Praxisversuche zur Regulierung der Herbstzeitlose auf naturschutzfachlich wertvollen Wiesen in der Region Wienerwald

Abschlussbericht

AVL
Arbeitsgemeinschaft Vegetationsökologie
und Landschaftsplanung GmbH

Bearbeiter:
DI Dr. Harald Rötzer

in Zusammenarbeit mit
ÖKL
Österreichisches Kuratorium für
Landtechnik und
Landentwicklung

im Auftrag der
Biosphärenpark Wienerwald
Management GmbH

unterstützt vom
NÖ Landschaftsfonds

Wien, im August 2022

Inhalt

1. Ausgangssituation 3
2. Zusammenfassung 3
3. Literaturstudium 3
Pflanzensoziologie 3
Lebensweise 4
Untersuchungen um 2010 4
Zusammenfassende Darstellung 6
4. Praxisversuche – Methodik 6
5. Ergebnisse 8
6. Diskussion 10
7. Empfehlungen 11
8. Literatur 13
9. Fotodokumentation 14
10. Anhang 25

1. Ausgangssituation

Die Herbstzeitlose *(Colchicum autumnale)* ist eine landwirtschaftlich problematische Wiesenpflanze, weil der hochgiftige Inhaltsstoff Colchicin sowohl in allen Teilen der frischen Pflanze als auch im Heu und in der Silage enthalten ist. Während die Blüten im Frühherbst auf extensiv bewirtschafteten Wiesen zu finden sind, erscheinen Blätter und Fruchtstände im Frühling und gelangen beim ersten Schnitt in das Mähgut. Allgemein wird beobachtet, dass die Blätter der Herbstzeitlosen von Tieren nicht oder nur in geringen Mengen gefressen werden. Vergiftungen sind daher trotz der regionalen Häufigkeit der Art selten. Dennoch ist die Herbstzeitlose vor allem im Zusammenhang mit dem Heuverkauf an PferdehalterInnen zum Problem geworden. Gleichzeitig sind Wiesen mit viel Herbstzeitlose oft besonders artenreich. Die Regulierung der Herbstzeitlose durch häufigere und frühere Mahd wie auch durch Düngung schädigt in der Regel auch eine Vielzahl anderer Arten und ist aus naturschutzfachlicher Sicht problematisch.
Nachdem im Wienerwald und seinem Umfeld bereits einige wissenschaftliche Studien zur Problematik und zum Umgang mit der Herbstzeitlose durchgeführt worden waren, wurden auf Initiative der Heubörse Wienerwald in einem Projekt der Biosphärenpark Wienerwald Management GmbH in den Jahren 2018 bis 2022 Praxisversuche zur Regulierung der Art durchgeführt.
Dabei stand man auch vor der Problematik, dass die tatsächliche Entwicklung der Herbstzeitlosenbestände ohne spezieller Zählmethodik nicht leicht abgeschätzt werden kann. Es deutet einiges darauf hin, dass die Art seit langer Zeit in den Wienerwaldwiesen vorkommt und an bestimmte Standortsverhältnisse gebunden ist. Eine Zunahme durch die Extensivierung der Nutzung einzelner Wiesen, insbesondere auch in Zusammenhang mit Naturschutzförderungen, wird diskutiert.

2. Zusammenfassung

In einem fünfjährigen Praxisversuch wurde unter Beteilung von 12 landwirtschaftlichen Betrieben und des ÖKL auf 18 Versuchsflächen ein Praxisversuch zur Regulierung der Herbstzeitlose auf naturschutzfachlich wertvollen Wiesen im Biosphärenpark Wienerwald durchgeführt. Größte Relevanz hatten dabei Mahd mit Abtransport sowie Häckseln Ende April bis Anfang Mai, gefolgt von einer praxisüblichen Heumahd zwischen Mitte Juni und Ende Juli. Eine deutliche Reduktion der Herbstzeitlose konnte bei diesem Versuch nicht beobachtet werden. Das unterscheidet sich von den Ergebnissen wissenschaftlicher Untersuchungen zu dieser Regulierungsmethode. Sowohl der Praxisversuch als auch ein Literaturüberblick über andere Versuche bestätigten jedoch, dass bei dieser Form der Herbstzeitlosenregulierung in der meisten Fällen kein negativer Einfluss auf die Artenvielfalt zu erwarten ist.
Die Durchführung der versuchten Maßnahmen kann daher nicht grundsätzlich empfohlen, jedoch befürwortet werden, wenn sie seitens der LandwirtInnen gewünscht wird. Eine Ausnahme sollte auf Wiesen-Biotoptypen gemacht werden, in denen größere Bestände von Orchideen zu erwarten sind.

3. Literaturstudium

Pflanzensoziologie

Aus der älteren vegetationsökologischen Literatur kann geschlossen werden, dass die Herbstzeitlose schon seit längerer Zeit eine Rolle im Gebiet spielt. In der klassischen Bearbeitung der Wienerwaldwiesen von HUNDT & HÜBL (1983), für die Aufnahmen in verschiedenen Teilen des Wienerwaldes und darüber hinaus im Juni 1980 gemacht wurden, wird die Herbstzeitlose unter den „übrigen Arten“ angeführt, wobei die Häufigkeit in den Aufnahmeflächen bis zum Deckungsgrad 2 nach BRAUN-BLANQUET (5-25% Deckung)

reicht. Wir können also schließen, dass die Art auf einzelnen Wiesen auch schon in der Zeit einer weitgehend traditionellen Wiesenbewirtschaftung eine größere Häufigkeit hatte.
Auch bei der aktuellen syntaxonomischen Bearbeitung der Wienerwaldwiesen (WILLNER et al. 2013) kommt der Herbstzeitlose keine besondere diagnostische Bedeutung zur Unterscheidung der Wiesengesellschaften zu. Im dort angeführte Bestimmungsschlüssel der Pflanzengesellschaften wird sie jedoch gemeinsam mit dem Kleinen Mädesüß *(Filipendula vulgaris)*, dem Heilziest *(Betonica officinalis)* und weiteren Arten als charakteristisch für magere, wechseltrockene bis wechselfeuchte Wiesen *(Euphorbio verrucosae-Caricetum montanae, Filipendulo vulgaris-Brometum)* angegeben.
Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Herbstzeitlose seit langer Zeit ein fester Bestandteil eines größeren Teils der Wienerwaldwiesen ist. In erster Linie ist sie auf wenig bis mäßig nährstoffreichen Wiesen mit im Jahresverlauf wechselnden Feuchtigkeitsverhältnissen zu finden.

Lebensweise

POGNER (2012) gibt einen guten Überblick zur Lebensweise der Herbstzeitlose.
Die photosynthetisch aktive Phase dauert von März bis Juni. Dann sterben die Blätter ab und die mit Speicherstoffen gefüllte Knolle begibt sich in Sommerruhe. Eine Verjüngungsknospe bildet ab Ende August einen Verjüngungsspross, wenn genug Speicherstoffe vorhanden sind (in etwa der Hälfte der Fälle) auch die zweite. Durch diese vegetative Vermehrung entstehen Nester von Pflanzen unterschiedlicher Größenklasse. Gleichzeitig findet auch generative Vermehrung statt, indem aus im Herbst befruchteten Blüten im Frühling Fruchtstände gebildet werden. Aus den gleichzeitig gekeimten Samen einer Pflanze wachsen typischerweise Nester gleicher Größenklasse heran. Die im Herbst gebildeten Sprosse beinhalten die Blattanlagen und die Anlage für eine Speicherknolle mit zwei Knospen für das nächste Jahr. Die Sprosse wachsen im Herbst bis knapp unter die Erdoberfläche. Wenn die Knolle groß und alt genug ist, bilden sie Blüten. Zwischen August und November wird so etwa die Hälfte der Speicherstoffe verbraucht. Im Frühling werden die restlichen Speicherstoffe für das Wachstum der Blätter, der Kapsel und der Samen verwendet. Ende Mai sind die Reservestoffe der Mutterknollen verbraucht und sie werden reduziert.
Ein Individuum benötigt zwischen 4 und 20 Jahren bis zur ersten Blüte. Eine Knolle kann bis zu 7 Blüten ausbilden. Aus durchschnittlich 70% der Blüten entstehen im folgenden Frühling Samen. Eine Kapsel beinhaltet im Durchschnitt 74 Samen. Die Samenverbreitung ist unspezifisch, sie erfolgt durch den Wind, durch die Hufe der Weidetiere, durch Ameisen oder mit dem Mähgut. Die Lebensdauer der einzelnen Pflanzen wird im Freiland auf 15 bis 20 Jahre geschätzt, in Botanischen Gärten wurden auch schon über 50 Jahre festgestellt.

