den Fettwiesen sind hier die niedrigen Zahlen an Tagfaltern (Arten und Individuen) über das ganze Spektrum von Artenvielfalt der Blüten verteilt; wenige Tagfalter wurden sowohl auf Wiesen mit wenigen blühenden Arten, als auch auf Wiesen mit vielen blühenden Arten gefunden.

Im Vergleich zu den Fettwiesen waren die Magerwiesen artenreicher. Im Durchschnitt waren auf den Magerwiesen 2,98 blühende Arten mehr zu finden als auf den Fettwiesen.

4.4. Arten an denen Falter saugen

Tabelle 3: Arten an denen Falter saugen, in absteigender Reihenfolge sortiert

<i>Knautia arvensis</i>	7
<i>Centaurea scabiosa</i>	5
<i>Crepis biennis</i>	2
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	2
<i>Sanguisorba officinalis</i>	2
<i>Bistorta officinalis</i>	1

<i>Carum carvi</i>	1
<i>Centaurea jacea</i>	1
<i>Leucanthemum adustum</i>	1
<i>Leucanthemum alpina</i>	1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1
<i>Trifolium alpestre</i>	1

Tabelle 3 zeigt, dass 48% der dokumentierten Blütenbesuche auf 2 Arten gefunden wurden: *Knautia arvensis* (28%) und *Centaurea scabiosa* (20%). Die restlichen 52% sind auf 10 weitere Arten verteilt.

4.5. Wuchshöhe und Tagfaltervielfalt

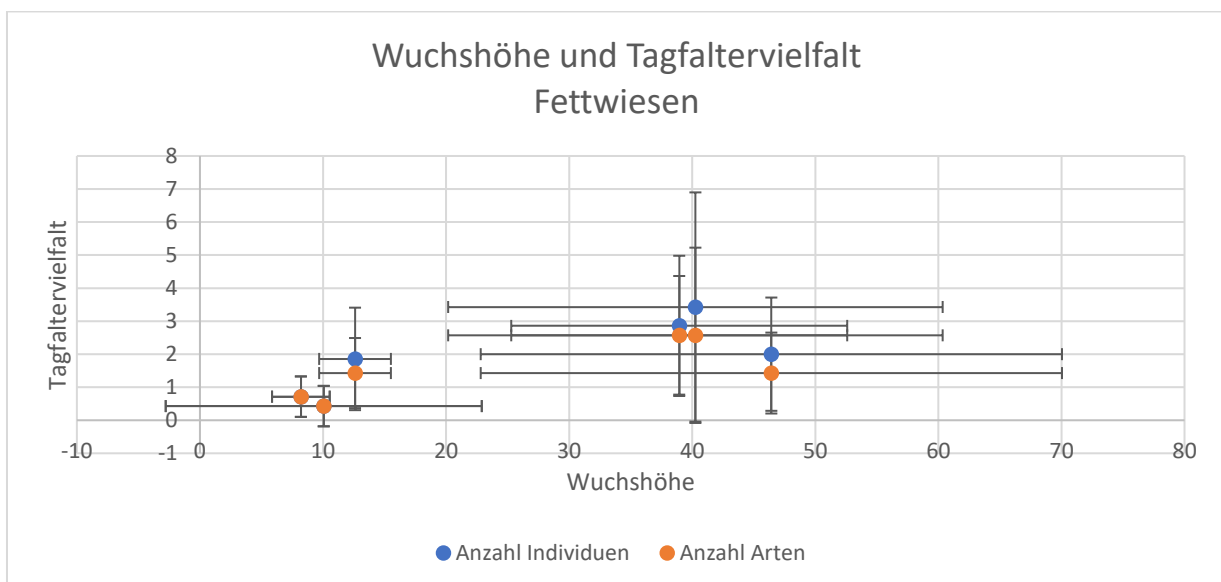


Abbildung 8: Wuchshöhe und Tagfaltervielfalt, Fettwiesen

Abbildung 8 zeigt, dass bei Fettwiesen bei höherer Wuchshöhe mehr Tagfalterindividuen gefunden wurden. Das Maximum ist dabei bei der zweitgrössten Wuchshöhe zu finden (40,26 cm: 3,43 Individuen pro Fläche). Die wenigsten Tagfalter wurden bei einer Wuchshöhe von 10,06 cm gefunden (0,43 Individuen pro Fläche). Auch die niedrigste Wuchshöhe (8,2 cm) zeigt eine geringe Tagfalteranzahl (0,71 Tagfalter pro Fläche).

Die Abweichung der Werte ist sowohl bei der Tagfaltervielfalt, als auch der Wuchshöhe ziemlich gross und nimmt bei den höheren Werten tendenziell zu.

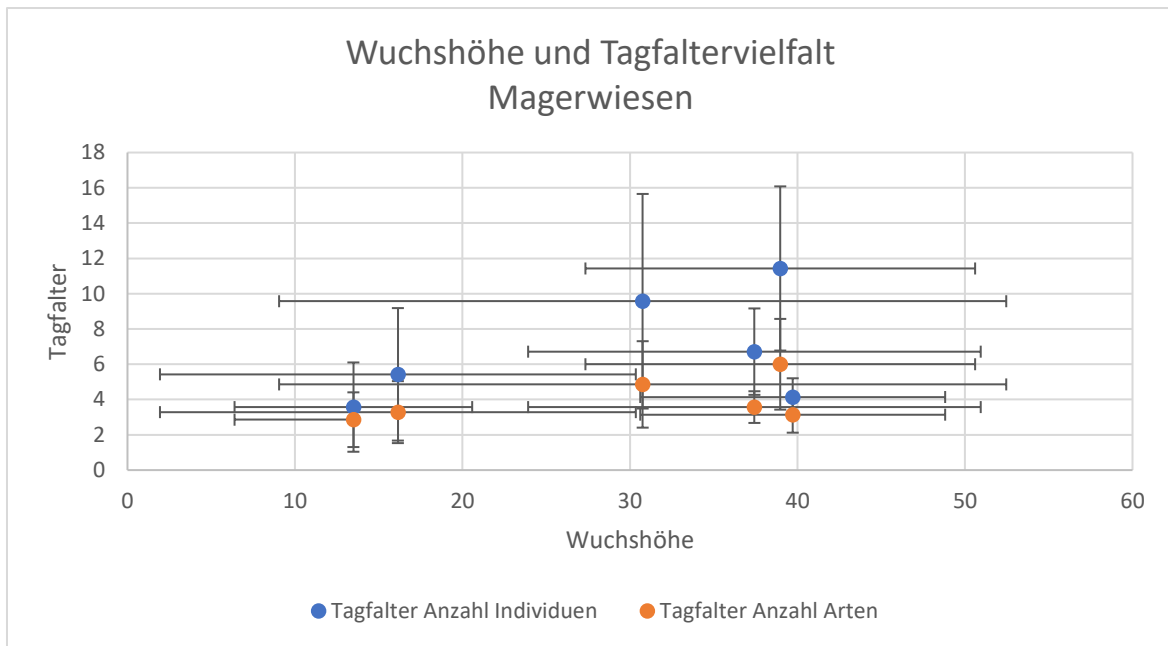


Abbildung 9: Wuchshöhe und Tagfaltervielfalt, Magerwiesen

Bei *Abbildung 9* ist der Trend nicht ganz so klar. Obwohl auch hier bei hoher Wuchshöhe zum Teil viele Tagfalter gefunden wurden, wurden auch manchmal bei hoher Wuchshöhe wenig Tagfalter gefunden. Die Abweichung der Werte der Wuchshöhe ist bei den Magerwiesen auch etwas grösser als bei den Fettwiesen. Das Maximum ist wieder bei der zweitgrössten Wuchshöhe zu finden (38,97 cm, 11,43 Individuen pro Fläche). Die wenigsten Tagfalter wurden bei einer Wuchshöhe von 13,49 cm gefunden (3,57 Individuen pro Fläche) was in diesem Fall auch gerade die niedrigste Wuchshöhe ist.

Die Abweichung der Werte ist auch hier sowohl bei der Tagfaltervielfalt, als auch der Wuchshöhe ziemlich gross und nimmt bei den höheren Werten tendenziell zu.

4.6. Vergleich Tagfalervielfalt

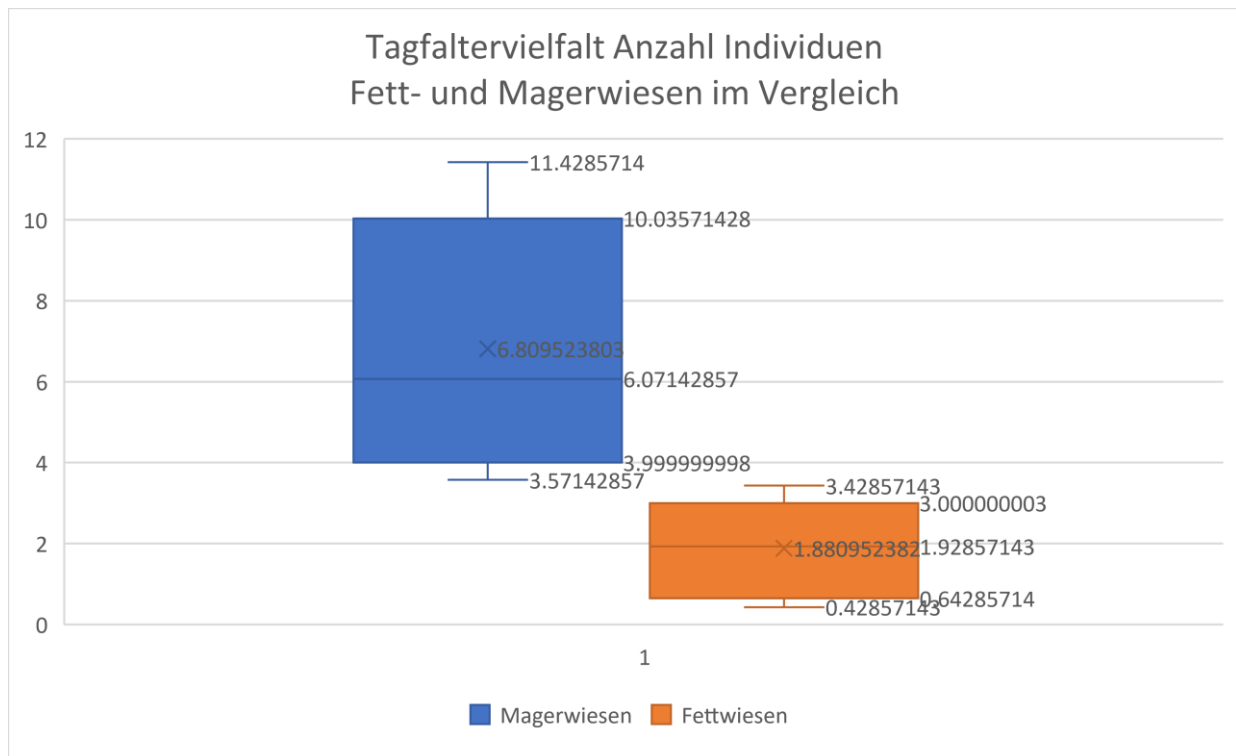


Abbildung 10: Tagfalervielfalt, Anzahl Individuen, Fett- und Magerwiesen im Vergleich

Abbildung 10 zeigt einen grossen Unterschied in der Anzahl Individuen zwischen Fett- und Magerwiesen. Die Magerwiesen haben durchgehend höhere Werte (Minimum, Median, 1. und 3. Quartil, Maximum) als die Fettwiesen. Tatsächlich ist das Minimum der Magerwiesen höher als das Maximum der Fettwiesen. Auch der Interquartilsabstand (3. Quartil – 1. Quartil; Magerwiesen: 6,04; Fettwiesen: 2,36) ist grösser bei den Magerwiesen, was auf eine höhere Variabilität der Daten hindeutet. Der Median der Magerwiesen beträgt 6,07 Individuen pro Fläche; der Median der Fettwiesen 1,93 Individuen pro Fläche.

