

Anhang IV

Dokumentation

Versuche Mechanik

Dokumentation 2023:

Teilprojekt Mechanik

Hintergrund:

Da die naturverträgliche, minimalinvasive Bekämpfung von Unkräutern auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sehr zeit- und arbeitsintensiv ist, gibt es diverse Bemühungen, diesen Aufwand durch den Einsatz moderner technischer Geräte zu reduzieren

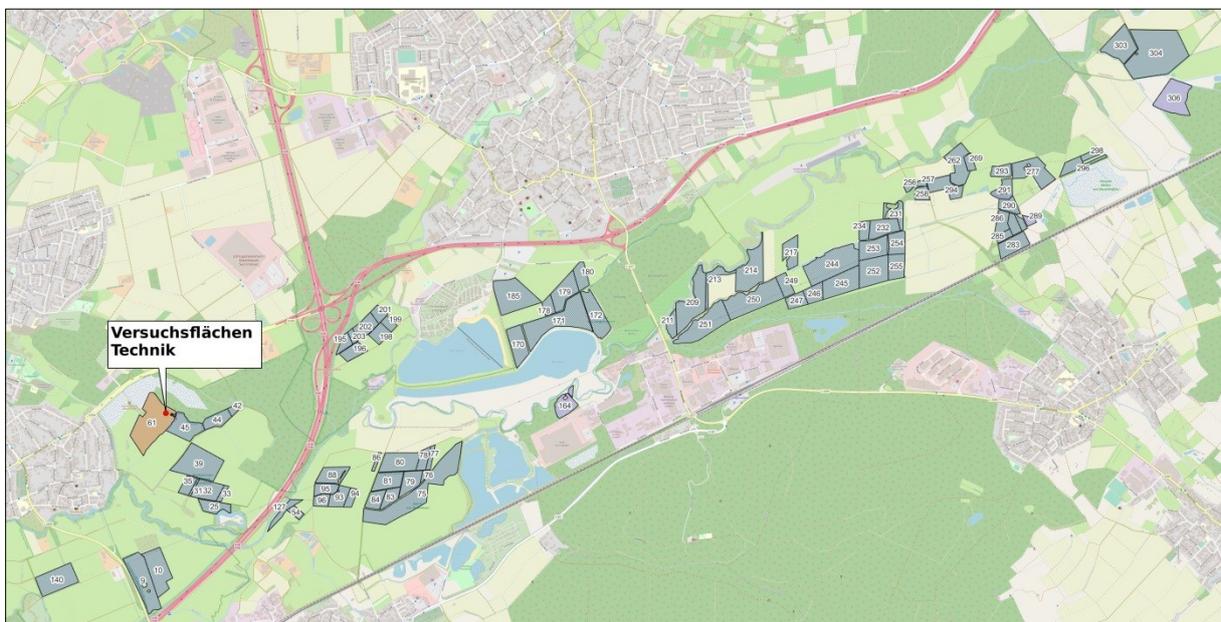
Zielsetzung:

Ziel ist, verschiedene mechanische Bekämpfungsvariante ausprobieren, die später automatisiert d.h. in Roboter oder Anbaugerät eingebaut werden können. Dies soll parallel zu den Versuchen mit der Firma Paltech laufen, deren Schwerpunkt auf der Software-Seite liegt (Pflanzenerkennung, Robotersteuerung).