Untersuchungen um 2010

Um 2010 wurden am Institut für Integrative Naturschutzforschung der Universität für Bodenkultur in Wien mehrere Studien zur Herbstzeitlosenproblematik durchgeführt. Eine erste Versuchsfläche wurde 2006 im südlichen Waldviertel angelegt, weitere folgten 2008 im Wienerwald (Irenental und Alland), im Miesenbachtal sowie in Zusammenarbeit mit der Justus von Liebig-Universität Gießen in 3 Regionen Deutschlands. Insgesamt wurden 7 Versuchsflächen in Österreich und 9 in Deutschland betreut. Die Ergebnisse flossen in die Dissertation WINTER (2012) ein, wobei wesentliche Teile auch in verschiedenen Publikationen veröffentlicht wurden, unter anderem WINTER & KRIECHBAUM (2009) und WINTER et al. (2014).
Im Sinne eines transdisziplinären Ansatzes, bei dem Wissenschaft im Austausch mit der Praxis und unter Berücksichtigung der Komplexität der Verhältnisse durchgeführt werden soll, wurden die Versuche von 170 Gesprächen mit LandwirtInnen in 4 Gebieten in Niederösterreich (Südliches Waldviertel, Wienerwald, Schneeberggebiet, Donau-March-Auen), von Kartierungen in Wolfsgraben, Eckartsau und Waidmannsfeld und von der Durchführung von Praxisversuchen durch LandwirtInnen ergänzt. Die Ergebnisse dieses Projektteiles findet man bei WINTER et al. (2011).

Parallel dazu wurden für die Masterarbeit POGNER (2012) die Dauergrünlandflächen der Katastralgemeinden Alland und Glashütten auf Vorkommen der Herbstzeitlose kartiert, auf 13 Flächen deren Populationsstruktur aufgenommen und 23 LandwirtInnen befragt.

Methodik Untersuchungen WINTER

Angelegt wurden jeweils Beobachtungsflächen mit 4 m² innerhalb von 400 m² großen Versuchsflächen, wobei jede Maßnahme auf 4 bis 5 Beobachtungsflächen je Standort durchgeführt wurde.

Es wurden folgende Bewirtschaftungsvarianten durchgeführt:

- Variante 1: Blütenentfernung – Die Blüten wurden im Herbst in wöchentlichem bis zehntägigen Abstand abgemäht bzw. händisch entfernt.
- Variante 2: späte Frühlingsmahd Mitte bis Ende Mai plus weitere Mahd Juni/Juli wie bisher
- Variante 2: Frühlingsmahd Anfang bis Mitte Mai plus weitere Mahd Juni/Juli wie bisher
- Nullvariante: ein- oder zweimähdige Mahd wie bisher, erster Schnitt Juni/Juli

Die Herbstzeitlosen wurden auf den Beobachtungsflächen nach folgenden Größenklassen gezählt:

- K Keimlinge: ein schmales Blatt
- B1 Juvenile: ein Blatt, 0,5 bis 0,8 cm breit, Pflanze älter als ein Jahr
- B2 Mittlere Vegetative: 2 Blätter, keine Blüten
- B3 Große Vegetative: 3 oder mehr Blätter, keine Blüten
- BK Generative: Blüten und Kapseln werden ausgebildet

Zusammenfassung Ergebnisse Versuche WINTER

- Die Populationswachstumsrate der Herbstzeitlose war auf Flächen, die im Mai gemäht wurden, gegenüber der Nullvariante deutlich reduziert.
- Ende April/Anfang Mai gemähte Herbstzeitlosen hatten die geringste Überlebensrate. Im Folgejahr nach einer Frühlingsmahd entwickelten sich signifikant weniger große Pflanzen mit Kapseln.
- Nach der Frühlingsmahd wurden keine Veränderungen der Vegetationszusammensetzung festgestellt (Shannon-Index, Species turnover rate, visuelle Überprüfung von Rote Liste-Arten)
- Die Frühlingsmahd reduzierte auch den Anteil der Herbstzeitlosenblätter in der folgenden Heumahd und den folgenden Blühaspekt der Herbstzeitlose.
- Vermutet wird ein langfristiger Effekt der Frühlingsmahd durch die Verhinderung des Überganges großer vegetativer Pflanzen in ein generatives Stadium.
- Nicht effektiv war die Blütenentfernung. Kapseln können offenbar trotzdem gebildet werden, was auf eine hohe Wachstumsgeschwindigkeit des Pollenschlauches oder die Ausbildung von Embryonen ohne Befruchtung zurückgeführt werden könnte.

Zusammenfassung transdisziplinäre Projekte und Praxisversuche WINTER

In Eckartsau kommen Herbstzeitlosen auf 73% der Wiesen vor, in Wolfsgraben auf 60%, in Waidmannsfeld auf 36%. Auf einer Fläche in Scheuchenstein im Miesenbachtal wurde mit 287 Pflanzen/m² die größte Dichte an Herbstzeitlosen festgestellt.

Auf den Betrieben mit Herbstzeitlosenproblemen erfolgt der erste Schnitt auf Mähwiesen und Mähweiden auf etwa 50% der Flächen Anfang bis Mitte Juni, auf weniger als 20% schon im Mai, auf mehr als 30% später. 53% der Grünlandflächen der Betriebe waren ungedüngt, nur 7% wurden mit mehr als 80 kg N/ha gedüngt. Aus diesen Zahlen kann geschlossen werden, dass die Intensivwiesenbewirtschaftung als Lösungsansatz nicht nur aus naturschutzfachlicher Sicht problematisch, sondern auch von der derzeitigen betrieblichen Realität im Osten Niederösterreichs weit entfernt ist.

Praxisversuche wurden zum größeren Teil nicht wie geplant durchgeführt bzw. nicht ausreichend dokumentiert. Problematisch war das Fehlen entsprechender Nullflächen. In Einzelfällen wurden dennoch folgende Ergebnisse erzielt:

- Nach Mahd oder Häckseln im April oder Mai war die Heumahd frei von Herbstzeitlosenblättern und die Individuenzahl der Herbstzeitlosen im Folgejahr reduziert.
- Versuche zum Ausziehen der Herbstzeitlosen lieferten unterschiedliche Ergebnisse.
- Die Intensivierung der Düngung zur Herbstzeitlosenregulierung lieferte 2-mal den erwünschten Effekt und 3-mal den gegenteiligen.
- Das Abschneiden der Blüten zur Herbstzeitlosenregulierung wurde 4-mal probiert und war nur einmal erfolgreich (Ausbildung weniger Kapseln).

Zusammenfassung Masterarbeit POGNER Alland

Im Untersuchungsgebiet kommen Herbstzeitlosen auf 70% der Grünlandflächen vor, auf 31% vereinzelt, 33% mäßig und 7% stark. Die durchschnittliche Dichte auf den Flächen mit Populationsstrukturerhebung lag bei 69 Pflanzen/m², wobei die Anzahl der Keimlinge hoch und die Anzahl großer Pflanzen mit generativer Vermehrung gering ist.
Negative Einflussfaktoren auf den Herbstzeitlosenbestand waren:

- frühe erste Mahd (Mai)
- Mähweidenutzung
- mehr als 2 Nutzungen/Jahr
- Düngung

Zusammenfassende Darstellung

HOISS et al. (2022) bietet eine zusammenfassende Darstellung verschiedener Versuche und Studien einschließlich WINTER et al. (2014). Die Autoren empfehlen ebenfalls Mähen oder Mulchen Ende April gefolgt von einem ersten Schnitt Ende Juni oder noch besser im Juli. Die Autoren empfehlen die Durchführung der Maßnahme drei Jahre in Folge und gehen dabei von einer entsprechenden Effizienz aus.
In dieser Publikation wird auch darauf hingewiesen, dass die Giftigkeit der Herbstzeitlosenblätter mit dem Abwelken und Vertrocknen im Sommer abnimmt. Dieser Punkt wird ansonsten in der Diskussion um eine Vorverlegung der Mähtermine zur Herbstzeitlosenregulierung vernachlässigt. Es ist jedoch anzunehmen, dass diese Wirkung beim Vorhandensein von Fruchtständen nicht eintritt.

4. Praxisversuche – Methodik

Zählflächen

Ab April 2018 wurden im gegenständlichen Projekt insgesamt 18 Versuchsflächen und 16 Vergleichsflächen bei 12 Betrieben angelegt. Während auf den ersten Flächen bereits ab Anfang Mai 2018 Daten erfasst wurden, stiegen weitere Betriebe erst Anfang 2019 ein. Die Durchführung der Maßnahmen begann Ende April 2019.
Durch aussteigende Betriebe und Änderungen in der Flächennutzung reduzierte sich die Anzahl bis zum Projektende auf 12 Versuchs- und 10 Vergleichsflächen bei 9 Betrieben. Einer dieser Betriebe nimmt mit Stand 2022 an der ÖPUL-Maßnahme Ergebnisorientierter Naturschutzplan teil, einer nur an der ÖPUL-Maßnahme UBB, die übrigen mit den relevanten Flächen an der ÖPUL-Maßnahme Naturschutz.
Durchgeführt wurden folgende Regulierungsmaßnahmen:

- Häckseln im Frühling: durchzuführen Ende April bis spätestens 10. Mai, optimalerweise wenn die Herbstzeitlosen eine Höhe von mindestens 20 cm erreicht haben, die Gräser jedoch erst am Anfang des Schossens stehen (4 Flächen auswertbar)
- Mahd und Abtransport: durchzuführen zum gleichen Zeitpunkt wie oben (5 Flächen auswertbar)
- Düngung: Wiederaufnahme der Festmistdüngung auf seit einigen Jahren ungedüngten Flächen (2 Flächen)

- Abflämmen (1 Fläche)

Frühlingsbeweidung zur Herbstzeitlosenregulierung sollte auf einer Fläche versucht werden. Der Versuch wurde jedoch seitens des Betriebes aus organisatorischen Gründen abgebrochen.