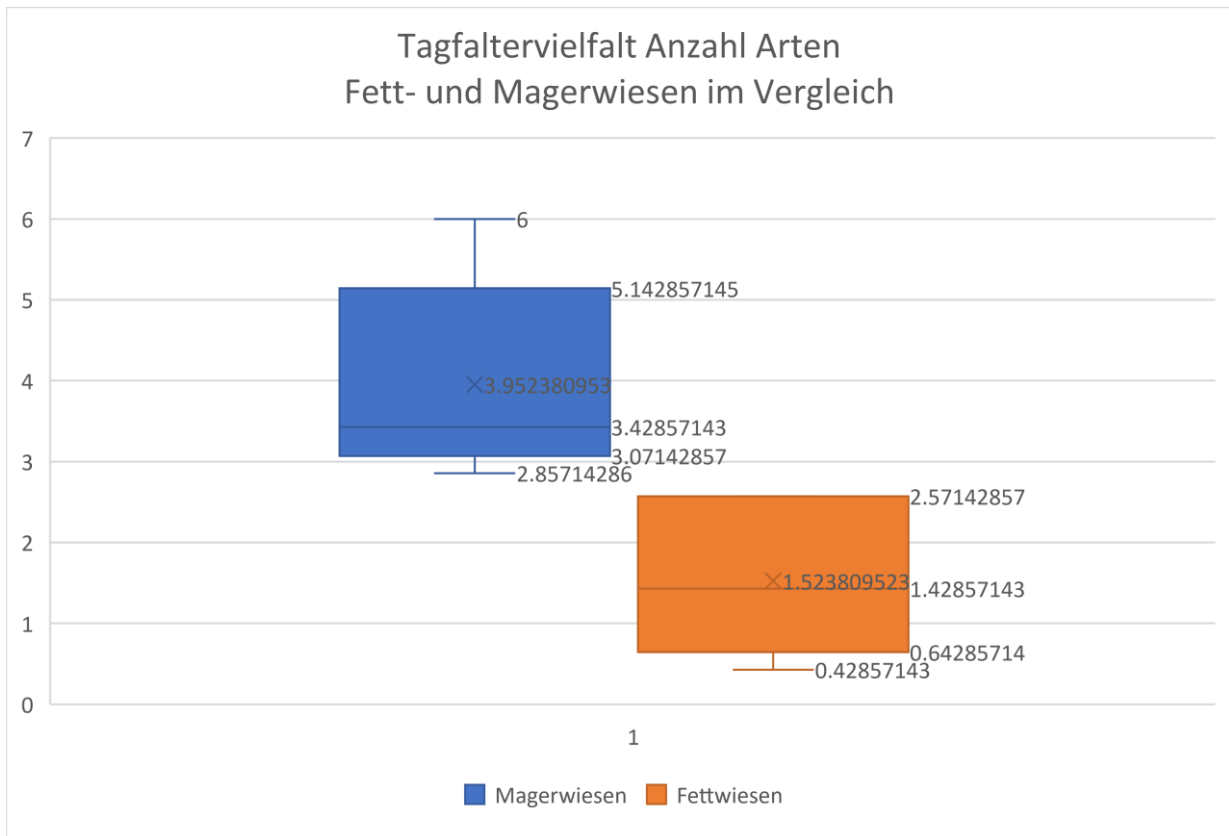


Abbildung 11: Tagfaltervielfalt, Anzahl Arten, Fett- und Magerwiesen

Auch bei den Anzahl Arten waren auf den Magerwiesen deutlich mehr als auf den Fettwiesen zu finden (Abb. 11). Das Maximum der Arten den Fettwiesen ist knapp kleiner als das Minimum der Arten auf den Magerwiesen (Maximum Fettwiesen: 2,57; Minimum Magerwiesen: 2,86). Der Median der Magerwiesen beträgt hier 3,43 Arten pro Fläche, der Median der Fettwiesen 1,43 Arten pro Fläche. Der Interquartilabstand ist auch hier bei den Magerwiesen grösser (Magerwiesen: 2,07 Fettwiesen: 1,93).

4.7. Tagfaltervielfalt nach Mahd

Tabelle 4 zeigt, dass frisch gemähte Wiesen (wo die Mahd nicht mehr liegt) durchgehend eine sehr niedrige Tagfalterdiversität zeigen.

Wenn die Mahd noch liegt gibt es ab und zu noch einige Tagfalter (Flächen 6 (Fettwiesen), 10 (Magerwiesen), 13 (Magerwiesen) und 14 (Magerwiesen)).

Die höchste Anzahl Tagfalter auf einer frisch gemähten Fläche wurde am 28.06.2021 (Fläche 6: 6 Individuen, 5 Arten), am 20.07.2021 (Fläche 10: 6 Individuen, 4 Arten) und am 30.07.2021 (Fläche 14: 6 Individuen, 4 Arten) aufgenommen. Die höchste Anzahl Tagfalter beim zweiten Durchgang nach der

Mahd wurde am 11.08.2021 (Fläche 13: 4 Individuen, 3 Arten). Drei von diesen vier Maxima liegen auf Magerwiesen.

Auf 8 von 13 Wiesen wurden beim ersten Durchgang nach der Mahd keine Tagfalter gefunden. Auf 5 von 12 beim zweiten Durchgang nach der Mahd (Fläche 5 wurde erst vor letzten Durchgang gemäht, es gibt also keine Daten zum zweiten Durchgang nach der Mahd).

Beim ersten Durchgang nach der Mahd wurden auf den Fettwiesen 6 Tagfalter und auf den Magerwiesen 17 Tagfalter gefunden (Durchschnitt Individuen Fettwiesen: 0,86 Tagfalter pro Fläche, Magerwiesen: 2,83 Tagfalter pro Fläche; Durchschnitt Arten Fettwiesen: 0,71; Magerwiesen: 2). Es wurden 5 Arten auf den Fettwiesen und 10 Arten auf den Magerwiesen dokumentiert. Der Mittelwert für die Arten wurde mit Arten pro Fläche berechnet, ergibt sich also bei den Magerwiesen nicht aus dieser Zahl, da *Aporia crataegi* auf zwei Wiesen vorkam.

Beim zweiten Durchgang nach der Mahd wurden auf den Magerwiesen 10 Tagfalter und auf den Fettwiesen 2 Tagfalter gefunden. Der Durchschnitt der Anzahl Individuen und der Anzahl Arten bei den Fettwiesen im zweiten Durchgang beträgt 0,29 pro Fläche. Der Durchschnitt bei den Magerwiesen beträgt 1,67 Individuen pro Fläche und 1,33 Arten pro Fläche. Insgesamt wurden beim zweiten Durchgang nach der Mahd 2 Arten auf den Fettwiesen und 6 Arten auf den Magerwiesen gefunden. Fläche 3 (Magerwiese) wurde nie gemäht.

Tabelle 4: Tagfaltervielfalt erster und zweiter Durchgang nach Mahd (Mln = Mahd liegt noch, MlzTn = Mahd liegt zum Teil noch)

Datum	Fläche	Tagfalter Anzahl Individuen/Arten
(28.06.2021 (Durchgang 1) Mln	6	(6/5 (Bemerkung: direkt vor Aufnahme gemäht))
05.07.2021 (Durchgang 2)		Nächster Durchgang: 0
05.07.2021 (Durchgang 2) Mln	8	1/1
11.07.2021 (Durchgang 3)		1/1
06.07.2021 (Durchgang 2)	12	0
12.07.2021 (Durchgang 3)		0
19.07.2021 (Durchgang 4)	4	0
29.07.2021 (Durchgang 5)		1/1
19.07.2021 (Durchgang 4) Mln	1	0
29.07.2021 (Durchgang 5)		0
19.07.2021 (Durchgang 4) Mln	2	0

29.07.2021 (Durchgang 5)		1/1
19.07.2021 (Durchgang 4) Mln	7	0
29.07.2021 (Durchgang 5)		0
20.07.2021 (Durchgang 4) Mln	9	0
30.07.2021 (Durchgang 5)		1/1
20.07.2021 (Durchgang 4) MlzTn	10	6/4
30.07.2021 (Durchgang 5)		2/1
30.07.2021 (Durchgang 5)	11	0
11.08.2021 (Durchgang 6)		0
30.07.2021 (Durchgang 5)	13	4/3
11.08.2021 (Durchgang 6)		4/3
30.07.2021 (Durchgang 5) Mln	14	6/4
11.08.2021 (Durchgang 6)		2/2
10.08.2021 (Durchgang 6)	5	0

Fettwiesen	Magerwiesen
------------	-------------

5. Diskussion

Die Daten in 4. *Ergebnisse* zeigen eindeutig, dass auf den Magerwiesen bei jedem Durchgang sowohl eine grösserer Artenvielfaltsmittelwert (*Abb. 3, Abb. 11*) als auch ein höherer Mittelwert der Anzahl Individuen (*Abb. 2, Abb. 10*) zu finden ist. Dieser Befund wird auch durch Studien u.a. im Vereinigten Königreich, Deutschland und der Schweiz gestützt (PYWELL und NOWAKOWSKI, 2008; HAALAND und BERSIER, 2011; FEBER et al., 1996; HABEL et al., 2019; WIX et al., 2019; BUNDESAMT FÜR UMWELT, 2019). Obwohl die Datenvariabilität der Magerwiesen grösser ist, waren die Magerwiesen nicht nur bei jedem Durchgang reicher an Arten und Individuen; darüber hinaus war die geringste dokumentierte Anzahl Tagfalter in den Magerflächen grösser als die grösste dokumentierte Anzahl Tagfalter auf den Fettwiesen (*Abb. 10, Abb. 11*).

Abgesehen von der damit dokumentierten Rolle des durch die Trophiestufe definierten Wiesentyps hatte wahrscheinlich die jeweilige Umgebung der Untersuchungsflächen (*Tab. 2*) auch einen Einfluss auf das Vorkommen und die Abundanz von Tagfaltern.

Dabei ist festzuhalten, dass es sowohl auf den Magerwiesen als auch auf den Fettwiesen Tagfalter gibt, die nur auf diesem Typ Wiese dokumentiert wurden (*Tab. 1*). Tatsächlich ist der benötigte Biotoptyp für verschiedene Tagfalterarten unterschiedlich (REY, 2017). Es gibt also, trotz der eindeutig niedrigeren Tagfalterdiversität auf den Fettwiesen, Arten, die diese aus verschiedenen Gründen bevorzugen oder besser tolerieren.