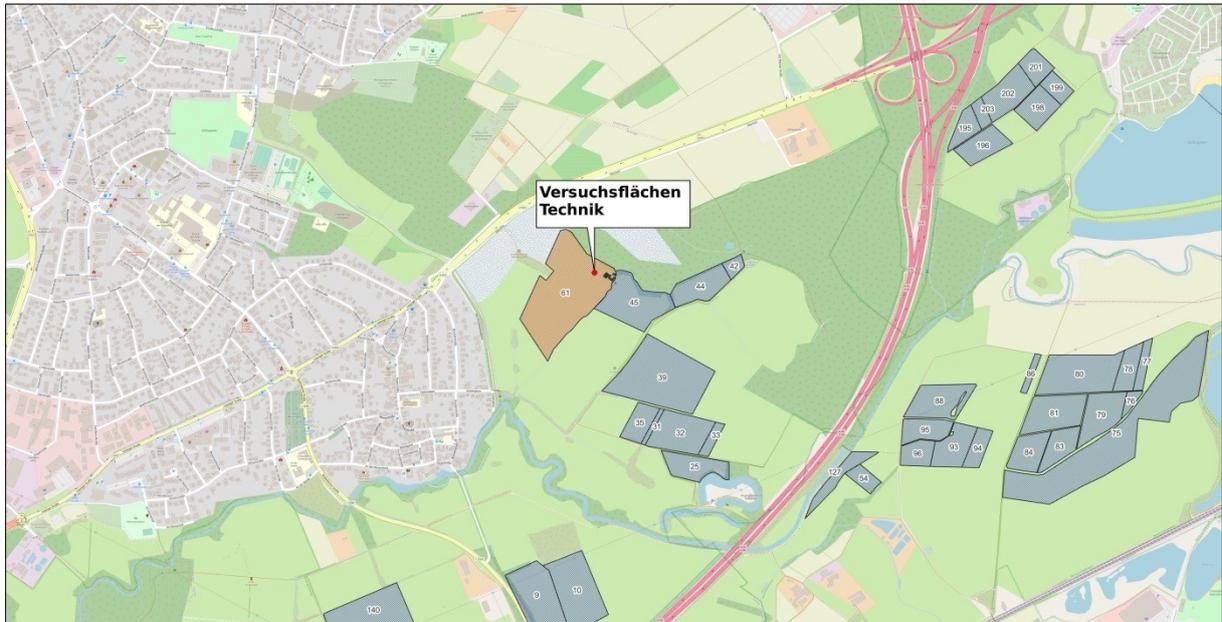
Projektlaufzeit: **5 Jahre, 2023-2027**

Versuchsfläche: **Flurstück-Nr. 61, Weideswiesen bei Erlensee**

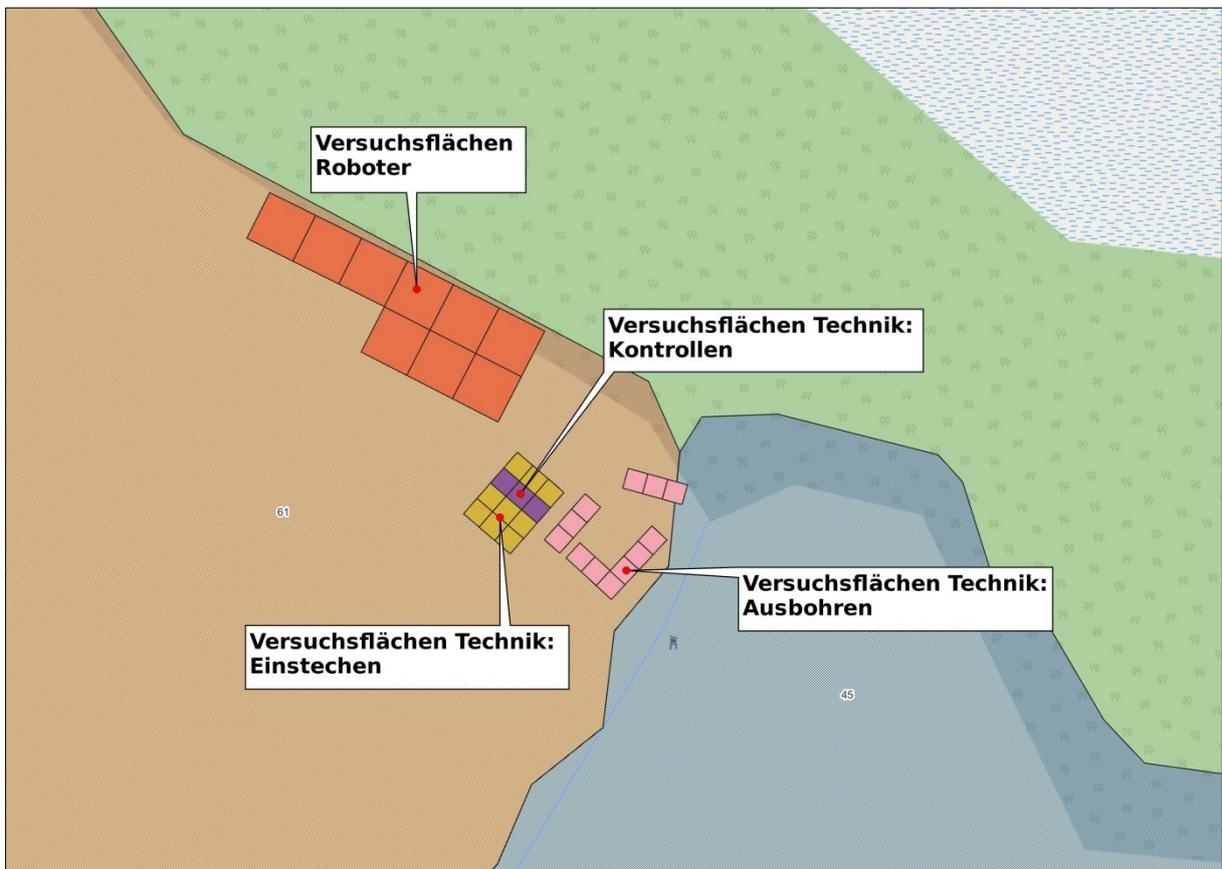
Bewirtschafter: **Oliver Richter**



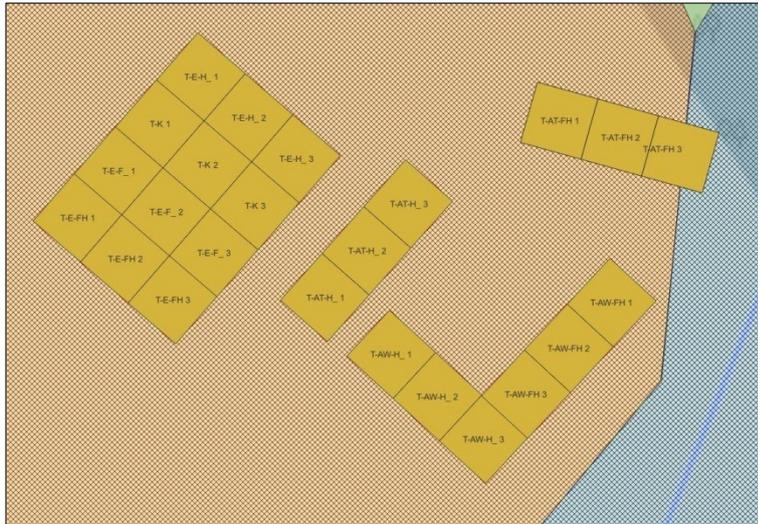
Karte 1: Lage des Flurstücks 61 im Projektgebiet



Karte 2: Lage des Flurstücks 61 im Detail



Karte 3: Lage der Versuchsflächen Technik zueinander und in Relation zu den Versuchsflächen Roboter



Karte 4: Versuchsflächen mit Bezeichnungen
 (T-E-** *: Versuchsflächen für Einstichversuche;
 T-A*.* ** *: Versuchsflächen für Ausbohrversuche;
 T-K *: Kontrollflächen für beide)

Einstech-Versuche

Methode:

Anstechen der Knolle: Einstechen mit einer geraden, dreizinkigen Grab-Gabel, Mittelzinken im Zentrum der Pflanze, zweiter Einstich um 90° versetzt. Einstichtiefe 0,2m. Dimensionen der Gabel: Zinkenabstand 50mm, Zinken trapezförmig 10x6mm.



Versuchsaufbau:

12 Versuchsquadrate 3x3m:

- 3 Flächen, auf denen keine Maßnahmen durchgeführt werden (Kontrolle)
- 3 Flächen, auf denen die Knollen nur im Frühjahr angestochen wird
- 3 Flächen, auf denen die Knollen im Frühjahr und Herbst angestochen wird
- 3 Flächen, auf denen die Knollen nur im Herbst angestochen wird

Je 3x	Frühjahr	Frühjahr & Herbst	Herbst
Keine Maßnahme (Kontrolle)	Einstechen trocken	Einstechen trocken	Einstechen trocken

Frühjahr 2023

Maßnahmendurchführung :

08.06.2023 - 10,5 Personenstunden - 2 Personen

Einrichten der Versuchsflächen:

9 Versuchsquadrate 3x3m (die 3 Versuchsquadrate für die nur-Herbst-Bearbeitung werden erst im Herbst eingerichtet):

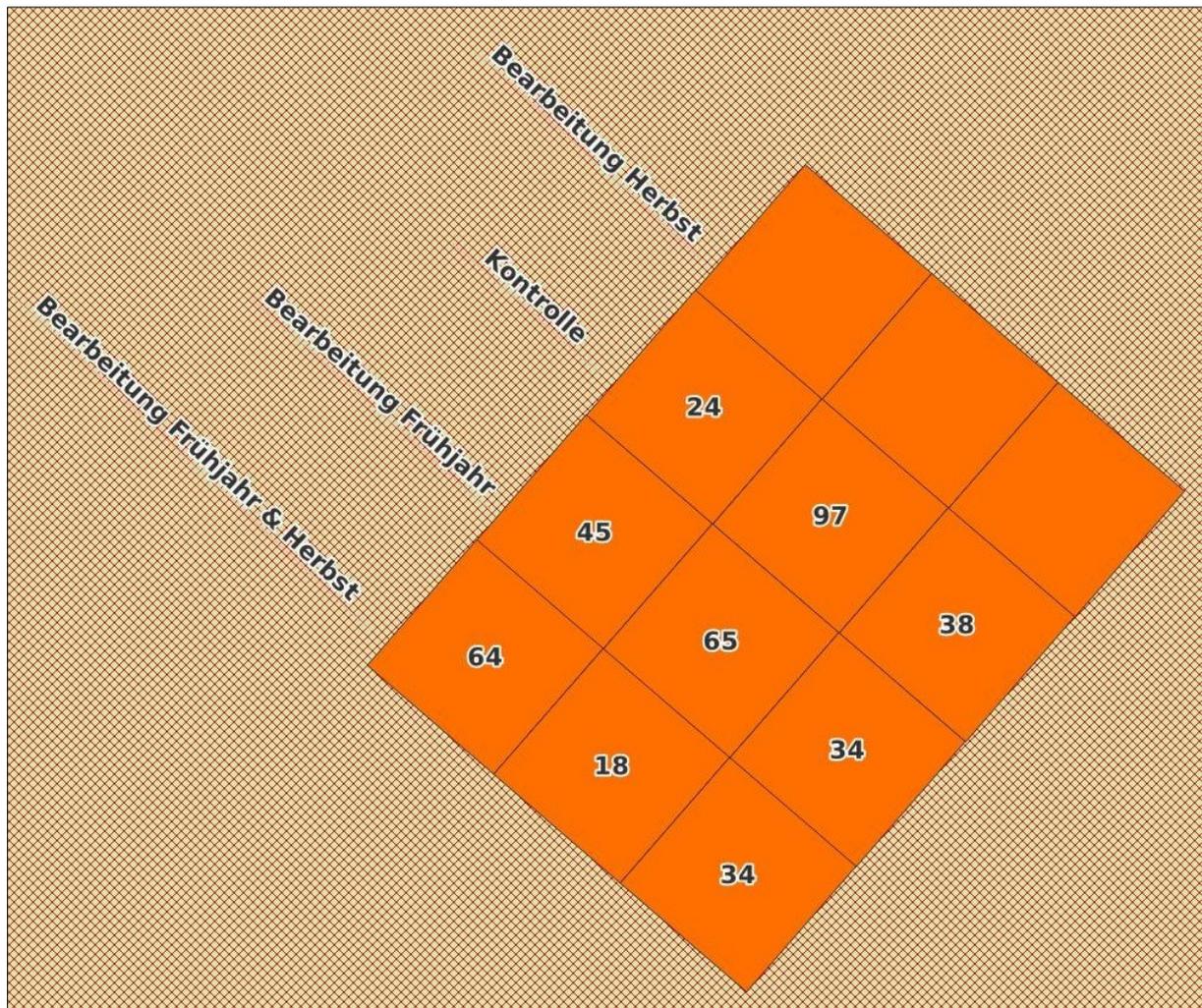
- Auswahl einer Fläche mit starkem Befall, auf denen bisher keine Maßnahmen durchgeführt wurden
- Einmessen der Versuchsflächen mittels Maßband
- Markieren aller Ecken mit Weidezaunpfosten
- Markieren der Flächengrenzen mittels Flatterband



Kartierung:

Auf allen Versuchsflächen wurden alle Individuen der Herbstzeitlose gezählt.

Kontrollflächen	T-K 1	T-K 2	T-K 3
Anzahl HZL	24	97	38
TF Einstechen Frühjahr & Herbst	T-E-FH 1	T-E-FH 2	T-E-FH 3
Anzahl HZL	45	65	34
TF Einstechen Frühjahr	T-E-F 1	T-E-F 2	T-E-F 3
Anzahl HZL	64	18	34



Karte 5: Ergebnisse der Kartierung Frühjahr 2023

Durchgeführte Maßnahmen:

- Kontrollflächen (K): Keine Maßnahmen auf 3 Flächen
- Frühjahrs-Flächen (F): Anstechen aller Knollen auf 3 Flächen
- Frühjahr & Herbst-Flächen (HF): Anstechen aller Knollen auf 3 Flächen

Dauerhafte Markierung der Versuchsfächen:

Einmessen der Ecken aller Versuchsfächen mittels GPS zur ungefähren Lokalisierung.