Die Versuchs- und Zählflächen wurden jeweils in einer Begehung mit den jeweiligen LandwirtInnen angelegt. Damit Vergleichsflächen gegeben waren, wurde jeweils in der Skizze nach einfachen Kriterien festgehalten, auf welchem Flächenteil die Maßnahme durchzuführen war. In der Regel wurde zu jeder Zählfläche in der Versuchsfläche eine in der Vergleichsfläche angelegt. In zwei Fällen, in denen zwei Varianten auf einer Wiese ausprobiert wurden, gibt es nur eine Vergleichsfläche.

Je nach Häufigkeit der Herbstzeitlose wurden als Zählflächen entweder Kreisflächen mit 3 m Radius (28,86 m²) oder Kreisringe mit 2,5 m innerem und 3,5 m äußerem Radius festgelegt (18,84 m²). Die Lage der Zählflächen wurde in einer Skizze festgehalten, der Mittelpunkt der Zählflächen mit einem im Boden versenkten Vermessungszeichen und zusätzlich mit einem Pflock markiert. Weiters wurden die Koordinaten mit einem praxisüblichen GPS-Gerät ermittelt.

Die Zählung erfolgte jeweils zu folgenden Zeitpunkten durch die LandwirtInnen:

- vor der Durchführung der Maßnahme Ende April/Anfang Mai
- vor dem ersten Schnitt, der auf den Versuchsflächen in der Regel zwischen Mitte Juni und Mitte Juli durchgeführt wird

Die Flächen mit der Maßnahme Düngung wurden unabhängig vom Zeitpunkt der Düngung zu den genannten Terminen mitgezählt.

Gezählt wurden jeweils Alle auf der Zählfläche feststellbaren Herbstzeitlosenpflanzen ohne Unterteilung nach Entwicklungsstadien.

Die erhobenen Daten wurden beim ÖKL gesammelt. Parallel zu den Zählungen wurde regelmäßiger Erfahrungsaustausch der beteiligten LandwirtInnen organisiert.

In den Jahren 2020 bis 2022 erfolgten zusätzliche Zählungen durch den Autor.

In einzelnen Fällen kam es nach Beschädigungen der Vermessungszeichen bzw. nach Wildschweinschäden zu Unsicherheiten bei der Wiederauffindung der Zählflächen. Die Lage wurde dann nach den örtlichen Verhältnissen bzw. unter Zuhilfenahme des GPS geschätzt.

Zwischen Ende April und Mitte Juni 2022 wurden alle Versuchsflächen mit den LandwirtInnen neuerlich begangen und die Ergebnisse besprochen.

Die Koordinaten zur Wiederauffindbarkeit der Flächen für allfällige Folgeprojekte sind mit Zustimmung der beteiligten LandwirtInnen verfügbar.

Die Zählflächen befinden sich in folgenden Wiesentypen (Klassifikation nach UBA mit niederösterreichischen Spezifizierungen):

- Magere Feuchtwiese (2 Flächen)
- Wechselfeuchte Glatthaferwiese (3 Flächen)
- Wechseltrockene Trespenwiese (2 Flächen)
- Trockene Glatthaferwiese (1 Fläche)
- Frische Fettwiese (3 Flächen)

Anmerkung: Diese Klassifikation beruht auf einer Beurteilung der gesamten Schlagfläche. Innerhalb der Wiese gelegene Aufnahmeflächen sind in manchen Fällen anders einzuordnen.

<u>Dauerbeobachtungsflächen</u>

Ergänzend wurden im Mai 2018 in den Versuchsflächen 12 Dauerbeobachtungsflächen angelegt, um Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung durch die Durchführung der Regulierungsmaßnahme erkennen zu können. Die Lage wurden von den Zählflächen aus eingemessen.

Es erfolgte die Aufnahme einer vollständigen Artenliste auf 4 x 4 m großen Flächen und die Schätzung der Artmächtigkeit nach der LONDO-Skala:

Deckung < 1%: *1
Deckung 1-3%: *2

Deckung 3-5%: *4
Deckung 5-15%: 1
Deckung 15-25%: 2
Deckung 25-35%: 3
Deckung 35-45%: 4
Deckung 45-55%: 5
Deckung 55-65%: 6
Deckung 64-75%: 7
Deckung 75-85%: 8
Deckung 85-95%: 9
Deckung 95-100%: 10

Nach verschiedenen Ausstiegen und Flächenänderungen konnten 6 Dauerbeobachtungsflächen in Versuchsflächen im Mai 2022 wieder aufgenommen und anschließend ausgewertet werden. Dazu kam eine Fläche, auf der in der Projektlaufzeit keine Regulierungsmaßnahmen gesetzt wurden, und die als Vergleichsfläche aufgenommen werden konnte.
Alle Aufnahmen wurden vom Autor durchgeführt.

5. Ergebnisse

Entwicklung der Herbstzeitlosen-Populationen
Tabelle 1 mit den ungerundeten Zählergebnisse der einzelnen Flächen sowie Datumsangaben zu den Zählungen, der Durchführung der Regulierungsmaßnahmen und der Mähtermine findet sich im Anhang.
Tabelle 2 zeigt einen Überblick mit Umrechnung auf die Anzahl der Herbstzeitlosen pro Quadratmeter.

Fläche Nr	Maßnahme	HZ/m2 18_1	HZ/m2 18_2	HZ/m2 19_1	HZ/m2 19_2	HZ/m2 20_1	HZ/m2 20_2_HR	HZ/m2 20_2_LW	HZ/m2 21_1_HR	HZ/m2 21_1_LW	HZ/m2 21_2_HR	HZ/m2 21_2_LW	HZ/m2 22_1_HR	HZ/m2 22_1_LW	HZ/m2 22_2_HR	HZ/m2 22_2_LW
5a	Mahd+Abtransp.	3		3	3	4	2	3	1	4	3	3		2	3	
5b	Düngung	2		3	4	2	4	3	3	5	5	3	7	5	2	
5_0	VERGLEICH			2	2	1	2	2	1	2	2	2	3	3	3	
8a	Häckseln	24		19		15	14				3			7	5	6
8a_0	VERGLEICH	16		14		2	8								6	
8b	Abflämmen	8		8		6	1		5	8	0	7	0			
8b_0	VERGLEICH	12		11		9	7									
10	Mahd+Abtransp.	12		12		12		2		8		11		2	3	
10_0	VERGLEICH	14		15		13		14		9		13		11	13	
11	Mahd+Abtransp	4	4	7	7	2	1	4	1	2		3	4	5	1	3
11_0	VERGLEICH	3	4	6	6	3	2	6	0	3	2	3	3	2	2	3
13a	Düngung	15		13	14	12		1		1		1			13	12
13b	Häckseln	14		15	9	13	2	10		11		9	12		8	14
13_0	VERGLEICH	14					3						2			

14	Mahd+Abtransp.	4	5	5	4	5	2	4		5	4	4	5	5		5
14_0	VERGLEICH	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2		2
15	Mahd+Abtransp.			16		8		2	5	7			15			
15_0	VERGLEICH			22		12		7	2	14			16			
16	Häckseln			8	2	15	4	1	6		4		6		4	
16_0	VERGLEICH			7	3	13	2	3			4		5		4	
17	Häckseln			4		4	4	3		4		4		4	6	4
17_0	VERGLEICH			5		4		3		5		4		5		5

Tabelle 2: Ergebnisse der Zählflächen, gerundet
HZ/m2: Anzahl Herbstzeitlosen pro m²
z.B. 18_1: 1. Zählung 2018 (1. Zählung: vor der Maßnahme, 2. Zählung: vor der ersten Heumahd)
HR: Zählung durch den Autor (Harald Rötzer) LW: Zählung durch die LandwirtInnen

Die Zahl der Herbstzeitlosen pro Fläche liegt mit 1 bis 25 Pflanzen/m² doch deutlich unter den aus Vorprojekten bekannten „Spitzenwerten".

Trotz der vier- bis fünfjährigen Durchführung der Praxisversuche konnten weder eindeutige Trends zur Entwicklung der Herbstzeitlosen-Populationen noch klare Erfolge der gesetzten Regulierungsmaßnahmen festgestellt werden.

Deutliche Schwankungen in der Anzahl der Herbstzeitlosen auf den Flächen erklären sich aus der zeitlichen Entwicklungsdynamik innerhalb des Jahres, bei der aufgrund des Witterungsverlaufes große Unterschiede zwischen den Jahren festgestellt werden konnten. Beispielsweise führte sehr kalte Witterung im April 2021 zu sehr niedrigen Zahlen bei Zählungen gegen Ende April besonders auf höhergelegenen Flächen, die dann im Lauf des Monats Mai wieder aufgeholt wurden. Nach dem eher kühlen und trockenen April 2022 konnte wiederum eine wesentlich frühere Entwicklung auf trockeneren Wiesen gegenüber Feuchtstandorten festgestellt werden.