Im Allgemeinen ist es notwendig ein möglichst diverses Habitatsangebot für Tagfalter zu erhalten, wiederherzustellen oder neu zu schaffen (REY, 2017; RAUPP, 2006; SUFFOLK WILDLIFE TRUST, o.D.).

Die dokumentierten Nachtfalter wurden bei den Ergebnissen separat aufgeführt und werden in der vorliegenden Diskussion nicht besprochen, da sich die Studie auf Tagfalter konzentriert.

5.1. Phänologie der Tagfalter

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass sich die Tagfaltermultifalt im Laufe der Untersuchungszeit auf den Fett- und Magerwiesen unterschiedlich verhalten hat. Das Maximum aufgezeichneter Tagfalterarten und Individuen ist bei den Fettwiesen früher (*Abb. 2 und 3*), was durch das tendenziell frühere Mähen der Fettwiesen erklärt werden könnte (*Tab. 4*). Da die Pflanzen auf den gedüngten Fettwiesen früher aufwachsen und blühen, ist hier das Nahrungsangebot auch schon früher vorhanden. Allerdings ist die Anzahl nachgewiesener Tagfalter selbst zum Zeitpunkt der Abundanzmaxima auf den Fettwiesen, höher auf den Magerwiesen. Dass die Anzahl

Tagfalterindividuen und Arten auf den Fettwiesen nicht so lange anstieg, wie auf den Magerwiesen könnte gut daran liegen, dass die Fettwiesen tendenziell früher gemäht wurden (*Tab. 4*). Die frühere Mahd könnte zu schnellerem Absinken der Zahlen und früherem Erreichen des Minimums geführt haben.

Dass Mahd und Tagfaltermultifalt eng miteinander verbunden sind, wird klar, wenn man die Mähtermine aus *Tabelle 4* und das Minimum auf *Abbildung 2* vergleicht. Das Minimum der Fettwiesen findet statt nachdem fünf von sieben Untersuchungsflächen gerade gemäht wurden (Durchgang 4). Die restlichen zwei Flächen wurden schon zu Beginn (Durchgang 1 und 2) gemäht, was heisst, dass zu diesem Zeitpunkt alle Fettwiesen schon ihre erste Mahd hinter sich hatten und der Grossteil sogar frisch gemäht war. Wäre ein Teil der Wiesen später gemäht worden, so wäre die Tagfalterindividuen- und Artenanzahl eventuell noch weiter gestiegen. Um diese Hypothese zu bestätigen müsste man allerdings weitere Untersuchungen machen, um verschiedene Mähdaten oder gestaffeltes Mähen zu vergleichen.

Allerdings ist zu beachten, dass die Tagfalteranzahl der Fettwiesen schon vor dem «Mahd»-Durchgang 4 sinkt. Tatsächlich sinken sowohl bei Mager- als auch bei Fettwiesen die Zahlen sobald ein Viertel der Wiesen gemäht wurden. Ob die Tagfaltermultifalt der Fettwiesen nach Durchgang 3 wieder gestiegen wäre, hätte man die Wiesen später gemäht, bleibt offen. Vielleicht war die Mahd von zwei Wiesen (28,57% der jeweiligen Flächen eines Wiesentyps) ausschlaggebend für den Befund, dass die Tagfaltermultifalt deutlich gesunken ist.

Dass die Mahd eine wesentliche Ursache des vergleichsweise frühen Minimums der Fettwiesen darstellt, wird weiterhin bestätigt durch den leichten Anstieg an Tagfalter-Arten und -Individuen nach dem Minimum; die Wiesen erholen sich etwas, kommen aber nicht mehr auf die gleiche Anzahl Individuen oder Arten, wie vor der Mahd.

Auch dass das Minimum der Magerwiesen am Ende der Untersuchungen dokumentiert wurde, passt zu der Hypothese der wesentlichen Bedeutung der Mähtermine. Die Magerwiesen wurden mehrheitlich gegen Ende gemäht, eine wurde sogar gar nicht gemäht (*Tab. 4*). Zwei Wiesen wurden auch zu Beginn gemäht, diese hatten aber dadurch mehr Zeit, nachzuwachsen und ihre Vegetation wiederherzustellen, bevor der Rest der Wiesen gemäht wurde. Allgemein sind die Mähtermine bei den Magerwiesen, im Gegensatz zu den Fettwiesen, deutlich gestaffelt. Durch die Staffelung gab es zu jedem Zeitpunkt ein Angebot an verschiedenen Biototypen, was den vielseitigen Bedürfnissen unterschiedlicher Tagfalterarten entgegenkommt (REY, 2017; SUFFOLK WILD LIFE TRUST, o.D.).

Die meisten vorgefundenen Tagfalterarten stimmen mit bisherigen Erhebungen überein. Ein Grossteil wurde schon 2018 in den faunistischen Erhebungen der Biosfera im Val Müstair

nachgewiesen (LEMP und WEIDMANN, 2018). Auch BAUDRAZ und BAUDRAZ zeigen in ihrem «Tagfalter der Schweiz bestimmen – ein Feldführer» (2020), dass die meisten in dieser Erhebung gefundenen Tagfalter von Juli bis August häufig in der Region Münstertal vorkommen.

Ausnahmen waren *Coenonympha tullia*, *Boloria pales*, *Erebia aethiops*, *Pyrgus serralutae*, *Polyommatus damon*, *Polyommatus eros* und *Plebejus idas*, die alle gefährdet oder sehr selten sind (BAUDRAZ und BAUDRAZ, 2020; ROTE-LISTE-ZENTRUM, o.D.).

5.2. Blütenreichtum und Artenvielfalt

Dass die höchste Tagfaltermultifalt nicht beim höchsten Blütenreichtum gefunden wurde, könnte daran liegen, dass für die Tagfalter die Pflanzenart wichtiger ist als die Pflanzenmenge.

Nachdem der Blütenreichtum eine gewisse Höhe erreicht hat und ausreichend Nektarquellen vorhanden sind, dürften die Blüten zusätzlicher Pflanzenarten möglicherweise nicht von Bedeutung sein für die jeweilige Abundanz der nachgewiesenen Tagfalterarten.

In einer Studie von BOSSHARD und KUSTER (2001) wurden 72 bis 98% aller Blütenbesuche von adulten Tagfaltern auf nur fünf Pflanzenarten festgestellt. Wenn auch nicht ganz so eindeutig wie bei BOSSHARD und KUSTER so wurde doch auch bei dieser Untersuchung ein Grossteil der Blütenbesuche auf zwei Arten dokumentiert (Tab. 3). Die Anwesenheit von bevorzugten Futterpflanzen scheint also mindestens so wichtig, wenn nicht sogar wichtiger als die möglichst hohe Artenvielfalt.

Eine besonders niedrige Zahl blühender Arten und Individuen geht hingegen bei dieser Untersuchung klar mit weniger Tagfaltern einher. Dies liegt wahrscheinlich an den fehlenden Futterquellen, kann natürlich aber auch daran liegen, dass die Ursache eines niedrigen Blütenreichtums auch andere negative Auswirkungen haben kann. Ist die Ursache eine Mahd, so ist zum Beispiel auch das Mikroklima ungünstig verändert und es fehlen Schutzplätze vor Regen und Prädatoren (WALTER, 2007; RAUPP, 2006). Da eine regelmässige Mahd zur Erhaltung der Wiese notwendig ist (WALTER et al. 2007), stellt sich die Frage, wie man den Eingriff der Mahd in den Lebensraum der Tagfalter möglichst wenig gravierend gestaltet.

Der Mahdzeitpunkt beeinflusst verschiedene Arten natürlich in unterschiedlichem Masse.

FEBER et al. fanden zum Beispiel in ihrer Studie in 1996, dass im Sommer gemähte Randstreifen im September blütenreicher als ungemähte Randstreifen waren. Die Mahd reduzierte im Sommer eindeutig Tagfalervielfalt, schuf aber mehr Nektarquellen und Schutzmöglichkeiten vor Witterung und Prädatoren im September (FEBER et al., 1996). Die meisten der in der Schweiz heimischen Arten haben vor September ihren Höhepunkt, im Herbst kommen auf dieser Höhe nur noch vereinzelt Tagfalter vor (BAUDRAZ und BAUDRAZ, 2020; HENSLE, 2021). Daher würde ein Grossteil der Tagfalter eher von einem erhöhten Pflanzenreichtum im Sommer profitieren.

Wenn man aber einzelne Arten schützen möchte, die ihren Abundanz-Höhepunkt im späten August oder Anfang September haben (z.B. *Pyrgus armoricanus* oder *Pontia edusa*, BAUDRAZ und BAUDRAZ, 2020) oder etwas kühlere Temperaturen bevorzugen (z.B. *Gonopteryx Rhamni*, HENSLE, 2021; NABU, o.D.) so könnte eine Mahd im Sommer potentiell fördernd sein. Da diese Studie nur bis Anfang August lief, lässt sich darüber im Bezug aufs Münstertal leider wenig aussagen.

In Anbetracht der Notwendigkeit der Mahd und der verschiedenen Bedürfnisse bezüglich des Mähtermins werden Wiesen idealerweise gestaffelt gemäht, sodass zu jedem Zeitpunkt Wiesen mit ausreichend Nektarquellen vorhanden sind und die diversen Bedürfnisse der unterschiedlichen Arten abgedeckt werden.

5.3. Wuchshöhe

Sobald die Sonne untergeht oder es anfängt zu regnen suchen Tagfalter geschützte Orte auf. Hochwüchsige Grasbestände und die Unterseite von grossen Blättern sind dazu besonders gut geeignet. (RAUPP, 2006)

Dies würde suggerieren, dass hohe Wiesen beliebter bei Tagfaltern sind, da sie mehr Schutz bieten. Bei den Fettwiesen trifft diese Tendenz zu, höhere Wiesen gehen einher mit mehr Tagfalterarten und Individuen, das Maximum ist bei beiden jedoch bei der zweithöchsten Höhe zu finden und nicht bei der höchsten Höhe (*Abb. 8*). Bei den Magerwiesen sind die Daten etwas unklarer (*Abb. 9*). Bei hoher Wuchshöhe wurden sowohl viele als auch (vergleichsweise) wenige Tagfalter gefunden. Dies könnte aber gut daran liegen, dass andere Faktoren, wie zum Beispiel die Anwesenheit von bestimmten Futterpflanzen, die Tagfalter-Abundanz stärker beeinflussen als die Wuchshöhe.

5.4. Mahd

Frisch gemähte Wiesen zeigen in den ersten zwei Durchgängen nach der Mahd relativ tiefe Tagfalterbestände (*Tab. 4*). Dies liegt sowohl am äusserst geringen Blütenreichtum als auch an den fehlenden Schutzmöglichkeiten.

Eine Mahd verändert das Mikroklima, entfernt nektarreiche blühende Pflanzen, Pflanzen an denen noch Tagfaltereier kleben, Pflanzen, die als Futter für Larven dienen, und Pflanzen, die Tagfalter zum Schutz vor Regen und in der Nacht brauchen (WALTER et al., 2007; SUFFOLK WILDLIFE TRUST, o.D.; RAUPP, 2006). Sie hat also einen sehr breiten schädlichen Einfluss auf alle Entwicklungsstadien der Tagfalter.

