

Schlussbericht

Erfassung und Management invasiver Neophyten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen zur Sicherung der Produktionsbedingungen ENVISAGE

Teilprojekt Landschaftspflegeverband „Grüne Umwelt“ e. V.



Projektlaufzeit 2016 – 2019

Gefördert von der Landwirtschaftlichen Rentenbank

Projektpartner:

Landschaftspflegeverband „Grüne Umwelt“ e. V.

Am Anger 4a,

39171 Sülzetal /OT Schwaneberg

Matthias Haase, Sascha Ritter und Irene Hoppe



Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Messeweg 11/12

38104 Braunschweig

Dr. Arnd Verschwele und Dr. Ulrike Sölter

FKZ: 790861



UMGEODAT Umwelt- und GeodatenManagement GbR

Mansfelder Str. 56

06108 Halle

Dr. Jens Birger, Florian Thürkow und Dr. Antje Birger



Korina | Koordinationsstelle Invasive Neophyten in Schutzgebieten Sachsen-Anhalts beim UfU e.V.

Große Klausstr. 11

06108 Halle

Katrin Lena Schneider



Inhaltsverzeichnis

1	Kurzdarstellung	1
1.1	Aufgabenstellung des Vorhabens.....	1
1.2	Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	2
1.3	Planung und Ablauf des Vorhabens	2
1.4	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde	3
1.5	Angaben bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden	4
1.6	Angaben der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste	4
1.7	Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	4
2	Eingehende Darstellung	4
2.1	Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele	4
2.1.1	Netzwerkarbeit und Datenbeschaffung.....	4
2.1.2	Aufbau eines Web-Portals, internetbasierte Außendarstellung des Projektes, Programmierung von Schnittstellen und Bereitstellung der Ergebnisse für die Nutzer	6
2.1.3	Praktisches Neophytenmanagement.....	6
2.1.4	Probenahme für Laborversuche	56
2.1.5	Optimierung der Managementstrategie für die Integration in die landwirtschaftliche Flächennutzung	56
2.2	Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises	57
2.3	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	60
2.4	Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans	60
2.5	Der während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordene Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen	61
2.6	Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses.....	61
3	Erfolgsbericht	63

3.1	Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen	63
3.2	Wissenschaftlich-technisches Ergebnis, Nebenergebnisse und Erfahrungen	63
3.3	Verwertungsplan (Fortschreibung)	64
3.4	Arbeiten ohne Lösung	64
3.5	Präsentationsmöglichkeiten für Nutzer	65
3.6	Einhaltung der Ausgaben- und Zeitplanung.....	65
4	Kurzfassung	66
5	Literatur	67

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Lage der Untersuchungsflächen in Sachsen-Anhalt der Arten Riesen-Bärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i>), Staudenknöterich (<i>Fallopia spec.</i>), Orientalisches Zackenschötchen (<i>Bunias orientalis</i>), Schmalblättrige Ölweide (<i>Elaeagnus angustifolia</i>), Eschen-Ahorn (<i>Acer negundo</i>) und Drüsenblättrige Kugeldistel (<i>Echinops sphaerocephalus</i>).	7
Abbildung 2 Beispielhafter Aufbau der Versuchspartellen, hier zur Untersuchung verschiedener Managementstrategien an der Schmalblättrigen Ölweide am Versuchsstandort bei Groß-kayna (Burgenlandkreis). Die Markierungen kennzeichnen die einzelnen Plots, auf denen die Versuche durchgeführt wurden.....	9
Abbildung 3 Entwicklung des Deckungsgrades des Riesen-Bärenklaus auf der mit Drahtgitter abgedeckten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung	17
Abbildung 4 Im Randbereich wuchs der Riesen-Bärenklau zum Teil an dem ausgelegten Drahtgitter vorbei, hier auf einer Versuchsfläche bei Strenzfeld.....	17
Abbildung 5 Entwicklung des Deckungsgrades des Riesen-Bärenklaus auf der mit verrottbarer Folie abgedeckten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung. Die Maßnahme wurde nach der Erfassung im Mai 2017 umgesetzt.	18
Abbildung 6 Entwicklung des Deckungsgrades des Riesen-Bärenklaus auf der mit Garlon behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	19
Abbildung 7 Entwicklung des Deckungsgrades des Riesen-Bärenklaus auf der mit Loredol behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	19
Abbildung 8 Entwicklung des Deckungsgrades des Riesen-Bärenklaus auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	20
Abbildung 9 Entwicklung des Deckungsgrades des Staudenknöterichs auf der mit Drahtgitter abgedeckten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung	22
Abbildung 10 Entwicklung des Deckungsgrades des Staudenknöterichs auf der mit Rasenwalze bearbeiteten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung	22
Abbildung 11 Entwicklung des Deckungsgrades des Staudenknöterichs auf der mit Glyphosat behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	23
Abbildung 12 Entwicklung des Deckungsgrades des Staudenknöterichs auf der Versuchsfläche, wo Pflanzenteile händisch ausgerissen wurden	24
Abbildung 13 Entwicklung des Deckungsgrades des Staudenknöterichs auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	24
Abbildung 14	25
Abbildung 15 Versuchsflächen von <i>Echinops sphaerocephalus</i> im April 2018. Die Fläche wurde im Herbst 2017 eingesät. Neben der Spontanvegetation ist ganzflächig die Kugeldistel in vergleichbaren Deckungen vorhanden.....	25
Abbildung 16 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der Versuchsfläche, wo Einzelpflanzen jeweils im Juli (nach der Bonitur) mit dem Unkrautstecher ausgestochen wurden	26
Abbildung 17 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der Versuchsfläche mit zweischüriger Mahd im Juni und Ende August.....	27
Abbildung 18 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der Versuchsfläche. Das Umgraben erfolgte im Mai 2018, direkt anschließend die Ansaat mit einer regionalen Saatgutmischung. Im März und Juni 2019 wurde die Fläche gemäht.	28
Abbildung 19 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der mit MCPA behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	29