Am ehesten zeigt die Fläche 10 einen deutlichen Trend zu einem Populationsrückgang, der durch Mahd und Abtransport im Frühling ausgelöst sein könnte. Die Fläche wurde in der Projektlaufzeit auch jeweils im Spätsommer beweidet, was auch ein etwas höheres Nährstoffniveau bewirkt haben dürfte. Nach Angaben des Bewirtschafters blieb die Beweidungsintensität jedoch konstant und es erfolgte den WF-Auflagen entsprechend keine zusätzliche Düngung. Auf der entsprechenden Vergleichsfläche (ohne Frühlingsmahd, jedoch ebenfalls mit Nachweide) ist kein deutlicher Rückgang der Herbstzeitlosen feststellbar.

Auf der Fläche 8a ist ein langfristiger Rückgang auf einer gehäckselten Fläche feststellbar, der jedoch auch auf der entsprechenden Vergleichsfläche ebenfalls zu beobachten war.

Auf dem Großteil der Versuchsflächen blieben die Populationen der Herbstzeitlosen in der Projektlaufzeit in der gleichen Größenordnung.

Die Regulierung durch (Wieder-)Aufnahme der Festmistdüngung erwies sich als nicht erfolgreich.

Das Abflämmen der Herbstzeitlosen war zwar kurzfristig erfolgreich, erwies sich aber in Hinblick auf Arbeitsaufwand, Kosten und Brandgefahr als nicht praktikabel.

Vegetationszusammensetzung und Artenvielfalt

Die Artenlisten der Dauerbeobachtungsflächen stehen im Anhang.

Tabelle 3 zeigt den Überblick über die Artenzahlen und darauf beruhende Auswertungen

Fläche Nr	Maßnahme	AZ_2018	AZ_2021	Dif	NR	D	STR
5a	Mahd+Abtransp.	26	34	8	10	2	0,20
5b	Düngung	31	31	0	9	9	0,29
6_0	VERGLEICH	27	26	-1	10	11	0,40
8a	Häckseln	29	37	8	14	6	0,30
10	Mahd+Abtransp.	35	27	-8	5	13	0,29
11	Mahd+Abtransp.	27	26	-1	5	6	0,21
13a	Düngung	27	26	-1	9	10	0,36

Tabelle 3: Ergebnisse der Dauerbeobachtungsflächen (Überblick)
AZ: Artenzahl (2018 bzw. 2021)
Dif: Differenz Artenzahl 2021-2018
NR: Anzahl Neufunde
D: Anzahl verschwundene Arten
STR: Species turnover rate

Die Artenzahlen in den Aufnahmeflächen lagen zwischen 26 und 37 mit dem Spitzenwert in der Fläche 8A im Mai 2022. Das entspricht typischen Zahlen artenreicher, extensiv bewirtschafteter Fettwiesen. In Fläche 5A konnte eine signifikante Zunahme der Artenzahl festgestellt werden, in Fläche 10 eine Abnahme. In den übrigen Fällen blieb die Artenvielfalt in den Versuchsflächen der Projektlaufzeit konstant.
Auf Basis von Neufunden bzw. verschwundenen Arten im Vergleich 2018 mit 2022 wurde die Species Turnover Rate errechnet.
STR = (NR+D) / (n1+n2)
NR: Anzahl Neufunde
D: Anzahl verschwundene Arten
n1: Artenzahl im Jahr 1
n2: Artenzahl im Jahr 2
Der höchste Wert zeigte sich interessanterweise in der Vergleichsfläche 6_0, in der keine Regulierungsmaßnahmen gesetzt wurden. Vermutlich wurde die Fläche in der Projektlaufzeit gelegentlich gedüngt, jedoch nicht so intensiv, dass Magerwiesenarten vom waldrandnahen Standort der Dauerbeobachtungsfläche insgesamt verschwunden wären. In erster Linie zeigte sich ein Rückgang bei den Leguminosen.

6. Diskussion

Gegenüber den Vorprojekten bzw. den Literaturangaben ist das Ausbleiben eines deutlichen Populationsrückganges der Herbstzeitlose trotz der vier Jahre hindurch durchgeführten Regulierungsmaßnahmen erstaunlich. Die Möglichkeit, dass ein genereller Rückgang in den Versuchsflächen stattfand, jedoch durch die Zählmethode nicht erkannt wurde, kann aufgrund der wiederholten visuellen Begutachtung der Flächen weitgehend ausgeschlossen werden. Als mögliche Ursachen wäre zu diskutieren:

- Vermutlich werden die Mahd bzw. das Häckseln der Herbstzeitlosen auf großflächigen Wiesen in der Praxis nicht mit der gleichen Gründlichkeit durchgeführt wie auf wissenschaftlichen Versuchsflächen mit ein paar Hundert Quadratmetern. Einzelne Pflanzen überdauern in kleinen Mulden oder werden (in erster Linie beim Häckseln) vom Traktorreifen niedergedrückt anstatt abgeschnitten zu werden.
- Die Herbstzeitlosendichte ist auf den nach praktischen Kriterien ausgewählten Versuchsflächen doch deutlich geringer als auf „Spitzenflächen“, die in der Vergangenheit für wissenschaftliche Versuche und andere Untersuchungen ausgewählt wurden. Möglicherweise wirken deshalb die Maßnahmen nicht mit der gleichen Effizienz. Dabei ist jedoch festzuhalten, dass in der Praxis bereits Dichten um 10 Pflanzen/m² speziell für den Heuverkauf schon als deutliches Problem gesehen werden. Eine Unterschätzung der Herbstzeitlosendichte in den Zählflächen kann weitgehend ausgeschlossen werden, da auch Jungpflanzen leicht erkennbar sind und die Zählergebnisse der LandwirtInnen hinsichtlich der Größenordnung auch vom Autor bestätigt werden konnten.
- Gerade auf den Wienerwaldwiesen mit wechselnden Feuchtigkeitsverhältnissen und von Jahr zu Jahr unterschiedlichem Witterungsverlauf ist es schwierig, den richtigen Zeitpunkt für die Maßnahme zu erkennen. Vernässung der Wiesen im Frühling kann die Durchführung zum richtigen Zeitpunkt verunmöglichen. Da jedoch in den letzten

Jahren kein ausgeprägt feuchter Frühling zu verzeichnen war, dürfte diese Überlegung nur geringfügig relevant sein.

Noch immer nicht ganz auszuschließen ist jedoch, dass sich speziell die Frühlingsmahd bei konsequenter Durchführung nach mehr als fünf Jahren nicht doch noch als erfolgreich herausstellt.

Den Erwartungen aufgrund des Literaturstudiums entsprach hingegen, dass keine Auswirkungen der gesetzten Regulierungsmaßnahmen auf die Artenvielfalt nachweisbar waren. In Übereinstimmung mit WINTER et al. (2014) wird dabei auf folgende Faktoren hingewiesen:

- Der entscheidende Einfluss auf die Artenvielfalt geht in der Regel von der Düngung und nicht von der Mahdhäufigkeit aus. Insbesondere ist in Wiesen mit mittlerem Nährstoffniveau der Unterschied hinsichtlich der Artenzusammensetzung zwischen zwei- und dreimähdiger Nutzung gering.
- Artenreiche Wiesengesellschaften sind gut an einen Entzug von Biomasse im zeitigen Frühling angepasst. In Mitteleuropa war die Frühlingsbeweidung von Ende Februar bis April, gefolgt von einer Mahd Ende Juni, bis ca. 1850 eine weit verbreitete Form der Wiesennutzung. Negative Effekte auf einzelne Arten werden durch die Reduktion konkurrenzstarker Gräser und in der Folge bessere Bedingungen für konkurrenzschwache Arten kompensiert.

Negative Auswirkungen einer frühen Mahd in artenreichen Wiesen sind auf folgende Artengruppen zu erwarten:

- Einjährige Arten, die in Wiesen nur unter besonders trockenen oder nährstoffarmen Bedingungen eine größere Bedeutung haben
- Kurzlebige Arten, die auf generative Vermehrung angewiesen sind (z.B. Klappertopf)
- Arten ohne die Fähigkeit, nach der Mahd wieder nachzuwachsen (z.B. Orchideen)

Während eine Reduktion des schwach giftigen Klappertopfs in der Regel insgesamt als positiv zu sehen wäre, ist aus naturschutzfachlicher Sicht bei der Anwendung der Regulierungsmaßnahme in Wiesen mit besonderen Orchideenbeständen durchaus Vorsicht angebracht.