Bemerkenswert ist, dass Flächen 6, 10 und 14 beim ersten Rundgang nach der Mahd trotzdem vergleichsweise hohe Zahlen zeigen. Da bei all diesen Flächen das Mähgut noch lag, könnte es sein, dass immer noch genügend Pflanzen mit Nektar im Schnittgut vorhanden waren.

Allerdings zeigen Flächen 8, 1, 2, 7 und 9 beim ersten Durchgang nach der Mahd keine erhöhten Zahlen, obwohl auch bei ihnen noch Schnittgut lag. Bemerkenswert ist, dass es sich bei den Flächen mit erhöhten Zahlen beim ersten Durchgang mehrheitlich um Magerwiesen handelt, während die Flächen, die trotz liegenden Mähguts kleine Zahlen aufzeigen, hauptsächlich Fettwiesen sind. Dies könnte eventuell darauf hinweisen, dass die Umgebungen der betroffenen Wiesen hierbei einen grossen Einfluss haben. Bei den gemähten Magerwiesen bildeten die in *5.5 Umgebung* genauer beschriebenen Ausweichmöglichkeiten für Futterquellen (*Tab. 2*), was die Auswirkung einer Mahd wahrscheinlich etwas abmilderte. Da bei den Fettwiesen kaum Ausweichmöglichkeiten vorhanden waren, waren die Auswirkungen der Mahd deutlich direkter und negativer als bei den Magerwiesen.

Auch *Abbildung 8* und *9* bestätigen, dass die Wiesen nach der Mahd erst etwas nachwachsen müssen, bevor wieder eine grössere Anzahl von Tagfalterindividuen und Arten gefunden werden. Bei niedriger Wuchshöhe ist die Tagfalterindividuen und Artenanzahl sehr gering. Dies liegt wahrscheinlich auch hier wieder an einem ungünstigen Mikroklima und den fehlenden notwendigen Nahrungsquellen und Schutzmöglichkeiten gegen Witterung und die Nacht (RAUPP, 2006; BUNDESAMT FÜR UMWELT, 2019; WALTER et al., 2007).

Allerdings gibt es laut REY (2017) auch Arten der Tagfalter und Widderchen, die gemähte Wiesen für gewisse Lebensabschnitte bevorzugen. Die benötigten Biotoptypen sind von Art zu Art unterschiedlich, so brauchen zum Beispiel manche Tagfalter frisch gemähte Wiesen (für die Eiablage), neben blühenden Wiesen (als Nektarquellen für die adulten Tagfalter). Andere Tagfalter

benötigen ungemähte Wiesen oder bestimmte Wirtspflanzen zur Eiablage oder nicht oder wenig bewachsene Stellen um sich in der Sonne zu wärmen. (REY, 2017; SUFFOLK WILD LIFE TRUST, o.D.) Offene Stellen sind des Weiteren auch wichtig für die Wiederherstellung der Vegetation, besonders für Pionierpflanzen (WWF SCHWEIZ, 2007).

In diesen Fällen wäre eine zu frühe oder zu späte Mahd schädlich für die Tagfalterdiversität der betreffenden Wiese. Da in der vorliegenden Studie nur Tagfalter im adulten Zustand dokumentiert wurden, kann keine Aussage darüber getroffen werden, inwieweit eine Mahd zu einem bestimmten Zeitpunkt die vollständige Ei- und Larvalentwicklung spezifischer Arten erschwert oder sogar verhindert.

Unabhängig von der Präferenz zur Wuchshöhe ihres Habitats ist für viele Arten aber vor allem eine vielfältige Vegetationsstruktur auf kleinem Raum wichtig (REY, 2017), was gegen das gleichzeitige Mähen von nebeneinanderliegenden Wiesen spricht. Naheliegender wäre nun die Überlegung, ob es sinnvoll wäre, Wiesen gestaffelt zu mähen, damit Tagfalter immer den Typ Wiese, den sie benötigen finden können und es mehr Ausweichmöglichkeiten gibt, wenn eine Wiese gemäht wird.

Dass Staffelmahd eine zentrale Bedeutung für die Artenvielfalt von Tagfaltern hat wird auch von diversen Studien und Publikationen unterstützt (POSCHLOD, 2011; NABU - NATURSCHUTZSTATION MÜNSTERLAND, o.D.; LOEFFEL, 2021, WALTER et al., 2007).

Der Deutsche Verband für Landschaftspflege empfiehlt zudem bei jeder Mahd mindestens 5 bis 20% der zu mähenden Fläche stehenzulassen, bei der Vegetation von Strassenböschungen sogar bis zu 50% und dann frühestens vier Wochen später wieder zu mähen (DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE (DVL) e. V., o.D.).

5.5. Umgebung

Zu guter Letzt ist es wichtig einen Blick auf die Umgebungen der Untersuchungsflächen zu werfen. *Tabelle 2* zeigt klar, dass die Umgebungen der Magerwiesen mehr Schutz und vielfältigere Vegetationen mit Nahrungsquellen bieten als die Umgebungen der Fettwiesen. Die Magerwiesen weisen tendenziell eine diversere Umgebung mit Wäldern, Bächen, Gebüsch und weiteren Magerwiesen auf. Dies entspricht auch wieder dem Bedürfnis der Tagfalter nach einem diversen Habitatsangebot (REY, 2017; RAUPP, 2006; SUFFOLK WILDLIFE TRUST, o.D.). Es wäre interessant genauer zu untersuchen, wie sehr eine «Tagfalter-freundliche» Umgebung mit einem Mosaik an Lebensräumen bei Fettwiesen die Tagfalterdiversität beeinflusst.

Ausserdem haben viele der untersuchten Fettwiesen (fünf von sieben, *Tabelle 2*) befahrene Strassen in der Nähe. Eine Studie der Universität Basel fand, dass erhöhter Stickstoffgehalt in der Luft, vor

allem durch Industrie und Verkehr ausgestossen, die Diversität der Vegetation und der Tagfalter verringerte (UNIVERSITY OF BASEL, 2021). Dies legt nahe, dass die Fettwiesen dieser Studie nicht nur auf Grund der fehlenden Ausweichmöglichkeiten eine ungünstige Umgebung für Tagfalter haben, sondern diese auch durch die Eutrophierung der Vegetation aufgrund der befahrenen Strassen zusätzlich verschlechtert wird.

Insgesamt sind die Abweichungen in allen Bereichen sehr gross, es wäre also interessant, die Untersuchungen grossflächiger zu wiederholen.

6. Fazit

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die folgenden Fragestellungen untersucht:

Inwiefern unterscheiden sich Fettwiesen und Magerwiesen im Val Müstair hinsichtlich ihrer Tagfalterdiversität?

Magerwiesen zeigen durchgehend eine höhere Anzahl Tagfalter-individuen und Arten. Die höchste Anzahl Arten und Individuen von Fett und Magerwiesen war im Juli; die kleinste bei den Fettwiesen Mitte Juli, bei den Magerwiesen Anfang August. Obwohl die meisten Tagfalter Magerwiesen zu bevorzugen schienen, gab es auch einige Arten die nur auf den Fettwiesen zu finden waren. Daraus lässt sich schliessen, dass eine Mischung aus Fett- und Magerwiesen, mit Fokus auf Magerwiesen, fördernd für Tagfalterdiversität ist.

Welcher Faktoren beeinflussen die Tagfalterdiversität von Fett und Magerwiesen?

Die **Hypothese**, dass Magerwiesen auf Grund ihrer höheren Anzahl blühender Pflanzenarten geeigneter für Tagfalter sind, hat sich nur teilweise bestätigt. Die Anzahl blühende Arten war zwar höher auf den Magerwiesen, aber höherer Artenreichtum ging nicht immer mit höherer Tagfalterdiversität einher. Faktoren, die Tagfalterdiversität eindeutiger beeinflussten waren Mahd (negativ, auf Grund des Nektarquellen und Schutzplatzverlustes) und Umgebung (positiv für die meisten Magerwiesen und negativ für die meisten Fettwiesen).

Mahd beeinflusste die Tagfalterdiversität negativ aufgrund des Nektarquellen- und Schutzplatzverlustes. Umgebung beeinflusste die Tagfalterdiversität positiv, bei den Magerwiesen, wo sie aus vielfältigen Ausweichhabitaten und Lebensräumen bestand, und negativ, bei den Fettwiesen, wo sie hauptsächlich aus Strassen und weiteren Fettwiesen bestand.

Um ein tagfalterfreundliches Ökosystem zu erschaffen oder zu erhalten ist ein Mosaik aus vielseitigen Lebensräumen und Staffelmahden notwendig.

Die letzte **Hypothese** hat sich bestätigt. Die Umgebung einer Untersuchungsfläche spielt eine zentrale Rolle in der Tagfalterdiversität der Fläche. Eine tagfalterfreundliche Umgebung mit diversen Habitaten und möglichst wenig Verkehr ist das A und O einer Wiese, die Tagfalterdiversität fördern soll.

7. Literatur

- BAUDRAZ, V. und BAUDRAZ, M. (2020): Tagfalter der Schweiz bestimmen: Ein Feldführer. Info fauna – Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), Neuchâtel.
- BIOSFERA VAL MÜSTAIR. (o.D.): Naturschutzgebiet Tschier: Biosfera Val Müstair. Online unter: <https://www.val-muestair.ch/de/biosfera-val-muestair-0> [10.11.2021]
- BIOSFERA VAL MÜSTAIR. (o.D.): Jau sun Biosfera - Der Naturpark stellt sich vor. Online unter: <https://www.val-muestair.ch/de/naturpark/portrait/biosfera-val-muestair> [13.12.2021]
- BOSSHARD, A. und KUSTER, D. (2001): Bedeutung neu angelegter Extensivwiesen für Tagfalter und Heuschrecken. Umwelt. Online unter: https://www.agrarforschungschweiz.ch/wp-content/uploads/2019/12/2001_07_71.pdf [24.11.2021]
- BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU). (2006): Zustand der Biodiversität in der Schweiz - Ergebnisse des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM) im Überblick. Stand: Mai 2006. Umwelt-Zustand Nr. 0604, Bern. 67 S.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU). (2019): Wie geht es unseren Schmetterlingen? Online unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/dossiers/wie-geht-es-unseren-schmetterlingen.html> [30.11.2021]
- CUMÜN DA VAL MÜSTAIR. (2013): Regionaler Richtplan Val Müstair. Online unter: https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/dvs/are/KRIP/EBVM_15.111_Siedlung.pdf [19.12.2021]
- CUMÜN DA VAL MÜSTAIR. (o.D.): GEOGRAFIE Cumün da Val Müstair. Online unter: https://www.cdvm.ch/fileadmin/user_upload/2_dokumente/Geografie_Val_Mu_stair.pdf [15.12.2021]
- DEUTSCHE UNESCO KOMMISSION. (2020): Biosphärenreservate weltweit. Online unter: <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/biosphaerenreservate/biosphaerenreservate-weltweit> [12.12.2021]
- DEUTSCHE UNESCO KOMMISSION. (o.D.): Biosphärenreservat werden. Online unter: <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/biosphaerenreservate/biosphaerenreservat-werden> [15.12.2021]
- DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE (DVL) e. V. (k.D.): Insektenschonende Mahd. Online unter: <https://www.natuerlichbayern.de/praxisempfehlungen/insektenschonende-mahd> [29.11.2021]
- EUA (2019): Land und Boden in Europa - Warum wir diese lebensnotwendigen und begrenzten Ressourcen nachhaltig nutzen müssen. Online unter: <file:///C:/Users/Startklar/Downloads/DE%20final%20PDF.pdf> [12.12.2021]