Vergraben von Magneten an allen Ecken der 3er-Blocks mittels Gartenschaufel, Schlagrohr und Magnetsetzer, Einsetztiefe ca. 15cm.



Beräumen der Fläche:

Entfernen von Flatterband und Weidezaunpfosten, um uneingeschränkte Bearbeitung zu ermöglichen.

Herbst 2023

Maßnahmendurchführung :

21.09.2023 - 8 Personenstunden - 2 Personen

Einmessen bzw. Anlegen der Versuchsflächen

Ungefähr Lokalisierung der Versuchsflächen mittels GPS, Aufspüren der vergrabenen Magnete mittels Magnetsuchgerät, Markierung mit Weidezaunpfosten, Ausspannen mit einer vorbereiteter Maurerschnur, die alle 3m markiert ist.

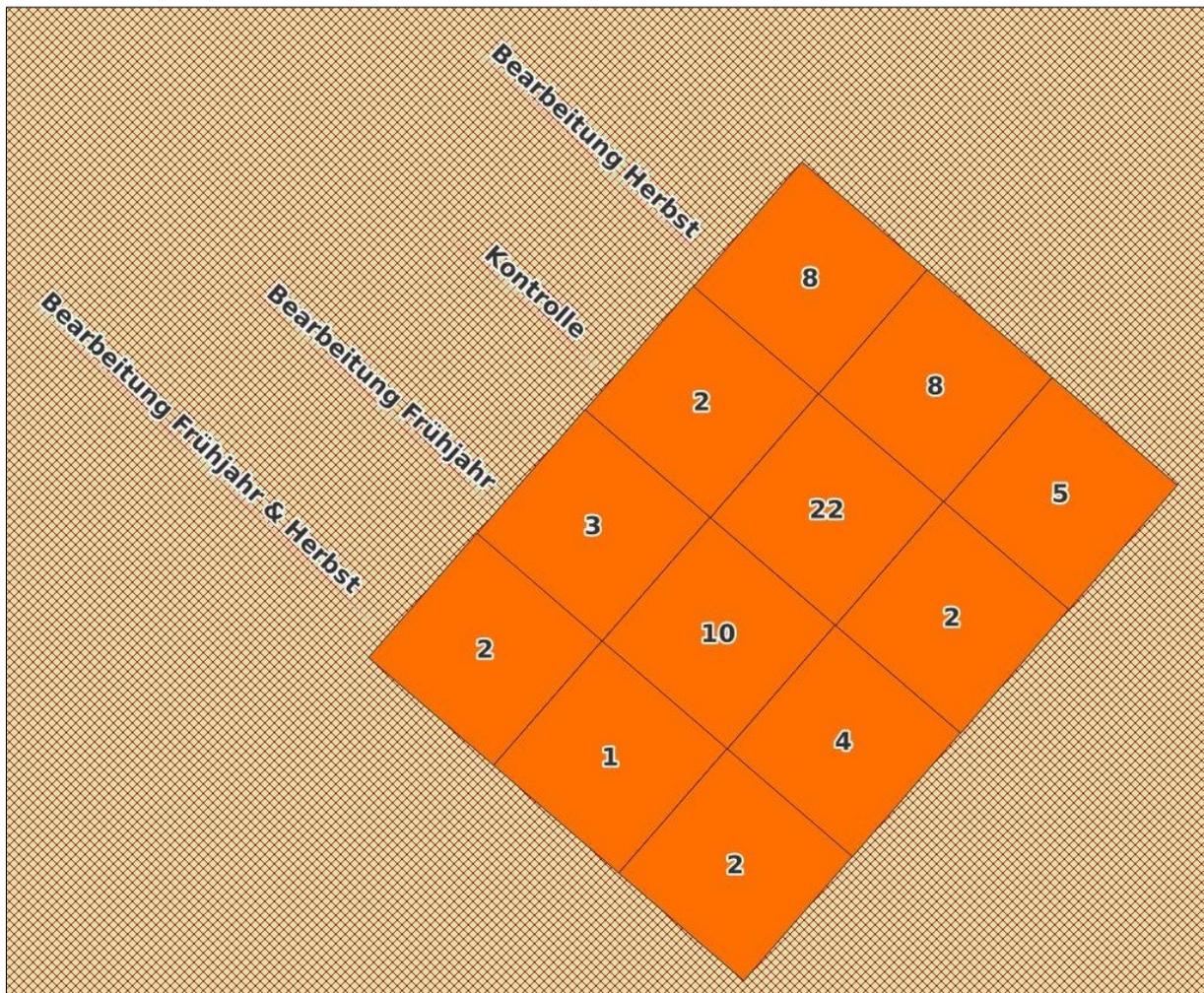
Anlegen von drei zusätzlichen Versuchsflächen: Ausmessen mittels Maßband, markieren mittels Weidezaunpfosten & Maurerschnur.