7. Empfehlungen

Aus den Ergebnissen des Praxisversuchs resultieren folgende Empfehlungen:

- Die Frühlingsmahd zur Herbstzeitlosenregulierung kann aufgrund der Projektergebnisse nicht uneingeschränkt als effiziente Maßnahme empfohlen werden. Andere Versuchsergebnisse und Literurdaten sprechen jedoch weiterhin für diese Maßnahme. Wenn LandwirtInnen sie durchführen wollen, kann das unter den folgenden Rahmenbedingungen befürwortet werden.
- In erster Linie wird Mahd und Abtransport als Regulierungsmaßnahme empfohlen. Die Mahd kann in diesem Fall auch durch Häckseln ersetzt werden, wenn dies einfacher durchführbar erscheint. (Im Gegensatz dazu kann Häckseln aufgrund seines problematischen Einflusses auf Vegetation und Insektenfauna keine weiteren Wiesenschnitte ersetzen.)
- Die Maßnahme soll Ende April bis Anfang Mai durchgeführt werden, spätestens bis zum 10. Mai. Optimal ist, wenn die Herbstzeitlosen-Pflanzen bei der Durchführung eine Höhe von 20 bis 25 cm erreicht haben. Es ist anzunehmen, dass eine deutlich spätere Durchführung (in der zweiten Maihälfte) in Hinblick auf die Artenvielfalt problematischer ist. Gleichzeitig nimmt die Effizienz der Herbstzeitlosenregulierung nach den Literaturangaben dann ab.
- Nicht durchgeführt werden sollte die Maßnahme in Wiesen mit größeren Beständen seltener Orchideen. Im Wienerwald und in vergleichbaren Gebieten sollten jedenfalls folgende Wiesenbiotoptypen ausgeschlossen werden:
  - Trocken- und Halbtrockenrasen
  - Wechseltrockene Trespenwiesen

- Pfeifengraswiesen
- Flachmoore (Kleinseggenriede)

In Frischen Fettwiesen, Wechselfeuchten Glatthaferwiesen, Trockenen Glatthaferwiesen und mäßig nährstoffarmen Feuchtwiesen kann die Maßnahme in der Regel als unproblematisch beurteilt werden.

- Die Maßnahme sollte nur auf Flächenteilen durchgeführt werden, die tatsächlich relevante Herbstzeitlosenbestände aufweisen.
- Die Durchführung der Maßnahme muss mehrere Jahre hintereinander erfolgen.
- In Hinblick auf die Sicherstellung des Heuertrages und als Vorsichtsmaßnahme zur Erhaltung der Artenvielfalt wird empfohlen, den ersten Schnitt nach Durchführung der Maßnahme erst Ende Juni bis Anfang Juli (6 bis 8 Wochen nach der Maßnahme) durchzuführen.
- Festmistdüngung zur Herbstzeitlosenregulierung auf artenreichen Wiesen kann nicht empfohlen werden. In manchen Fällen führt sie sogar zu einer Zunahme der Herbstzeitlose. (Gleichzeitig sollte die Festmistdüngung aber im Sinne der Kreislaufwirtschaft auf einem Teil der Fettwiesen, Wechselfeuchten Glatthaferwiesen und Trockenen Glatthaferwiesen aus naturschutzfachlicher Sicht auch nicht ausgeschlossen werden.)
- Abflämmen zur Herbstzeitlosenregulierung kann nicht empfohlen werden.
- Eine Herbstzeitlosenregulierung mit Herbiziden war nicht Teil des Projekts. Grundsätzlich sind keine Präparate zur selektiven Bekämpfung zugelassen. Der punktuelle Einsatz von Totalherbiziden ist jedenfalls sowohl bei Biobetrieben als auch bei der Teilnahme an der Maßnahme Naturschutz nicht zulässig.
- Zur Frühjahrsbeweidung (Vorweide) zur Herbstzeitlosenregulierung liegen keine auswertbaren Projektergebnisse vor. Unter den praktischen Rahmenbedingungen im Wienerwald erscheint sie in den meisten Fällen nicht organisierbar. Sollte sie von einzelnen Betrieben gewünscht werden, kann sie auf Basis diverser Literaturdaten prinzipiell ebenfalls befürwortet werden. Der Einfluss auf die Artenvielfalt kann eher als positiv eingeschätzt werden. Dem Vergiftungsrisiko sollte begegnet werden, indem nur erfahrene Weidetiere zum Einsatz kommen.
- Ausstechen und Ausziehen von Herbstzeitlosen kann aufgrund des Arbeitsaufwandes und aufgrund des Risikos einer Vermehrung der Herbstzeitlosen bei schlechter Durchführung nicht empfohlen werden.
- Zur weiteren Beobachtung des Problems wird die Anlage bzw. Weiterbetreuung von Monitoringflächen sinnvoll. Auf gut verorteten Flächen sollte der Herbstzeitlosenbestand regelmäßig gezählt und gleichzeitig die Flächenbewirtschaftung dokumentiert werden. Das kann im Rahmen der Monitoringmaßnahme des ÖPUL 2023 umgesetzt werden. Die Zählflächen des gegenständlichen Projekts können bei Interesse der jeweiligen LandwirtInnen in diesem Sinn weitergeführt werden.

8. Literatur

HOISS, B., M. BERG & M. KRÄMER (2022): Die Herbstzeitlose im extensiven Grünland. Anliegen Natur 44 (1)

HUNDT, R. & E. HÜBL (1983): Pflanzensoziologische, pflanzengeographische und landeskulturelle Aspekte des Filipendulo-Arrhenatheretum im Wiener Wald. Tuexenia 3: 331-342

POGNER, C.-E. (2012): Colchicum autumnale in Alland – Häufigkeit, Populationsstruktur und Einfluss der Grünlandbewirtschaftung. Masterarbeit BOKU

WILLNER, W., N. SAUBERER, M. STAUDINGER, V. GRASS, R. KRAUS, D. MOSER, H. RÖTZER & T. WRBKA (2013): Syntaxonomic revision oft he Pannonian grasslands of Austria – Part II: Vienna Woods (Wienerwald). Tuexenia 33

WINTER, S. & M. KRIECHBAUM (2009): Demographische Untersuchungen an Colchicum autumnale im Rahmen eines angewandten Naturschutzprojektes – ein Zwischenbericht. Sauteria 18: 277-298

WINTER, S., M. PENKER & M. KRIECHBAUM (2011): Integrating farmers‘ knowledge on toxic plants and grassland management: a case study on Colchicum autumnale in Austria. Biodiversity and conservation 20(8): 1763-1787

WINTER, S. (2012): Impact of grassland management on Colchicum autumnale: integrative research in the interface of agriculture and nature conservation. Dissertation BOKU

WINTER, S., L. S. JUNG, R. LUTZ-ECKSTEIN, A. OTTE, T. W. DONATH & M. KRIECHBAUM (2014): Control of the toxic plant Colchicum autumnale in semi-natural grasslands: effects of cutting treatments on demography and diversity. Journal of Applied Ecology 51: 524-533

9. Fotodokumentation

Bild 1: Zählfläche 5_0 am 21. April 2021. Im kalten April 2021 erfolgte der Austrieb der Herbstzeitlosen sehr spät. Gezählt wurden 15 Pflanzen in der Kreisringfläche, am 26. April 2021 dann bereits 45.

Bild 2: Die gleiche Zählfläche 5_0 am 28. April 2022 nach trockener, jedoch wärmerer Witterung. Festgestellt wurden 63 Pflanzen auf der Zählfläche.

Bild 3: Versuchsfläche 5a am 28. April 2022 drei Tage nach durchgeführter Frühlingsmahd. Das Bild zeigt deutlich die Problematik, dass einzelne Herbstzeitlosen bei praxisüblicher Durchführung durchaus die Maßnahme überstehen.

Bild 4: Versuchsfläche 5a am 18. Mai 2022, gut drei Wochen nach erfolgter Frühlingsmahd, mit der eingemessenen Dauerbeobachtungsfläche.

Bild 5: Dauerbeobachtungsfläche in der Versuchsfläche 5b am 30. Mai 2018

Bild 6: Die gleiche Dauerbeobachtungsfläche (5b) am 18. Mai 2022 (mit anderer Blickrichtung). In der Zwischenzeit wurde auf dieser Fläche eine Herbstzeitlosenregulierung durch Wiederaufnahme der Festmistdüngung versucht. Deutlich erkennbar ist in der Folge das Auftreten des Knollen-Hahnenfuß *(Ranunculus bulbosus)*. Die Artenzahl hat sich nicht verändert, die Herbstzeitlosen-Population blieb annähernd konstant.

Bild 7: Die Versuchsfläche 8a zeigte ursprünglich mit 24 Pflanzen/m² die höchste Herbstzeitlosendichte im Projekt, die sich in der Projektlaufzeit auf etwas über 5 reduzierte. Das Bild vom 28. April 2022 zeigt im Vordergrund die Vergleichsfläche, auf der diese Reduktion ebenfalls stattfand. Im Hintergrund der Flächenteil, auf dem am Tag davor gehäckselt wurde.

Bild 8: Dauerbeobachtungsfläche in der Versuchsfläche 8a am 25. Mai 2022, ein Monat nach dem Häckseln.

Bild 9: Herbstzeitlose in der Versuchsfläche 8b nach dem Abflämmen im Jahr 2021.