- FEBER, R.E., SMITH, H., MACDONALD, D.W. (1996): The effects on butterfly abundance of the management of uncropped edges of arable fields. *Journal of Applied Ecology*, 33, 1191-1205. Online unter: https://www.jstor.org/stable/2404698?seq=1#metadata_info_tab_contents [29.11.2021]
- FEICHTINGER, L. (2021): Abbildung 1: Untersuchungsflächen. Biosfera Val Müstair.
- FIELD, R.G., GARDINIER, T., MASON, C.F., HILL, J. (2006): Countryside Stewardship Scheme and butterflies: a study of plant and butterfly species richness. *Biodiversity and Conservation* 15:443–452.
- FORUM EUROLEPS. (2020): *Odezia atrata* (LINNAEUS, 1758) - Schwarzspanner, Chimney Sweeper – Geometridae- Larentiinae. Online unter: http://www.euroleps.ch/seiten/s_art.php?art=geo_atrata [13.09.2021]
- FORUM LEPIFORUM. (2021): *Epirrhoe alternata* (Müller, 1764) Graubinden-Labkrautspanner. Online unter: https://lepiforum.org/wiki/page/Epirrhoe_Alternata [13.09.2021]
- FORUM LEPIFORUM. (2021): *Odezia atrata* (Linnaeus, 1758) Schwarzspanner, Kaminfegerle. Online unter: https://lepiforum.org/wiki/page/Odezia_atrata [13.09.2021]
- GUNTERN, J., PAULI, D., KLAUS, G. (2020): Biodiversitätsfördernde Strukturen im Landwirtschaftsgebiet- Bedeutung, Entwicklung und Stossrichtungen für die Förderung. Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT). Online unter: file:///C:/Users/Startklar/Downloads/Bericht_biodiversita%CC%88tsfo%CC%88rdernde_Strukturen.pdf [19.11.2021]
- HAALAND, C. und BERSIER, L.F. (2011). What can sown wildflower strips contribute to butterfly conservation?: an example from a Swiss lowland agricultural landscape. *Journal of Insect Conservation* 15(1-2). Online unter: https://www.researchgate.net/publication/50847234_What_can_sown_wildflower_strips_contribute_to_butterfly_conservation_An_example_from_a_Swiss_lowland_agricultural_landscape [26.11.2021]
- HABEL, J.C., ULRICH, W., BIBURGER, N., SEIBOLD, S., SCHMITT, T. (2019): Agricultural intensification drives butterfly decline. Online unter: <https://nctc.fws.gov/resources/course-resources/pesticides/Terrestrial%20Effects/Agricultural-intensification-drives-butterfly-decline.pdf> [10.10.2021]
- HALLMANN, C. A., SORG, M., JONGEJANS, E., SIEPEL, H., HOFLAND, N., SCHWAN, H., STENMANS, W., MÜLLER, A., SUMSER, H., HÖRREN, T., GOULSON, D., & DE KROON, H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. Online unter: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809> [10.10.2021]

- HENSLE, J. (2021): Gonopteryx Rhamni. Online unter:
https://lepiforum.de/lepiwiki_vgl.pl?Gonepteryx_Rhamni [11.01.2022]
- HOPPE, A. (2018): Blumen der Alpen. Kosmos (Franckh-Kosmos), Stuttgart.
- IALE - DEUTSCHLAND (INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR LANDSCAPE ECOLOGY). (2013): Vielfältige Landschaften: Biodiversität, Ökosystemdienstleistungen und Lebensqualität. Online unter:
https://www2.ioer.de/recherche/pdf/2013_walz_iale-tagung_beitrag.pdf [19.10.2021]
- LEMP, D. und WEIDMANN, P. (2018): Erhebungen in Pro Natura - Schutzgebieten im Val Müstair.
- LENTZ, S. (1990): Agrargeographie der bündnerischen Südtaler Val Mustair und Val Poschiavo (Mannheimer geographische Arbeiten). Mannheim: Geographisches Institut der Universität Mannheim. S. 29-35
- LOEFFEL, K. (2021): Grünland/Erhalt und Aufwertung durch optimierte Bewirtschaftung. Online unter:
https://www.biodivers.ch/de/index.php/Gr%C3%BCnland/Erhalt_und_Aufwertung_durch_optimierte_Bewirtschaftung [11.01.2022]
- MATIMÜLLER, R. (1991): Überlegungen zur Deckenkinematik im Engadiner Fenster. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt (134:2). Wien: 319-328
- MEIER, E., LÜSCHER, G., BUHOLZER, S., HERZOG, F., INDERMAUER, A., RIEDEL, S., WINIZKI, J., HOFER, G., KONP, E. (2021): Zustand der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft Zustandsbericht ALL-EMA 2015–2019. Agroscope. Online unter:
<file:///C:/Users/Startklar/Downloads/46140-48738-de-pub.pdf> [13.12.2021]
- MERCKX, T., HUERTAS, B., BASSET, Y., THOMAS, J. (2015): A global perspective on conserving Butterflies and moths and their habitats. Key Topics in Conservation II. 2. 239-257.
- MITTERMEIER, R.A., MITTERMERMEIER, C.G., BROOKS, T.M., PILGRIM, J.D., KONSTANT, W.R., DA FONSECA, A.B., KORMOS, C. (2003): Wilderness and biodiversity conservation. Proceedings of the National Academy of Sciences. 100 (18). Online unter:
<https://www.pnas.org/content/100/18/10309> [09.12.2021]
- NABU (o.D.): Frühlingsbote mit eingebautem Frostschutz. Online unter:
<https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-undspinnen/schmetterlinge/tagfalter/04431.html> [11.01.2021]
- NABU (o.D.): Tagfalter als Bioindikatoren - Spezialisierte Arten zeigen Lebensraumqualität an. Online unter:
<https://mecklenburg-vorpommern.nabu.de/tiere-und-pflanzen/insekten-undspinnen/tagfalter/bioindikatoren/index.html> [12.12.2021]
- NABU - NATURSCHUTZSTATION MÜNSTERLAND (o.D.): Artenhilfsprogramm Tagfalter für die Davert und Hohe Ward. Online unter:
<http://www.nabu-naturschutzstationmuensterland.de/cms/upload/pdf/AHPTagfalterDavertallgTeil.pdf> [11.01.2022]

- PARC NAZIUNAL SVIZZER. (o.D.): UNESCO Biosfera Engiadina Val Müstair. Online unter: <https://www.nationalpark.ch/de/about/ueber-uns/unesco-biosfera-engiadina-val-muestair/zonierung/> [13.12.2021]
- POSCHLOD, P. (2011): Literaturstudie zum «Management von (FFH-)Grünland hinsichtlich Beibehaltung/Erhöhung der typischen Artenvielfalt». Online unter: [file:///C:/Users/Startklar/Downloads/90005-Literaturstudie_zum_Management_von_\(FFH-\)Gr%C3%BCnland_hinsichtlich_Beibehaltung_Erh%C3%B6hung_der_typischen_A.pdf](file:///C:/Users/Startklar/Downloads/90005-Literaturstudie_zum_Management_von_(FFH-)Gr%C3%BCnland_hinsichtlich_Beibehaltung_Erh%C3%B6hung_der_typischen_A.pdf) [11.01.2022]
- PYWELL R. & NOWAKOWSKI M. (2008): Farming for Wildlife Project: Annual Report 2007/8. NERC report. Online unter: http://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/6366/1/Jordans_Project_Annual_Report_2007_8_1.pdf [11.11.2021]
- RAUPP, M. (2006): What do butterflies do when it rains? Scientific American. Online unter: <https://www.scientificamerican.com/article/what-do-butterflies-do-wh/> [20.11.2021]
- REY, A. (2017): Tagfalter. Biodivers. Online unter: <https://www.biodivers.ch/de/index.php/Tagfalter> [28.10.2021]
- ROTE-LISTE-ZENTRUM. (o.D.) Tagfalter (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea) Online unter. Online unter: <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Tagfalter-Lepidoptera-Papilionoidea-Hesperioidea-1760.html> [13.01.2021]
- SUFFOLK WILDLIFE TRUST. (o.D.): Grassland management for butterflies. Online unter: <https://www.suffolkwildlifetrust.org/conservationadvice/meadows-and-grassland/grassland-management-butterflies> [20.11.2021]
- TSCHARNTKE, T., KLEIN, A.M., KRUESS, A., STEFFAN-DERWENTER, I., THIES, C. (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. Ecology Letters, 8: 857-874. Online unter: <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00782.x> [09.12.2021]
- UNESCO. (2010): Zertifikat- Man and the Biosphere Programme. Online unter: https://www.nationalpark.ch/tasks/sites/de/assets/File/Zertifikat_Biosphaerenreservat.pdf [12.12.2021]
- UNIVERSITY OF BASEL. (2021): Excess nitrogen puts butterflies at risk. Science Daily. <https://www.sciencedaily.com/releases/2021/06/210617133804.htm> [03.11.2021]
- VAN SWAAY, C.A.M., DENNIS, E.B., SCHMUCKI, R., SEVILLEJA, C.G., BALALAIKINS, M., BOTHAM, M., BOURN, N., BRERETON, T., CANCELA, J.P., CARLISLE, B., CHAMBERS, P., COLLINS, S., DOPAGNE, C., ESCOBÉS, R., FELDMANN, R., FERNÁNDEZ-GARCÍA, J. M., FONTAINE, B., GRACIANTEPARALUCETA, A., HARROWER, C., HARPKE, A., HELIÖLÄ, J., KOMAC, B., KÜHN, E., LANG, A., MAES, D., MESTDAGH, X., MIDDLEBROOK, I., MONASTERIO, Y., MUNGUIRA, M.L., MURRAY, T.E., MUSCHE, M., ÖUNAP, E., PARAMO, F., PETTERSSON, L.B., PIQUERAY, J., SETTELE, J., STEFANESCU, C., ŠVITRA, G., TIITSAAR, A., VEROVNIK, R., WARREN, M.S.,