Kartierung Herbst 2023:

Auf allen Versuchsflächen wurden alle individuellen Blüten der Herbstzeitlose gezählt (einschließlich der verblühten, soweit noch erkennbar).

TF Einstechen Herbst	T-E-H_1	T-E-H_2	T-E-H_3
Anzahl HZL	8	8	5
Kontrollflächen	T-K_1	T-K_2	T-K_3
Anzahl HZL	2	22	2
TF Einstechen Frühjahr	T-E-FH_1	T-E-FH_2	T-E-FH_3
Anzahl HZL	3	10	4
TF Einstechen Frühjahr & Herbst	T-E-F_1	T-E-F_2	T-E-F_3
Anzahl HZL	2	1	2



Karte 6: Ergebnisse der Kartierung Herbst 2023

Durchgeführte Maßnahmen:

- Herbst-Flächen (H): Anstechen aller Knollen auf 3 Flächen
- Kontrollflächen (K): Keine Maßnahmen auf 3 Flächen
- Frühjahr & Herbst-Flächen (HF): Anstechen aller Knollen auf 3 Flächen
- Frühjahr-Flächen (F): Keine Maßnahmen auf 3 Flächen



Dauerhafte Markierung der Versuchsflächen:

Einmessen der Ecken des neuen Versuchsflächen-Blocks mittels GPS zur ungefähren Lokalisierung.

Vergraben von Magneten an den Ecken des neuen 3er-Blocks mittels Gartenschaufel und Magnetsetzer, Einsetztiefe ca. 15cm.

Beräumen der Fläche:

Entfernen von Maurerschnur und Weidezaunpfosten, um uneingeschränkte Bearbeitung zu ermöglichen.

Ausbohr-Versuche

Methode:

Mittels einer Benzinbohrmaschine mit einem Erdbohrer 100mm Durchmesser werden alle erfassten Blüten bzw. Blütencluster bis auf eine Tiefe von 25cm ausgebohrt. Auf der Hälfte der Versuchsflächen wurden in jedes Bohrloch mittels Meßkanne 0,5l Wasser nachgegossen, da es Literaturhinweise gibt, dass dies ein Faulen beschädigter Knollen begünstigen soll.

Versuchsaufbau:

21 Versuchsquadrate 3x3m:

- 3 Flächen, auf denen keine Maßnahmen durchgeführt werden (Kontrolle)
- 3 Flächen, auf denen die Knollen nur im Frühjahr ausgebohrt werden (wird erst Frühjahr 2024 angelegt)
- 3 Flächen, auf denen die Knollen im Frühjahr und Herbst ausgebohrt werden
- 3 Flächen, auf denen die Knollen nur im Herbst ausgebohrt werden
- 3 Flächen, auf denen die Knollen nur im Frühjahr ausgebohrt werden und 0,5 l Wasser nachgegossen werden (wird erst Frühjahr 2024 angelegt)
- 3 Flächen, auf denen die Knollen im Frühjahr und Herbst ausgebohrt werden und 0,5 l Wasser nachgegossen werden
- 3 Flächen, auf denen die Knollen nur im Herbst ausgebohrt werden und 0,5l Wasser nachgegossen werden

Je 3x	Frühjahr	Frühjahr & Herbst	Herbst
Keine Maßnahme (Kontrolle)	Ausbohren trocken	Ausbohren trocken	Ausbohren trocken
	Ausbohren & Wasser nachgießen	Ausbohren & Wasser nachgießen	Ausbohren & Wasser nachgießen

Frühjahr 2023

Da für das auf 18 Flächen vorgesehene Ausbohren im Frühjahr aufgrund von Lieferengpässen das bestellte Bohrgerät noch nicht zur Verfügung stand, konnten die entsprechenden Maßnahmen nicht durchgeführt werden. Die entsprechenden Versuchsflächen werden daher auch erst im Herbst bzw. nächstem Frühjahr angelegt werden.