Bild 10: Ausgangssituation mit etwa 12 Herbstzeitlosen pro m² in der Versuchsfläche 10 am 3. Mai 2018

Bild 11: Die gleiche Versuchsfläche 10 am 19. Mai 2022. Durch die Frühlingsmahd konnte hier eine Reduktion der Herbstzeitlose erreicht werden. Gleichzeitig verringerte sich hier in der Zwischenzeit die Artenzahl doch deutlich, was auf keiner anderen Versuchsfläche der Fall war. Vermutlich kann das durch eine Kombination der Einflüsse der Nachbeweidung mit dem Witterungsverlauf erklärt werden.

Bild 12: Dauerbeobachtungsfläche in Versuchsfläche 11 am 25. Mai 2022, zweieinhalb Wochen nach Durchführung der Frühlingsmahd. Die erste Heumahd erfolgte in diesem Fall am 17. Juni.

Bild 13: Versuchsfläche 13b am 4. Mai 2022

Bild 14: Die gleiche Versuchsfläche 13b am 20. April 2022 zum Zeitpunkt des Austreibens der Herbstzeitlose und vor dem Schossen der Gräser.

Bild 15: Zählfläche 14 am 7. Mai 2018. Der von der Vegetationsentwicklung her günstigste Zeitpunkt für die Durchführung der Maßnahme Häckseln war zu diesem Zeitpunkt schon vorbei.

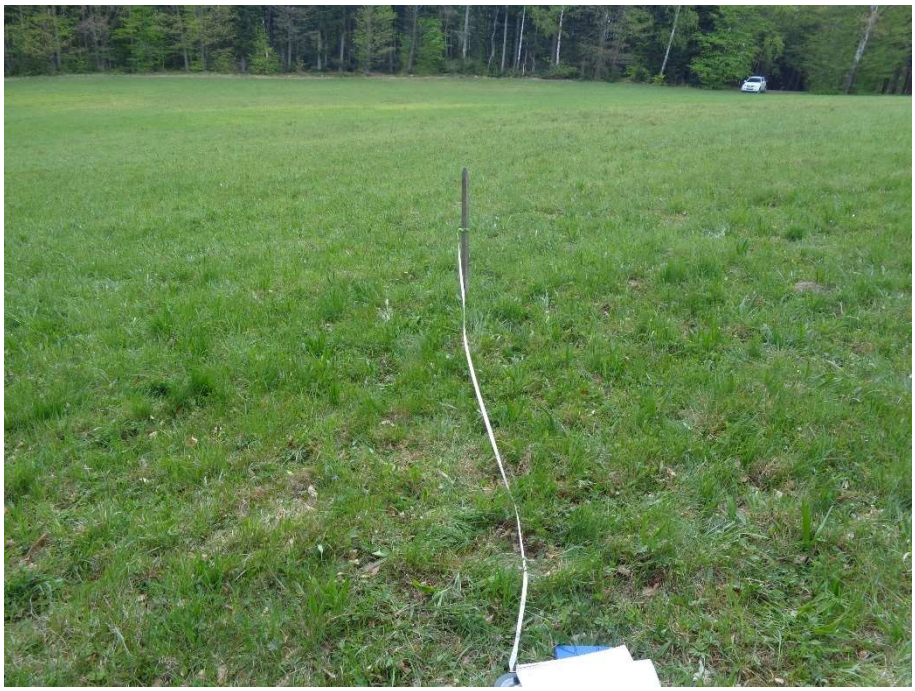

Bild 16: Die gleiche Zählfläche 14 am 2. Mai 2022. Die Herbstzeitlosendichte liegt unverändert um 5 Pflanzen pro m².

Bild 17: Zählfläche 15 am 23. April 2019. Hier beträgt die Herbstzeitlosendichte um 16 Pflanzen pro m².

Bild 18: Die gleiche Zählfläche 15 mit austreibenden Herbstzeitlosen am 21. April 2021. Die Herbstzeitlosendichte blieb auch auf dieser Fläche in der Projektlaufzeit unverändert.

Bild 19: Zählfläche 16 am 4. Juni 2022 nach Durchführung der Maßnahme Häckseln. Im Hintergrund die Vergleichsfläche.

Bild 20: Abgemähte, jedoch noch vitale Herbstzeitlosenblätter etwa ein Monat nach dem Häckseln.

Bild 21: Zählfläche 17 am 29. April 2019. Die Herbstzeitlosendichte beträgt hier um die 5 Pflanzen pro m².

Bild 21: Die gleiche Zählfläche 17 am 23. Mai 2022 mit gleichbleibender, eventuell sogar leicht zugenommener Herbstzeitlosen-Population.

10. Anhang

Tabelle 1: Ergebnisse der Zählflächen

Ergebnisse Dauerbeobachtungsflächen

			2018						2019							2020								2021										2022									
Fläche Nr	Maßnahme	Zähl-methode	Datum 1. zählung	Erg. 1. Zählung	Datum 2. Zählung	Erg. 2. Zählung	Datum 1. Schnitt	Datum 2. Schnitt	Datum 1. zählung	Erg. 1. Zählung	Datum Maßnahme	Datum 2. zählung	Erg. 2. Zählung	Datum 1. Schnitt	Datum 2. Schnitt	Datum 1. zählung	Erg. 1. Zählung	Datum Maßnahme	Datum zählung HR	Erg. Zählung HR	Datum 2. Zählung	Erg. 2. Zählung	Datum 1. Schnitt	Datum 2. Schnitt	Datum 1. zählung HR	Erg. 1. Zählung HR	Datum 1. zählung	Erg. 1. Zählung	Datum Maßnahme	Datum 2. zählung HR	Erg. 2. Zählung HR	Datum 2. Zählung	Erg. 2. Zählung	Datum 1. Schnitt	Datum 2. Schnitt	Datum 1. zählung HR	Erg. 1. Zählung HR	Datum 1. zählung	Erg. 1. Zählung	Datum Maßnahme	Datum 2. zählung HR	Erg. 2. Zählung HR	Datum 2. Zählung	Erg. 2. Zählung	Datum 1. Schnitt
5a	Mahd+Abtransport	Kreisring	2.5.	55			1.7.	20.8.	2.5.	64	8.5.		57			13.4.	73	21.4.	2.6.	35	14.7.	65	21.7.	16.9.	21.4.	28	26.4.	72	28.4.	4.6.	55	24.6.	56	24.6.	9.9.			25.4.	43	26.4.	18.5.	62			
5b	Düngung	Kreisring	2.5.	40			1.7.	20.8.	2.5.	50	8.5.		73			13.4.	46	21.4.	2.6.	80	14.7.	64	21.7.	16.9.	21.4.	50	26.4.	77	28.4.	4.6.	92	24.6.	65	24.6.	9.9.	28.4.	123	25.4.	93	26.4.	18.5.	46			
5_0	VERGLEICHSFLÄCHE	Kreisring						20.8.	2.5.	40			29			13.4.	27		2.6.	36	14.7.	42	21.7.	16.9.	21.4.	15	26.4.	45	28.4.	4.6.	42	24.6.	40	24.6.	9.9.	28.4.	63	25.4.	62	26.4.	18.5.	51			
8a	Häckseln	Kreisring	2.5.	446			11.7.	20.9.	20.4.	365	22.4.					2.5.	275	2.5.	2.6.	270	23.7.		24.7.							4.6.	50							24.4.	129	5.5.	25.5.	100	11.7.	122	11.7.
8a_0	VERGLEICHSFLÄCHE	Kreisring	2.5.	293			11.7.	20.9.	20.4.	262	22.4.					2.5.	206		2.6.	150																					25.5.	120			
8b	Abflämmen	Kreisring	2.5.	159			11.7.	20.9.	20.4.	153	20.4.					2.5.	111	2.5.	2.6.	18	23.7.		25.7.		26.4.	100	3.5.	147	10.5.	4.6.	6	1.8.	130	18.8.		2.5.	3			nicht mehr abgeflämmt					
8b_0	VERGLEICHSFLÄCHE	Kreisring	2.5.	230			11.7.	20.9.	20.4.	215	20.4.					2.5.	175		2.6.	135																									
10	Mahd+Abtransport	Kreisring	3.5.	227			20.6.	--	28.4.	235	28.4.					3.5.	220				10.7.	200	11.7.				3.5.	160	3.5.			18.6.	210	18.6.	--			28.4.	190		19.5.	60			28.6.
10_0	VERGLEICHSFLÄCHE	Kreisring	3.5.	270			20.6.	--	28.4.	280						3.5.	250				10.7.	260	11.7.				3.5.	175	3.5.			18.6.	240	18.6.	--			28.4.	210		19.5.	250			
11	Mahd+Abtransport	Kreisfläche	3.5.	112	18.6.	118	18.6.	21.9.	10.5.	194	10.5.	14.6.	203	14.6.	27.9.	8.5.	67		2.6.	20	24.7.	117	26.7.		21.4.	16	9.5.	63	9.5.			11.7.	76	13.7.		28.4.	127	28.4.	128	8.5.	25.5.	32	12.6.	93	17.6.
11_0	VERGLEICHSFLÄCHE	Kreisfläche	3.5.	79	18.6.	85	18.6.		10.5.	158		14.6.	162	14.6.	27.9.	8.5.	88		2.6.	50	24.7.	159	26.7.		21.4.	6	9.5.	86	9.5.	4.6.	70	11.7.	89	13.7.		28.4.	58	28.4.	68	8.5.	25.5.	60	12.6.	74	17.6.
13a	Düngung	Kreisring	4.5.	280			26.6.	21.8.	19.3.	247	19.3.		256	30.6.	16.8.		218	23.3.	20.4.	unden		193	13.7.	16.9.			16.4.	197	16.4.			2.7.	195	2.7.	30.8.						19.5.	250	3.7.	223	
13b	Häckseln	Kreisring	4.5.	264			26.6.	21.8.	19.3.	281			163	30.6.	16.8.		239		20.4.	35		181	13.7.	16.9.			16.4.	211	16.4.			2.7.	161	2.7.	30.8.	2.5.	220				19.5.	150	3.7.	260	
13_0	VERGLEICHSFLÄCHE	Kreisring	4.5.	256			26.6.	21.8.							16.8.				20.4.	65			13.7.	16.9.												2.5.	198								
14	Mahd+Abtransport	Kreisfläche	7.5.	125	17.6.	129			30.4.	130		5.6.	127	5.6.	17.9.	29.4.	128		2.6.	65	29.7.	123	29.7.				30.4.	129	30.4.	4.6.	100	14.6.	127	14.6.		2.5.	135	2.5.	135				16.6.	134	16.6.
14_0	VERGLEICHSFLÄCHE	Kreisfläche	7.5.	63	17.6.	66			30.4.	68		5.6.	68	5.6.	17.9.	29.4.	67		2.6.	50	29.7.	69	29.7.				30.4.	69	30.4.	4.6.	45	14.6.	70	14.6.		2.5.	50	2.5.	50				16.6.	52	16.6.
15	Mahd+Abtransport	Kreisring							23.4.	309						17.4.	157	25.4.			20.9.	38			21.4.	90	10.5.	141				14.10.	0			2.5.	265			10.5.					
15_0	VERGLEICHSFLÄCHE	Kreisring							23.4.	419						17.4.	226				20.9.	123			21.4.	200	10.5.	263				14.10.	0			2.5.	307			10.5.					
16	Häckseln	Kreisfläche							23.4.	240		11.6.	43	12.6.		3.5.	412		2.6.	120	6.7.	37	6.7.		21.4.	160				4.6.	100					28.4.	170				25.5.	100			
16_0	VERGLEICHSFLÄCHE	Kreisfläche							23.4.	196		11.6.	92	12.6.		3.5.	376		2.6.	60	6.7.	59	6.7.							4.6.	125					28.4.	150				25.5.	120			
17	Häckseln	Kreisfläche							29.4.	104						30.5.	100	30.5.	2.6.	100	21.7.	91					28.5.	110	28.5.			16.7.	103	17.7.				1.6.	120	1.6.	23.5.	170	14.7.	125	14.7.
17_0	VERGLEICHSFLÄCHE	Kreisfläche							29.4.	115						30.5.	103				21.7.	97					28.5.	115	28.5.			16.7.	104	17.7.				1.6.	130	1.6.			14.7.	135	14.7.