- WYNHOFF, I. & ROY, D.B. (2019): The EU Butterfly Indicator for Grassland species: 1990-2017: Technical Report. Butterfly Conservation Europe & ABLE/eBMS. Online unter: [https://butterfly-monitoring.net/sites/default/files/Publications/Technical%20report%20EU%20Grassland%20indicator%201990-2017%20June%202019%20v4%20\(3\).pdf](https://butterfly-monitoring.net/sites/default/files/Publications/Technical%20report%20EU%20Grassland%20indicator%201990-2017%20June%202019%20v4%20(3).pdf) [02.12.2021]
- WALTER, T., SCHNEIDER, K., GONSETH, Y. (2007): Schnittzeitpunkt in Ökowieden: Einfluss auf die Fauna. Online unter: https://www.agrarforschungschweiz.ch/wp-content/uploads/2019/12/2007_03_1258.pdf [12.01.2022]
- WEBER, K. und MEISSNER, M. (2018): Regionale Fallbeispiele Deutschland - Landwirtschaft und Ernährung. WWF Deutschland. Online unter: https://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/WWF-Bericht_Regionale_Fallbeispiele_fuer_Landwirtschaft_und_Ernaehrung_in_Deutschland.PDF [13.12.2021]
- WIX, N., REICH, M., SCHAARSCHMIDT, F. (2019): Butterfly richness and abundance in flower strips and field margins: the role of local habitat quality and landscape context. Heliyon 5(5). Online unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844019312277> [29.11.2021]
- WWF GRAUBÜNDEN. (o.D.): Alpen unter Druck. Online unter: <https://www.wwf-gr.ch/themen-projekte/alpen/alpen-unter-druck> [12.12.2021]
- WWF GRAUBÜNDEN. (o.D.): Rhätisches Dreieck: ein Hotspot der Natur. Online unter: <https://www.wwf-gr.ch/themen-projekte/alpen/edelstein-engadin> [12.12.2021]
- WWF SCHWEIZ. (2007): Lebensraum Aue: Dynamik ist alles! Online unter: https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-07/2007-05-factsheet-riverwatch-flussauen_tdi.pdf [11.01.2022]
- ZIEGLER, H. (2020): Odezia atrata (LINNAEUS, 1758) Geometridae, Larentiinae, Schwarzspanner, Chimney Sweeper. Online unter: http://www.pieris.ch/seiten/main.php?page=art&art=geo_atrata [09.09.2021]

8. Anhang

Tabelle 5: Rohdaten

Legende:

Magerwiesen

Fettwiesen

Bemerkungen: Anzahl Arten in Kategorie
«Blütenreichtum» betrifft nur blühende Arten

Maximum

Minimum

Rundgang: 1

Datum: 27.06.2021

Wetter: leichter Wind, sonnig

Temperatur: 21°

Reihenfolge der Untersuchungen: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter (Anzahl)
1. (3601802/GK5166196)	303 520 166 212 280 Mittelwert: 296,2 Bemerkung: 8 Arten	45 55 43 50 40 Mittelwert: 46,6		98	<i>Ochlodes sylvanus</i> (1) Gesamt: 1
2. (3602207/GK5166308)	630 746 330 830 450 Mittelwert: 597,2 Bemerkung: 9 Arten	55 60 60 55 40 Mittelwert: 54	<i>Trifolium alpestre</i> (<i>Pyrgus serratulae</i>)	95	<i>Pyrgus serratulae</i> (1) <i>Erebia medusa</i> (1) <i>Aricia artaxerxes</i> (2) <i>Cupido minimus</i> (1) Gesamt : 5
3. (3602028/GK5166435)	95 165 153 163 240 Mittelwert: 163,2 Bemerkung: 8 Arten	25 25 20 30 20 Mittelwert: 24		80	<i>Melitaea cinxia</i> (1) <i>Plebejus idas</i> (1) <i>Erebia medusa</i> (1) Gesamt: 3
4. (3602504/GK5166184)	245 480 133 53 210 Mittelwert: 224,2 Bemerkung: 7 Arten	40 45 50 30 25 Mittelwert: 38		95	<i>Erebia medusa</i> (1) <i>Pieris rapae</i> (2) <i>Erebia oeme</i> (1) <i>Erebia albergana</i> (1) <i>Cupido minimus</i> (1) Gesamt: 6
5.	153	50		98	<i>Erebia pharte</i> (1)

(3602409/GK5466120)	201 664 220 125 Mittelwert: 272.6 Bemerkung: 8 Arten	50 45 45 30 Mittelwert: 44			<i>Carcharodus alceae</i> (1) <i>Coenonympha pamphilus</i> (1) Gesamt : 3
---------------------	---	---	--	--	--

Rundgang: 1 (Teil 2)

Datum: 28.06.2021

Wetter: leichter Wind, sonnig

Temperatur: 23°

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter (Anzahl)
6. (3603510/GK5165469)	Frisch gemäht, Mahd liegt noch				<i>Plebejus argus</i> (1) <i>Coenonympha pamphilus</i> (2) <i>Colias hyale</i> (1) <i>Erebia medusa</i> (1) <i>Aporia crataegi</i> (1) Gesamt: 6
7. (3604204/GK9164940)	1000 950 680 646 1010 Mittelwert: 857,2 Bemerkung: 5 Arten, 2 dominant	25 35 35 40 35 Mittelwert: 34		97	Gesamt: 0
8. (3604129/GK5164830)	127 423 210 142 253 Mittelwert: 231 Bemerkung: 6 Arten	30 30 25 35 35 Mittelwert: 31		80	<i>Brenthis ino</i> (1) <i>Cupido minimus</i> (1) <i>Plebejus idas</i> (1) <i>Phengaris teleius</i> (1) Gesamt: 4
9. (3605078/GK5164665)	149 182 203 166 167 Mittelwert: 173,4 Bemerkung: 14 Arten	35 40 35 40 35 Mittelwert: 37		75	<i>Melitaea diamina</i> (1) <i>Erebia medusa</i> (1) <i>Erebia aethiops</i> (1) <i>Aporia crataegi</i> (1) <i>Pieris rapae</i> (1) Gesamt: 5

10. (3665490/GK5164429)	164 170 173 133 128 Mittelwert: 153,6 Bemerkung: 9 Arten	50 50 45 45 55 Mittelwert: 49		99	<i>Pieris rapae</i> (1) <i>Erebia albergana</i> (1) <i>Erebia medusa</i> (2) <i>Aporia crataegi</i> (2) Gesamt: 6
11. (3605181/GK5164012)	243 496 178 296 230 Mittelwert: 288,6 Bemerkung: 10 Arten	40 40 30 45 30 Mittelwert: 37	Leucanthemum adustum (<i>Aglais</i> <i>urticae</i>)	99	<i>Aglais urticae</i> (1) <i>Pieris rapae</i> (1) Gesamt: 2
12. (3605899/GK5163966)	44 26 48 8 11 Mittelwert: 27,4 Bemerkung: 5 Arten	50 55 70 75 70 Mittelwert: 64		95	<i>Aporia crataegi</i> (1) Gesamt: 1
13. (3606184/GK516570)	92 210 111 298 75 Mittelwert: 157,2 Bemerkung: 12 Arten	30 35 35 40 30 Mittelwert: 34		95	<i>Aporia crataegi</i> (2) <i>Aglais urticae</i> (1) Gesamt: 3
14. (3607690/GK5163034)	48 180 57 240 80	60 50 60 55 65	<i>Centaurea scabiosa</i> (<i>Aporia crataegi</i>)	99	<i>Aporia crataegi</i> (4) Gesamt: 4

	Mittelwert: 121 Bemerkung: 14 Arten	Mittelwert: 58			
--	--	-----------------------	--	--	--

Rundgang: 2

Datum: 05.07.2021

Wetter: sonnig

Temperatur: 20°

Reihenfolge der Untersuchungen: 3, 2, 4, 5, 1, 7, 8, 6, 9, 11, 12, 14, 13, 10

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter
1. (3601802/GK5166196)	140 143 113 66 45 Mittelwert: 101,4 Bemerkung: 13 Arten	55 60 60 50 50 Mittelwert: 55	<i>Centaurea scabiosa</i> (<i>Odezia atrata</i>) <i>Crepis biennis</i> (<i>Lycaena hippothoe erydame</i>)	99	<i>Brenthis daphne</i> (1) <i>Hamearis lucina</i> (1) <i>Speyeria aglaja</i> (1) <i>Erebia ligea</i> (1) <i>Cyaniris semiargus</i> (1) <i>Lycaena hippothoe eurydame</i> (3) <i>Phengaris alcon rebeli</i> (1) <i>Coenonympha pamphilus</i> (1) Gesamt: 10 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (6)
2. (3602207/GK5166308)	267 239 468 137 228 Mittelwert: 267,8 Bemerkung: 7 Arten	70 65 60 70 80 Mittelwert: 69		95	<i>Satyrium spini</i> (1) <i>Fabriciana adippe</i> (1) <i>Brenthis ino</i> (1) Gesamt: 3 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (4)
3. (3602028/GK5166435)	141 135 184 110 89	35 30 25 35 30	<i>Knautia arvensis</i> (<i>Brenthis ino</i> x2)	80	<i>Melitaea athalia</i> (1) <i>Fabriciana niobe</i> (1) <i>Brenthis ino</i> (4) Gesamt : 6

	Mittelwert: 131,8 Bemerkung: 13 Arten	Mittelwert: 31			Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (1)
4. (3602504/GK5166184)	138 56 44 51 75 Mittelwert : 72,8 Bemerkung : 14 Arten	30 45 25 40 30 Mittelwert : 34	<i>Rhinanthus</i> <i>alectorolophus</i> (<i>Lycaena hippothoe</i> <i>eurydame</i>)	80	<i>Erebia albergana</i> (2) <i>Lycaena hippothoe</i> <i>eurydame</i> (2) <i>Iolana iolas</i> (1) <i>Cupido minimus</i> (1) Gesamt : 6 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (3)
5. (3602409/GK5466120)	236 272 145 70 112 Mittelwert : 167 Bemerkung : 16 Arten	50 55 50 50 55 Mittelwert : 52		98	<i>Erebia pharte</i> (2) <i>Erebia medusa</i> (1) <i>Aporia crataegi</i> (2) <i>Erebia christi</i> (1) Gesamt : 6 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (4)
6. (3603510/GK5165469)	5 0 0 1 5 Mittelwert : 2,2 Bemerkung : 2 Arten	5 7 5 6 5 Mittelwert : 5,6		40	Gesamt : 0
7. (3604204/GK9164940)	90 160 45 365	53 45 55 45		97	<i>Coenonympha</i> <i>pamphilus</i> (2) Gesamt : 2

	20 Mittelwert : 136 Bemerkung : 9 Arten	55 Mittelwert : 50,6			
8. (3604129/GK5164830)	Gemäht, Mahd liegt noch				<i>Pieris rapae</i> (1) Gesamt : 1
9. (3605078/GK5164665)	230 70 230 127 70 Mittelwert : 145,4 Bemerkung : 13 Arten	45 60 45 40 40 Mittelwert : 46	<i>Knautia arvensis</i> (<i>Aporia crataegi</i>)	75	<i>Lycaena virgaureae</i> (1) <i>Aporia crataegi</i> (3) <i>Polyommatus amandus</i> (2) <i>Melitaea celadussa</i> (1) <i>Pieris napi</i> (1) <i>Erebia ligea</i> (1) Gesamt : 9

Rundgang: 2(Teil 2)

Datum: 06.07.2021

Wetter: sonnig

Temperatur: 21°

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter
10. (3665490/GK5164429)	85 72 52 70 40 Mittelwert : 63,8 Bemerkung : 10 Arten	60 40 45 45 45 Mittelwert : 47		99	<i>Erebia ligea</i> (1) <i>Erebia euryale</i> (2) <i>Aporia crataegi</i> (2) <i>Melitaea diamina</i> (1) Gesamt : 6
11. (3605181/GK5164012)	33 54 44 23 210 Mittelwert : 72,8	55 55 40 55 50 Mittelwert : 51		99	Gesamt : 0