Herbst 2023

Maßnahmendurchführung :

26-27.09.2023 - 17 Personenstunden - 2 Personen

Einrichten der Versuchsflächen:

12 Versuchsquadrate 3x3m:

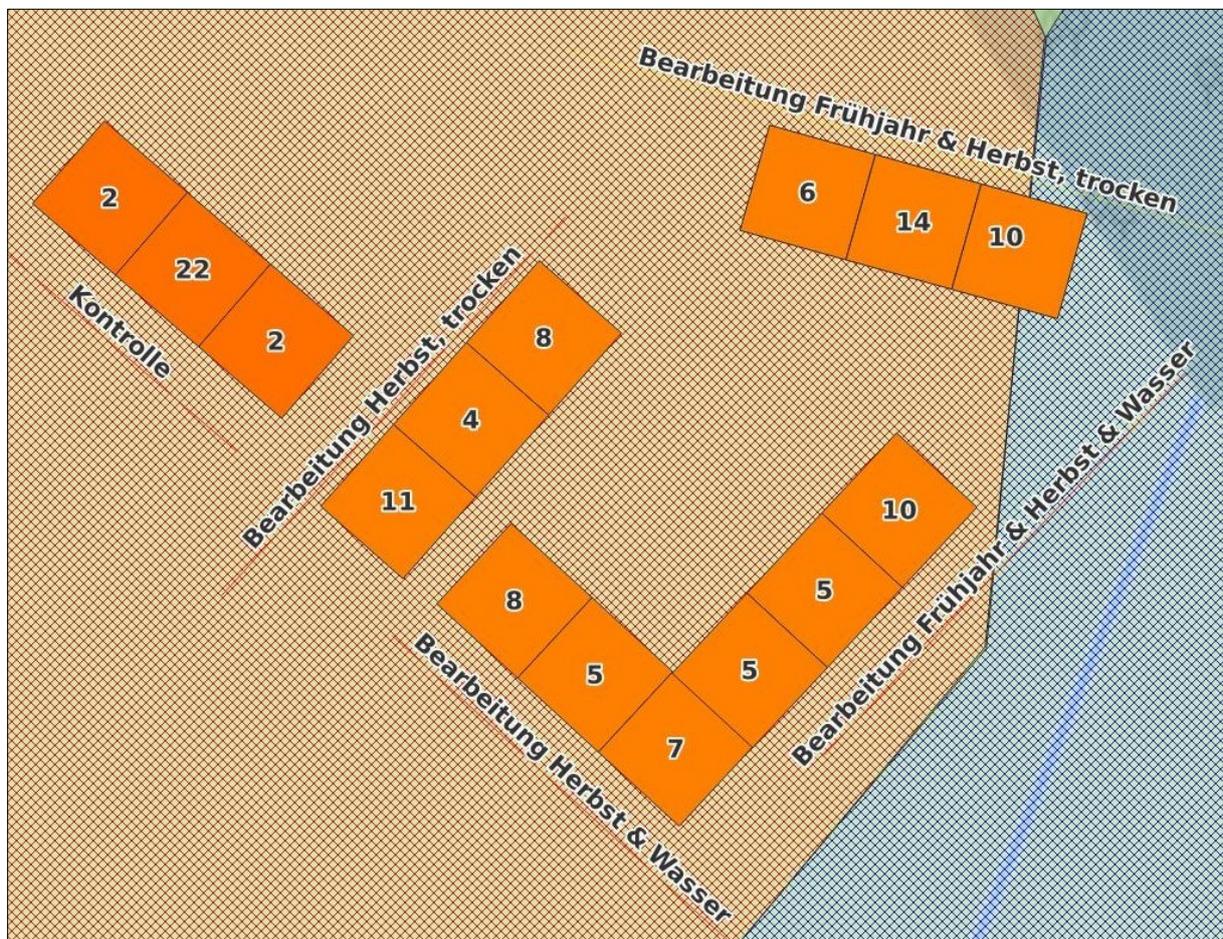
- Auswahl einer Fläche mit starkem Befall, auf denen bisher keine Maßnahmen durchgeführt wurden
- Einmessen der Versuchsflächen mittels Maßband
- Versuchsflächen wurden in 3-er Blöcken angelegt
- Markieren aller Ecken mit Weidezaunpfosten
- Markieren der Flächengrenzen mittels vorbereiteter Maurerschnur (je 30m, alle 3m markiert)



Kartierung Herbst 2023:

Auf allen Versuchsflächen wurden alle individuellen Blüten der Herbstzeitlose gezählt (einschließlich der verblühten, soweit noch erkennbar).