Tabelle 1: Ergebnisse der Zählflächen

Erg.= Ergebnis

Zählung HR: Zählung durch den Autor (Harald Rötzer)

ERGEBNISSE DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHEN

Nr.	**5a**	
	Mahd + Abtransport	
Größe der Aufnahmefläche:	*4 x 4 m*	
Seehöhe:	370 m	
Geländeform:	Unterhang	
Neigung (%):	1	
Exposition:	NE	
Datum:	**30.5.2018**	**18.05.2022**
Gesamtdeckung Vegetation (%):	98	95
Deckung (%) und Höhe (cm) der Schichten:		
- Krautschicht - Obergräser	20 % 100 cm	25% 40 cm
- Krautschicht - Mittelgräser	20 % 60 cm	0
- Krautschicht - Untergräser	70 % 30 cm	80% 25 cm
Deckung Moose (%):	0	0
Deckung Streu und Grasfilz (%):	0	0
Artname	**Deckung**	**Deckung**
Achillea millefolium agg.		*1
Ajuga reptans		*1
Anthoxanthum odoratum	*4	*2
Arrhenatherum elatius	*4	*4
Avenula pubescens	1	*4
Bellis perennis		*1
Bromus hordeaceus	*1	*1
Centaurea jacea		*1
Colchicum autumnale	*4	*4
Crepis biennis	*2	*2
Dactylis glomerata	*1	*2
Festuca pratensis s.str.	*4	*1
Festuca rubra	*4	*4
Filipendula vulgaris	*2	*2
Galium album s.str.	*4	*2
Galium verum	*2	
Heracleum sphondylium	*1	*1
Holcus lanatus	1	*2
Knautia arvensis	*2	*2
Leontodon hispidus	*4	
Lysimachia nummularia	*1	*1
Pimpinella major		*1
Plantago lanceolata	1	*2
Ranunculus acris	*2	*4
Ranunculus bulbosus		*2
Rhinanthus minor	*4	*2
Rumex acetosa		*1
Silaum silaus		*2
Stellaria holostea	*1	*1
Taraxacum officinale agg.		*1
Tragopogon orientalis	*1	*1

Trifolium pratense	1	1
Trifolium repens	*1	*1
Trisetum flavescens	1	1
Veronica chamaedrys	*1	*1
Vicia cracca		*1

Nr.	**5b**	
	Düngung	
Größe der Aufnahmefläche:	*4 x 4 m*	
Seehöhe:	370 m	
Geländeform:	Unterhang	
Neigung (%):	1	
Exposition:	N	
Datum:	**30.5.2018**	**18.05.2022**
Gesamtdeckung Vegetation (%):	98	98
Deckung (%) und Höhe (cm) der Schichten:		
- Krautschicht - Obergräser	40 % 100 cm	10% 120 cm
- Krautschicht - Mittelgräser	20 % 60 cm	30% 60 cm
- Krautschicht - Untergräser	70 % 30 cm	70% 50 cm
Deckung Moose (%):	0	0
Deckung Streu und Grasfilz (%):	0	0
Artname	**Deckung**	**Deckung**
Alopecurus pratensis		*2
Anthoxanthum odoratum	*4	*2
Arrhenatherum elatius	1	1
Avenula pubescens	2	*2
Bromus erectus		*2
Bromus hordeaceus		*1
Campanula patula	*1	
Colchicum autumnale	*4	4
Crepis biennis	*4	*2
Cynosurus cristatus	*1	
Dactylis glomerata	*1	*2
Festuca pratensis s.str.	*2	
Festuca rubra	*2	
Filipendula vulgaris	*2	*1
Galium album s.str.	*4	*2
Heracleum sphondylium	*1	*1
Holcus lanatus	1	*2
Knautia arvensis	*4	
Leontodon hispidus	*2	*2
Origanum vulgare	*2	
Pimpinella major	*1	
Plantago lanceolata	1	*2
Poa pratensis		*4
Poa trivialis		1
Prunella vulgaris	*1	
Ranunculus acris	*1	1

Ranunculus bulbosus		*2
Rhinanthus alectorolophus		*1
Rhinanthus minor	*4	*2
Rumex acetosa		*2
Stellaria holostea	*1	*1
Taraxacum officinale agg.	*2	*2
Tragopogon orientalis	*1	*1
Trifolium pratense	1	1
Trifolium repens	*2	*1
Trisetum flavescens	2	2
Veronica chamaedrys	*1	*1
Vicia cracca	*1	*1
Vicia sepium	*1	
Vicia tetrasperma		*1

Nr.	**6_0**	
	Vergleichsfläche	
Größe der Aufnahmefläche:	*4 x 4 m*	
Seehöhe:	350 m	
Geländeform:	Oberhang	
Neigung (%):	1	
Exposition:	NE	
Datum:	**30.5.2018**	**18.05.2022**
Gesamtdeckung Vegetation (%):	90	90
Deckung (%) und Höhe (cm) der Schichten:		
- Krautschicht - Obergräser	40 % 90 cm	10% 70 cm
- Krautschicht - Mittelgräser	30 % 60 cm	40% 50 cm
- Krautschicht - Untergräser	60 % 30 cm	60% 30 cm
Deckung Moose (%):	0	0
Deckung Streu und Grasfilz (%):	5	10
Artname	**Deckung**	**Deckung**
Ajuga reptans	*1	
Anthriscus sylvestris		*1
Arrhenatherum elatius	3	1
Avenula pubescens	1	
Bromus erectus	1	*2
Centaurea jacea		*1
Colchicum autumnale	1	*2
Dactylis glomerata	*2	*1
Festuca pratensis s.str.	*4	*2
Festuca rubra		*4
Knautia arvensis	*2	*2
Lathyrus pratensis	*1	
Lathyrus pratensis		*1
Leontodon hispidus	*1	
Leucanthemum ircutianum	*4	
Lotus corniculatus	*2	*1
Medicago lupulina	*4	