	Bemerkung : 8 Arten				
12. (3605899/GK5163966)	0 1 0 0 0 Mittelwert : 0,2 Bemerkung : 1 Art	5 3 6 5 4 Mittelwert : 4,6		30	Gesamt : 0
13. (3606184/GK516570)	120 24 60 142 140 Mittelwert : 97,2 Bemerkung : 17 Arten	45 52 40 60 38 Mittelwert : 47	<i>Crepis biennis (Erebia ligea)</i> <i>Carum carvi (Erebia ligea)</i>	99	<i>Erebia euryale</i> (6) <i>Erebia ligea</i> (4) <i>Aporia crataegi</i> (2) <i>Erebia albergana</i> (2) Gesamt : 14
14. (3607690/GK5163034)	44 21 23 30 35 Mittelwert : 30,6 Bemerkung : 10 Arten	50 65 60 40 40 Mittelwert : 51	<i>Knautia arvensis</i> (<i>Aporia crataegi</i> , <i>Fabriciana niobe</i>) <i>Centaurea scabiosa</i> (<i>Aporia crataegi</i>)	99	<i>Lycaena virgaureae</i> (2) <i>Aporia crataegi</i> (3) <i>Fabriciana niobe</i> (1) <i>Speyeria aglaja</i> (2) Gesamt : 8

Rundgang: 3 Datum: 11.07.2021 Wetter: sonnig Temperatur: 21°
Reihenfolge der Untersuchungen: 2, 5, 8, 7, 4, 3, 6, 1, 11, 12, 14, 13, 7, 9, 8, 10
Bemerkung: Davor ein paar Tage regnerisch

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter
1. (3601802/GK5166196)	10 85 26 42 63 Mittelwert : 45,2 Bemerkung : 15 Arten	60 55 60 55 60 Mittelwert : 58	<i>Centaurea scabiosa</i> (<i>Odezia atrata</i>)	99	<i>Boloria selene</i> (1) <i>Fabriciana niobe</i> (2) <i>Lycaena hippothoe eurydame</i> (2) Gesamt :5 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (10)
2. (3602207/GK5166308)	180 150 300 270 178 Mittelwert : 215,6 Bemerkung : 8 Arten	80 90 85 90 85 Mittelwert : 86		97	Gesamt : 0 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (8) <i>Epirrhoe alternata</i> (1)
3. (3602028/GK5166435)	71 85 37 63 65 Mittelwert : 64,2 Bemerkung : 17 Arten	35 25 45 40 20 Mittelwert : 33	<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (<i>Brenthis ino</i>)	96	<i>Polyommatus amandus</i> (1) <i>Aporia crataegi</i> (4) <i>Pieris mannii</i> (1) <i>Erebia albergana</i> (1) <i>Coenonympha pamphilus</i> (4) <i>Erebia euryale</i> (2) <i>Brenthis ino</i> (5) <i>Boloria thore</i> (1) <i>Erebia medusa</i> (1) <i>Erebia manto</i> (1) <i>Thymelicus sylvestris</i> (1) Gesamt : 22 Nachtfalter :

					<i>Odezia atrata</i> (1)
4. (3602504/GK5166184)	65 29 15 20 9 Mittelwert : 27,6 Bemerkung : 13 Arten	40 35 35 50 25 Mittelwert : 37	<i>Knautia arvensis</i> (<i>Erebia albergana</i>) <i>Bistorta officinalis</i> (<i>Coenonympha pamphilus</i> , <i>Erebia albergana</i>)	80	<i>Erebia albergana</i> (5) <i>Aporia crataegi</i> (2) <i>Polyommatus amandus</i> (1) <i>Fabriciana niobe</i> (1) <i>Coenonympha pamphilus</i> (5) <i>Phengaris arion</i> (1) Gesamt : 15
5. (3602409/GK5466120)	45 79 106 42 84 Mittelwert : 71,2 Bemerkung : 14 Arten	45 40 55 45 50 Mittelwert : 47		99	<i>Erebia pharte</i> (1) <i>Erebia melampus</i> (2) <i>Muschampia lavatherae</i> (1) <i>Polyommatus amandus</i> (3) <i>Erebia medusa</i> (1) <i>Aporia crataegi</i> (1) <i>Erebia albergana</i> (1) Gesamt : 10
6. (3603510/GK5165469)	3 0 0 1 3 Mittelwert : 1,4 Bemerkung : 2 Arten	10 5 4 4 7 Mittelwert : 6		40	<i>Erebia albergana</i> (1) <i>Coenonympha pamphilus</i> (2) Gesamt : 3
7. (3604204/GK9164940)	74 10	60 45		97	<i>Coenonympha pamphilus</i> (1)

	75 80 35 Mittelwert : 54,8 Bemerkung : 9 Arten	60 55 55 Mittelwert : 54,8			<i>Cyaniris semiargus</i> (1) <i>Brenthis ino</i> (2) Gesamt : 4
8. (3604129/GK5164830)	0 1 0 0 2 Mittelwert : 0,6 Bemerkung : 1 Art	6 7 6 5 7 Mittelwert : 6,2		50	<i>Polyommatus icarus</i> (1) Gesamt : 1

Rundgang: 3 (Teil 2) Datum: 12.07.2021 Wetter: sonnig Temperatur: 21°

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter
9. (3605078/GK5164665)	115 185 63 47 32 Mittelwert : 88,4 Bemerkung : 13 Arten	50 55 50 60 50 Mittelwert : 53		75	<i>Erebia euryale</i> (1) <i>Polyommatus amandus</i> (1) Gesamt : 2
10. (3665490/GK5164429)	100 55 45 60 140 Mittelwert : 80 Bemerkung : 10 Arten	50 50 45 60 40 Mittelwert : 49		99	<i>Aporia crataegi</i> (3) <i>Coenonympha pamphilus</i> (1) <i>Erebia euryale</i> (1) <i>Erebia medusa</i> (1) <i>Ochlodes sylvanus</i> (1) Gesamt : 7
11. (3605181/GK5164012)	14 27	55 60		99	Gesamt : 0

	310 18 10 Mittelwert : 75,8 Bemerkung : 9 Arten)	70 70 60 Mittelwert : 63			
12. (3605899/GK5163966)	0 0 1 0 1 Mittelwert : 0,4 Bemerkung : 1 Art	5 4 3 4 5 Mittelwert : 4,2		30	Gesamt : 0
13. (3606184/GK516570)	74 59 60 64 127 Mittelwert : 76,8 Bemerkung : 20 Arten	55 60 55 36 55 Mittelwert : 52,2	<i>Knautia arvensis</i> (<i>Aporia crataegi</i>) <i>Leucanthemum alpina</i> (<i>Lycaena virgaureae</i>)	90 Bemerkung : ein paar kahle Stellen, die im vorherigen Rundgang nicht da waren	<i>Erebia euryale</i> (4) <i>Lycaena virgaureae</i> (6) <i>Aporia crataegi</i> (3) Gesamt: 13
14. (3607690/GK5163034)	260 12 20 28 42 Mittelwert : 72,4 Bemerkung : 12 Arten	55 40 52 55 40 Mittelwert : 48,4	<i>Sanguisorba officinalis</i> (<i>Coenonympha pamphilus</i>)	99	<i>Erebia medusa</i> (1) <i>Coenonympha tullia</i> (1) <i>Aporia crataegi</i> (2) <i>Coenonympha pamphilus</i> (1) <i>Erebia euryale</i> (3) <i>Lycaena virgaureae</i> (2) <i>Brenthis ino</i> (1) <i>Speyeria aglaja</i> (1) Gesamt: 12

Rundgang: 4 Datum: 19.07.2021 Wetter: sonnig Temperatur: 22°
 Reihenfolge der Untersuchungen: 4, 5, 8, 7, 6, 1, 2, 3, 14, 13, 12, 11, 9, 10
Bemerkung : nach 1 Woche Regen und Wochenende kalt/bewölkt

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter
1. (3601802/GK5166196)	Gemäht, liegt noch				Gesamt : 0 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (5)
2. (3602207/GK5166308)	Gemäht, liegt noch				Gesamt: 0
3. (3602028/GK5166435)	71 70 38 82 33 Mittelwert: 58,8 Bemerkung: 18 Arten	40 45 50 60 40 Mittelwert: 47	<i>Centaurea scabiosa</i> <i>(Thymelicus lineola)</i> <i>Sanguisorba officinalis</i> <i>(Brenthis ino)</i>	99	<i>Aporia crataegi</i> (2) <i>Brenthis ino</i> (9) <i>Speyeria aglaja</i> (2) <i>Thymelicus lineola</i> (1) <i>Lysandra bellargus</i> (1) <i>Coenonympha pamphilus</i> (1) <i>Lycaena hippothoe eurydame</i> (1) <i>Agriades glandon</i> (1) Gesamt: 18 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (1)
4.	0	4		70	Gesamt: 0

(3602504/GK5166184)	0 0 0 1 Mittelwert: 0,2 Bemerkung: 1 Art	5 10 5 4 Mittelwert: 5,6			
5. (3602409/GK5466120)	19 35 20 40 30 Mittelwert: 28,8 Bemerkung: 9 Arten	60 45 45 50 60 Mittelwert: 52		99	<i>Aporia crataegi</i> (1) <i>Speyeria aglaja</i> (4) <i>Brenthis ino</i> (1) <i>Erebia euryale</i> (1) <i>Polyommatus amandus</i> (1) Gesamt : 9 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (3)
6. (3603510/GK5165469)	5 0 0 5 5 Mittelwert: 3 Bemerkung: 3 Arten	17 8 9 4 8 Mittelwert: 9,2		40	<i>Brenthis ino</i> (1) <i>Speyeria aglaja</i> (1) Gesamt: 2 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (1)
7. (3604204/GK9164940)	Gemäht, liegt noch. Bemerkung: alle angrenzenden Felder auch gemäht				Gesamt: 0
8. (3604129/GK5164830)	0 0 20	8 9 5		80	<i>Phengaris arion</i> (1) <i>Phengaris teleius</i> (1) Gesamt: 2

	30 5 Mittelwert: 11 Bemerkung: 5 Arten	10 8 Mittelwert: 8			
--	---	---------------------------------	--	--	--

Rundgang: 4 (Teil 2)	Datum: 20.07.2021	Wetter: sonnig	Temperatur: 23°
----------------------	-------------------	----------------	-----------------

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter
9. (3605078/GK5164665)	Gemäht, Mahd liegt noch.				Gesamt: 0
10. (3665490/GK5164429)	Gemäht, Mahd liegt zum Teil noch. Bemerkung: Wiese auf der anderen Flussseite noch nicht gemäht.	0,5 2 4 3 4 Mittelwert: 2,7		60	<i>Polyommatus eros</i> (1) <i>Maniola jurtina</i> (2) <i>Aporia crataegi</i> (2) <i>Cyaniris semiargus</i> (1) Gesamt : 6 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (1)
11. (3605181/GK5164012)	21 3 0 80 60 Mittelwert: 32,8 Bemerkung: 8 Arten	60 60 55 50 50 Mittelwert: 55		90	<i>Lycaena hippothoe eurydame</i> (1) Gesamt : 1
12. (3605899/GK5163966)	0 0	5 7		40	Gesamt : 0