Kontrollflächen	T-K 1	T-K2	T-K 3
Anzahl HZL	2	22	2
TF Ausbohren Herbst	T-AT-H_1	T-AT-H_2	T-AT-H_3
Anzahl HZL	6	14	10
TF Ausbohren Herbst & Wasser	T-AW-H_1	T-AW-H_2	T-AW-H_3
Anzahl HZL	11	4	8
TF Ausbohren Frühjahr & Herbst	T-AT-FH 1	T-AT-FH 2	T-AT-FH 3
Anzahl HZL	8	5	7
TF Ausbohren Frühjahr & Herbst & Wasser	T-AW-FH 1	T-AW-FH 2	T-AW-FH 3
Anzahl HZL	5	5	10



Karte 5: Ergebnisse der Kartierung Herbst 2023

Durchgeführte Maßnahmen:

- Herbst-Flächen (T-AT-H₁): Ausbohren aller Knollen auf 3 Flächen
- Herbst-Flächen (T-AW-H₁): Ausbohren aller Knollen auf 3 Flächen, Nachgießen von 0,5l Wasser ins Bohrloch
- Kontrollflächen (T-K): Keine Maßnahmen auf 3 Flächen
- Frühjahr & Herbst-Flächen (T-AT-FH): Ausbohren aller Knollen auf 3 Flächen
- Frühjahr & Herbst-Flächen (T-AW-FH): Ausbohren aller Knollen auf 3 Flächen, Nachgießen von 0,5l Wasser ins Bohrloch



Bohrvorgänge pro Versuchsquadrat (die Anzahl unterscheidet sich von der Anzahl der Blüten, da diese oft in 2er oder dreier-Clustern stehen, die mit einem Bohrvorgang erfasst werden).

T-AT-H_1	T-AT-H_2	T-AT-H_3
5	9	5
T-AW-H_1	T-AW-H_2	T-AW-H_3
7	2	6
T-AT-FH 1	T-AT-FH 2	T-AT-FH 3
7	4	3
T-AW-FH 1	T-AW-FH 2	T-AW-FH 3
2	3	4

Probleme bei der Maßnahmendurchführung:

Bei zu hohem Bewuchs wickelt sich das Gras um den Bohrer und verhindert weiteres Eindringen des Bohrers. Da die Fläche nicht gemäht und mit hohem Gras bestanden war, mussten die Herbstzeitlosen-Pflanzen zum Ausbohren von Hand freigeräumt werden.

Der Bohrer bohrt die Knolle z.T. im Ganzen oder wenigen Teilstücken aus, zerstört sie aber nicht unbedingt. Inwieweit eine Knolle an der Oberfläche eingeht, ist nicht bekannt, aber anzunehmen. Da der Auswurf aber wieder ins Bohrloch gefüllt wird, um Schäden an der Wiese zu minimieren, besteht die Möglichkeit, dass übersehene Teilstücke der Knolle wieder eingebracht werden und wieder austreiben können. Ausgebohrte Teilstücke wurden daher in Rodenbach in einem Gartenbeet eingesetzt, um festzustellen, ob die beschädigte Knolle wieder austreibt.



Dauerhafte Markierung der Versuchsfächen:

Einmessen der 15 Ecken der Versuchsfächen-Blocks mittels GPS zur ungefähren Lokalisierung.

Vergraben von Magneten an den Ecken des 3er-Blocks mittels einer schmalen Gartenschaufel und Magnetsetzer, Einsetztiefe ca. 15cm.



Beräumen der Fläche:

Entfernen von Maurerschnur und Weidezaunpfosten, um uneingeschränkte Bearbeitung zu ermöglichen.

Verwendetes Material & Geräte:

- Magnetsuchgerät ProNivo SmartTrak ST101
- 25 Magnete (Fa. Attenberger)
- Magnetsetzer (Fa. Attenberger)
- 50 Weidezaunpfosten
- 72 m Flatterband bzw 210m vorbereitete, markierte Maurerschnur
- Gerade, 3-zinkige Grabgabel (Eigen-Umbau)
- Bitux Benzin Erdlochbohrer MS-18085 / AG63D
- Erdbohrer 100mm (Bitux MS 12933)
- Zweitakt-Gemisch 1:30
- 0,5l-Meßkanne
- 20l-Wasserkarister
- Schmale Gartenschaufel (Gardenline)
- Einschlagrohr, Schlagstück & Hammer
- Smartphone (Blackview BV6000, Locus Map) zum Einmessen