Muscari racemosum		*1
Plantago lanceolata	1	*1
Poa pratensis	*4	2
Primula veris	*4	*2
Ranunculus acris	*1	*1
Ranunculus bulbosus	*1	*4
Rhinanthus minor	*2	
Rumex acetosa		*1
Salvia pratensis	*4	*2
Silaum silaus		*2
Stellaria holostea		*1
Taraxacum officinale agg.	*1	*2
Tragopogon orientalis		*2
Trifolium pratense	1	*2
Trifolium repens	*2	
Trisetum flavescens	2	2
Veronica chamaedrys	*1	
Veronica chamaedrys		*1
Vicia cracca	*1	
Vicia tenuifolia	*2	

Nr.	**8a**	
	Häckseln	
Größe der Aufnahmefläche:	*4 x 4 m*	
Seehöhe:	390 m	
Geländeform:	Mulde	
Neigung (%):	1	
Exposition:	S	
Datum:	**1.6.2018**	**25.05.2022**
Gesamtdeckung Vegetation (%):	95	90
Deckung (%) und Höhe (cm) der Schichten:		
- Krautschicht - Obergräser	60 % 60 cm	50% 60 cm
- Krautschicht - Mittelgräser	0	0
- Krautschicht - Untergräser	80 % 30 cm	75% 25 cm
Deckung Moose (%):	0	0
Deckung Streu und Grasfilz (%):	0	10
Artname	**Deckung**	**Deckung**
Anthoxanthum odoratum	*2	*2
Arrhenatherum elatius	*2	*2
Avenula pubescens	*1	*2
Betonica officinalis		*2
Briza media	*2	
Bromus erectus	6	5
Campanula glomerata	*1	
Carex flava		*1
Centaurea jacea	*4	*2
Cirsium pannonicum		*1
Colchicum autumnale	*4	*2

Crepis biennis	*1	*1
Cruciata laevipes	*1	*1
Cynosurus cristatus		*1
Dactylis glomerata	*1	*1
Festuca pratensis s.str.		*1
Festuca rubra	1	1
Festuca rupicola		*2
Filipendula vulgaris		*2
Galium album s.str.	*4	*4
Galium boreale		*2
Heracleum sphondylium	*1	
Holcus lanatus		*1
Knautia arvensis	1	*1
Lathyrus pratensis	*1	*1
Leontodon hispidus	*2	*2
Leucanthemum ircutianum	1	
Lotus corniculatus		*1
Medicago lupulina		*2
Origanum vulgare	*1	*1
Pimpinella saxifraga agg.	*1	*2
Plantago lanceolata	*1	*2
Poa pratensis	*2	
Primula veris	*1	*1
Ranunculus acris		*2
Rumex acetosa		*1
Salvia pratensis	1	*4
Tragopogon orientalis		*2
Trifolium pratense	1	1
Trifolium repens	*2	*4
Trisetum flavescens	*4	*2
Veronica chamaedrys	*1	*1
Vicia tetrasperma	*1	

Nr.	**10**	
	Mahd + Abtransport	
Größe der Aufnahmefläche:	*4 x 4 m*	
Seehöhe:	550 m	
Geländeform:	Hangmitte	
Neigung (%):	2	
Exposition:	NW	
Datum:	**1.6.2018**	**19.05.2022**
Gesamtdeckung Vegetation (%):	95	95
Deckung (%) und Höhe (cm) der Schichten:		
- Krautschicht - Obergräser	20 % 100 cm	80% 60 cm
- Krautschicht - Mittelgräser	40 % 70 cm	10% 40 cm
- Krautschicht - Untergräser	60 % 40 cm	60% 30 cm
Deckung Moose (%):	0	0
Deckung Streu und Grasfilz (%):	0	0

Artname	Deckung	Deckung
Achillea millefolium agg.	*1	*1
Alchemilla vulgaris agg.	*1	*1
Anthoxanthum odoratum	*2	
Avenula pubescens	*2	
Bellis perennis	*2	*1
Briza media	*1	
Bromus erectus	2	*4
Carlina acaulis	*1	
Carum carvi	*2	*2
Centaurea scabiosa	*2	*2
Colchicum autumnale	*4	*2
Crepis biennis	*1	
Cynosurus cristatus	*4	*2
Dactylis glomerata	*1	*2
Dactylorhiza maculata s.lat. (inkl. fuchsii)	*2	
Festuca pratensis s.str.	*4	*4
Filipendula vulgaris	*1	
Galium album s.str.	*1	*2
Heracleum sphondylium		*2
Holcus lanatus	1	*2
Leontodon hispidus	*4	*2
Leucanthemum ircutianum	2	2
Listera ovata	*1	*1
Lotus corniculatus	*1	
Medicago lupulina	*1	
Pimpinella saxifraga agg.	1	*2
Plantago lanceolata	*2	*2
Poa trivialis	*1	
Primula veris	*1	*1
Prunella vulgaris		*1
Ranunculus acris	*2	*2
Rhinanthus alectorolophus	*2	
Stellaria holostea		*1
Taraxacum officinale agg.	*1	*2
Tragopogon orientalis	*1	
Trifolium pratense	3	3
Trifolium repens		*1
Trisetum flavescens		1
Veronica chamaedrys	*1	*1
Vicia cracca	*1	

Nr.	**11**
	Mahd + Abtransport
Größe der Aufnahmefläche:	*4 x 4 m*
Seehöhe:	520 m
Geländeform:	Hangverebnung
Neigung (%):	1
Exposition:	E

Datum:	**1.6.2018**	**25.05.2022**
Gesamtdeckung Vegetation (%):	95	90
Deckung (%) und Höhe (cm) der Schichten:		
- Krautschicht - Obergräser	50 % 100 cm	40% 30 cm
- Krautschicht - Mittelgräser	20 % 60 cm	0
- Krautschicht - Untergräser	80 % 30 cm	70% 20 cm
Deckung Moose (%):	0	0
Deckung Streu und Grasfilz (%):	0	10
Artname	**Deckung**	**Deckung**
Achillea millefolium	*1	*1
Ajuga reptans		*1
Alchemilla vulgaris agg.	*1	*1
Anthoxanthum odoratum	1	*2
Arrhenatherum elatius	5	4
Avenula pubescens	*4	*1
Campanula patula	*1	
Centaurea jacea	*2	*1
Cirsium oleraceum x rivulare	*2	
Cirsium pannonicum x rivulare	*1	
Colchicum autumnale	*4	*2
Crepis biennis		*2
Cruciata laevipes	*1	
Dactylis glomerata	*1	*1
Festuca pratensis s.str.		*1
Festuca rubra	*2	1
Galium album s.str.	*4	*1
Galium boreale	2	*1
Holcus lanatus	2	*2
Lathyrus pratensis		*1
Lotus corniculatus	*1	*1
Plantago lanceolata	*4	*4
Prunella vulgaris	*2	*1
Ranunculus acris		*4
Rhinanthus minor	*2	*1
Rumex acetosa	*1	
Stellaria holostea	*1	
Taraxacum officinale agg.	*1	*2
Tragopogon orientalis	*1	*1
Trifolium pratense	1	1
Trifolium repens	*2	*1
Veronica chamaedrys	*1	*1

Nr.	**13a**
	Düngung
Größe der Aufnahmefläche:	*4 x 4 m*
Seehöhe:	380 m
Geländeform:	Hangmitte
Neigung (%):	2

Exposition:	E	
Datum:	**30.5.2018**	**19.05.2022**
Gesamtdeckung Vegetation (%):	98	95
Deckung (%) und Höhe (cm) der Schichten:		
- Krautschicht - Obergräser	30 % 70 cm	5% 70 cm
- Krautschicht - Mittelgräser	20 % 50 cm	20% 50 cm
- Krautschicht - Untergräser	70 % 20 cm	70% 20 cm
Deckung Moose (%):	0	0
Deckung Streu und Grasfilz (%):	0	10%
Artname	**Deckung**	**Deckung**
Achillea millefolium agg.	*2	*1
Alchemilla vulgaris agg.	*1	*1
Anthoxanthum odoratum	*4	1
Avenula pubescens	*1	
Betonica officinalis		*2
Briza media	1	
Bromus erectus	5	3
Campanula patula	*1	
Carex tomentosa	*1	
Centaurea jacea		*2
Colchicum autumnale	*4	*4
Cynosurus cristatus	*1	*1
Dactylis glomerata		*1
Festuca rubra	*4	1
Filipendula vulgaris		*1
Galium album s.str.	*2	*2
Heracleum sphondylium		*2
Hieracium sp.	*1	
Holcus lanatus	*1	*1
Knautia drymeia	1	*4
Lathyrus pratensis		*1
Leontodon hispidus	2	2
Lotus corniculatus	*1	
Medicago lupulina	*1	*1
Orobanche sp.	*1	
Pimpinella saxifraga agg.	*1	
Plantago lanceolata	1	1
Primula veris	*1	
Ranunculus acris	*2	*2
Rhinanthus minor	*1	*1
Rumex acetosa		*1
Stellaria holostea	*1	
Tragopogon orientalis	*1	*2
Trifolium pratense	*3	*4
Trisetum flavescens		*4
Veronica chamaedrys		*1