	2 5 0 Mittelwert: 1,4 Bemerkung: 1 Art	9 4 6 Mittelwert: 6,2			
13. (3606184/GK516570)	30 48 15 20 10 Mittelwert: 24,6 Bemerkung: 10 Arten	50 50 60 60 55 Mittelwert: 55	<i>Leucanthemum vulgare</i> (<i>Lycaena virgaureae</i>) <i>Knautia arvensis</i> (<i>Erebia euryale</i>)	90	<i>Maniola jurtina</i> (3) <i>Aporia crataegi</i> (2) <i>Lycaena virgaureae</i> (3) <i>Coenonympha arcania</i> (1) <i>Erebia euryale</i> (5) Gesamt : 14 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (1)
14. (3607690/GK5163034)	220 10 32 120 20 Mittelwert: 80,4 Bemerkung: 15	40 50 45 50 40 Mittelwert: 45	<i>Knautia arvensis</i> (<i>Maniola jurtina</i>) <i>Centaurea jacea</i> (<i>Boloria dia</i> , <i>Maniola jurtina</i>)	98	<i>Brenthis daphne</i> (1) <i>Lycaena virgaureae</i> (1) <i>Coenonympha arcania</i> (1) <i>Thymelicus lineola</i> (1) <i>Brenthis ino</i> (3) <i>Aporia crataegi</i> (5) <i>Polyommatus eros</i> (1) <i>Maniola jurtina</i> (3) <i>Boloria dia</i> (1) <i>Boloria titania</i> (1) Gesamt : 18

Rundgang: 5 Datum: 29.07.2021 Wetter: kühl, immer noch leicht bewölkt Temperatur: 19°
 Reihenfolge der Untersuchungen: 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 13, 12, 11, 9, 10, 14
Bemerkung : nach 4 Tagen Regen, kalt/bewölkt

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter
1. (3601802/GK5166196)	0 3 1 0 0 Mittelwert: 0,8 Bemerkung : 2 Arten	6 7 5 7 8 Mittelwert : 6,6		60	Gesamt: 0 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (2)
2. (3602207/GK5166308)	2 4 0 2 0 Mittelwert : 1,6 Bemerkung : 1 Art	8 7 9 5 7 Mittelwert : 7,2		65	<i>Pieris brassicae</i> (1) Gesamt : 1
3. (3602028/GK5166435)	3 8 9 2 3 Mittelwert: 5 Bemerkung : 5 Arten	30 40 35 40 30 Mittelwert: 35 Bemerkung: Höhe runtergegangen, da die grossen Arten vertrocknet/abgeknickt sind		99	<i>Pieris napi</i> (1) <i>Lycaena virgaureae</i> (1) <i>Polyommatus damon</i> (2) <i>Aricia nicias</i> (1) <i>Thymelicus lineola</i> (5) <i>Pieris brassicae</i> (3) <i>Boloria thore</i> (3) <i>Boloria pales</i> (2) Bemerkung: <i>B.pales</i> -> starke

					Verwechslungsgefahr mit <i>B.napaea</i> Gesamt: 18 Nachtfalter : <i>Odezia atrata</i> (1)
4. (3602504/GK5166184)	2 4 0 1 3 Mittelwert : 2 Bemerkung : 2 Arten	4 8 6 7 11 Mittelwert : 7,2		70	<i>Pieris napi</i> (1) Gesamt :1
5. (3602409/GK5466120)	5 8 2 4 7 Mittelwert : 5,2 Bemerkung : 3 Arten	45 50 40 45 55 Mittelwert : 47		99	<i>Pieris napi</i> (1) <i>Brenthis ino</i> (2) <i>Aporia crataegi</i> (1) <i>Lycaena virgaureae</i> (1) Gesamt: 5 Nachtfalter : <i>Epirrhoe alternata</i> (1)
6. (3603510/GK5165469)	8 2 0 10 7 Mittelwert: 5,4 Bemerkung: 5 Arten	24 14 12 9 8 Mittelwert: 13,4		50	<i>Boloria dia</i> (1) Gesamt : 1
7.	1	3		65	Gesamt : 0

(3604204/GK9164940)	0 0 3 0 Mittelwert : 0,8 Bemerkung : 1 Art	2 4 5 7 Mittelwert : 4,2			
8. (3604129/GK5164830)	5 1 24 7 28 Mittelwert : 13 Bemerkung : 7 Arten	8 10 14 7 17 Mittelwert : 11,2		80	<i>Brenthis ino</i> (1) <i>Erebia euryale</i> (1) Gesamt : 2

Rundgang: 5 (Teil 2) Datum: 30.07.2021 Wetter: kühl, immer noch leicht bewölkt Temperatur: 19°

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter
9. (3605078/GK5164665)	0 2 0 5 9 Mittelwert: 3,2 Bemerkung: 3 Arten	10 7 8 6 9 Mittelwert : 8		65	<i>Cacyreus marshalli</i> (1) Gesamt : 1
10. (3665490/GK5164429)	0 1 2 3	5 10 6 4		60	<i>Pieris napi</i> (2) Gesamt : 2

	5 Mittelwert : 2,2 Bemerkung : 3 Arten	9 Mittelwert : 6,8			
11. (3605181/GK5164012)	3 4 1 0 0 Mittelwert : 1,6 Bemerkung : 1 Art	7 5 8 8 6 Mittelwert : 6,8		65	Gesamt : 0
12. (3605899/GK5163966)	1 4 3 4 9 Mittelwert: 4,2 Bemerkung: 1 Art	9 14 8 12 13 Mittelwert: 11,2		40	<i>Pieris brassicae</i> (1) <i>Colias hyale</i> (1) Gesamt : 2
13. (3606184/GK516570)	0 0 2 0 4 Mittelwert : 1,2 Bemerkung : 1 Art	5 4 7 5 8 Mittelwert : 5,8		50	<i>Boloria thore</i> (2) <i>Lycaena virgaureae</i> (1) <i>Cupido minimus</i> (1) Gesamt : 4
14. (3607690/GK5163034)	Gemäht, Mahd liegt noch				<i>Colias hyale</i> (1) <i>Aporia crataegi</i> (1) <i>Thymelicus lineola</i> (2) <i>Cacyreus marshalli</i> (2) Gesamt : 6

Rundgang: 6

Datum: 10.08.2021

Wetter: warm, sonnig

Temperatur: 20°

Reihenfolge der Untersuchungen: 1, 2, 4, 3, 5, 7, 8, 6, 14, 13, 12, 11, 10, 9

Bemerkung : nach 9 Tagen Regen, kalt/bewölkt

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter
1. (3601802/GK5166196)	7 2 4 0 3 Mittelwert: 3,2 Bemerkung : 4 Arten	14 8 9 7 8 Mittelwert : 9,2		70	Gesamt : 0
2. (3602207/GK5166308)	1 3 0 0 0 Mittelwert : 0,8 Bemerkung : 1 Art	10 20 15 10 20 Mittelwert : 15		85	<i>Pieris napi</i> (1) <i>Leptidea sinapis</i> (1) <i>Cupido minimus</i> (1) Gesamt : 3
3. (3602028/GK5166435)	1 10 0 12 2 Mittelwert : 5 Bemerkung : 6 Arten	30 30 40 45 45 Mittelwert : 38		90	<i>Thymelicus lineola</i> (1) <i>Cacyreus marshalli</i> (2) <i>Aricia nicias</i> (2) <i>Phengaris teleius</i> (1) <i>Erebia medusa</i> (1) <i>Aporia crataegi</i> (1) <i>Leptidea sinapis</i> (1) <i>Lysandra bellargus</i> (3) Gesamt : 12
4.	4	5		75	<i>Colias hyale</i> (1)

(3602504/GK5166184)	2 10 0 3 Mittelwert : 3,8 Bemerkung : 3 Arten	8 11 14 6 Mittelwert : 8,8			<i>Cacyreus marshalli</i> (1) Gesamt : 2
5. (3602409/GK5466120)	0 3 1 1 0 Mittelwert: 1 Bemerkung : 2 Arten Felder in der Nähe auch gemäht	7 4 6 6 8 Mittelwert : 6,2		45	Gesamt : 0
6. (3603510/GK5165469)	7 10 6 3 12 Mittelwert: 7,6 Bemerkung: 7 Arten	25 15 20 20 13 Mittelwert: 18,6			<i>Lycaena virgaureae</i> (2) <i>Colias crocea</i> (1) <i>Cacyreus marshalli</i> (2) Gesamt : 5
7. (3604204/GK9164940)	2 3 0 7 0 Mittelwert : 2,4 Bemerkung : 1 Art	6 6 8 7 12 Mittelwert : 7,8		70	<i>Lycaena virgaureae</i> (1) Gesamt : 1
8. (3604129/GK5164830)	5 5 9 13	12 14 11 20		80	<i>Cacyreus marshalli</i> (1) <i>Aricia nicias</i> (1) <i>Leptidea sinapis</i> (1) Gesamt : 3

	30 Mittelwert : 12,4 Bemerkung : 6 Arten	12 Mittelwert : 13,8			
--	---	-------------------------	--	--	--

Rundgang: 6 (Teil 2) Datum: 11.08.2021 Wetter: warm, sonnig Temperatur: 23°

Fläche (Koordinaten)	Blütenreichtum (5x1m ²)	Wuchshöhe [cm] 5 zufällige Stellen	Arten an denen Falter saugen	Deckungsgrad der Vegetation [%]	Falter
9. (3605078/GK5164665)	0 3 6 4 4 Mittelwert: 3,4 Bemerkung: 3 Arten	11 7 9 15 20 Mittelwert : 12,4		70	<i>Lysandra bellargus</i> (2) <i>Lysandra coridon</i> (1) Gesamt : 3
10. (3665490/GK5164429)	1 4 5 5 1 Mittelwert : 3,2 Bemerkung : 2 Arten	9 14 8 10 7 Mittelwert : 9,6		60	<i>Colias crocea</i> (1) <i>Leptidea sinapis</i> (1) Gesamt : 2
11. (3605181/GK5164012)	4 3 7 2 3 Mittelwert : 3,8 Bemerkung : 2 Arten Felder in Umgebung auch gemäht	10 12 9 13 10 Mittelwert : 10,8		65	Gesamt : 0
12. (3605899/GK5163966)	4 8 19 6 8	12 14 23 11 12		50	<i>Leptidea sinapis</i> (1) Gesamt : 1

	Mittelwert: 9 Bemerkung: 4 Arten	Mittelwert: 14,4			
13. (3606184/GK516570)	0 2 1 5 11 Mittelwert : 3,8 Bemerkung : 3 Arten	9 7 11 8 7 Mittelwert : 8,4		60	<i>Cacyreus marshalli</i> (2) <i>Satyrum spini</i> (1) <i>Pieris napi</i> (1) Gesamt : 4
14. (3607690/GK5163034)	0 4 6 0 7 Mittelwert : 3,4 Bemerkung : 2 Arten	9 12 9 7 11 Mittelwert : 9,6		40	<i>Leptidea sinapis</i> (1) <i>Lycaena virgaureae</i> (1) Gesamt : 2

9. Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Außerdem versichere ich, dass ich die allgemeinen Prinzipien wissenschaftlicher Arbeit und Veröffentlichung, wie sie in den Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg festgelegt sind, befolgt habe.

Datum: 12.01.2022

Unterschrift: 