Abbildung 20 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der mit Triclopyr (150 g/l) und Fluroxypyr (150 g/l) behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	29
Abbildung 21 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der mit Glyphosat behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	29
Abbildung 22 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsigen Kugeldistel auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	30
Abbildung 23	31
Abbildung 24 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der im Mai mit Fluroxypyr behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung	32
Abbildung 25 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der im Mai mit Diflufenican (33,3 g/l) und Mecoprop-P (500 g/l) behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung	32
Abbildung 26 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der im Mai mit MCPA behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung	33
Abbildung 27 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der im April mit Glyphosat behandelten und im Juni gemähten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	33
Abbildung 28 <i>Bunias orientalis</i> im Komplex 1, Plot 6 bei Zilly am 11.07.2019. Trotz extremer Trockenheit (die Begleitvegetation ist weitgehend zusammen-gebrochen) halten sich Pflanzen des Orientalischen Zackenschötchens auf der Versuchsparzelle. Die Rückgänge sind in den Jahren 2018 und 2019 stark von der anhaltenden Dürre beeinflusst.	34
Abbildung 29 Entwicklung des Deckungsgrades vom Orientalischen Zackenschötchen auf der fünf Mal pro Vegetationsperiode gemähten Versuchsfläche im Untersuchungszeitraum	34
Abbildung 30 Entwicklung des Deckungsgrades vom Orientalischen Zackenschötchens auf der fünf Mal pro Vegetationsperiode gemäht und gestriegelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	35
Abbildung 31	35
Abbildung 32 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der mit Glyphosat und Abflammgerät behandelten Versuchsfläche mit anschließender Ansaat im Zeitraum der Untersuchung	36
Abbildung 33 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der Versuchsfläche, wo im Juni und August Pflanzen ausgestochen wurden	37
Abbildung 34 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der im Juni gemähten und mit Brennesseljauche behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	38
Abbildung 35 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung	38
Abbildung 36 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2017 und 2018 mit Glyphosat behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	41
Abbildung 37 Versuchsfläche Plot 1 des Komplex 1A im ehemaligen Tagebau Kayna-Süd am 22.08.2019. <i>Elaeagnus angustifolia</i> nach zweimaliger Behandlung mit RoundUp ohne erneuten Austrieb.....	41
Abbildung 38 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2018 mit Glyphosat behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	42

Abbildung 39 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2018 und 2019 mit Garlon behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	42
Abbildung 40 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2018 mit Garlon behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	43
Abbildung 41 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2018 und 2019 mit Flazasulfuron behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	43
Abbildung 42 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2018 mit Flazasulfuron behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	44
Abbildung 43 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung im Versuchskomplex der chemischen Maßnahmen	44
Abbildung 44 Ehemaliger Tagebau Kayna-Süd am 23.03.2017. Vor der Anlage der Komplexe 3, 4 und 5 in diesem Bereich wurden die Flächen mit Großtechnik gemulcht. Diese Arbeiten erfolgten außerhalb des Projektes zur Sicherung des Status als Weideflächen im Sinne der Agraranträge auf Flächenbeihilfe. Der Arbeitsgang einer Erstmahd erübrigte sich im Versuchsjahr 2017.....	45
Abbildung 45	45
Abbildung 46 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der fünfmal pro Vegetationsperiode gemähten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung .	46
Abbildung 47 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der fünfmal pro Vegetationsperiode gemäht und gegrubberten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	47
Abbildung 48 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im Juni und September umgegrabenen Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung	47
Abbildung 49 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der fünfmal in der Vegetationsperiode gewalzten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung	48
Abbildung 50 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung im Versuchskomplex der mechanischen Maßnahmen	49
Abbildung 51 Entwicklung des Deckungsgrades des Eschen-Ahorns auf der fünfmal in der Vegetationsperiode gemähten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung	51
Abbildung 52 Entwicklung des Deckungsgrades des Eschen-Ahorns auf der mit Katana behandelten Fläche im Zeitraum der Untersuchung	52
Abbildung 53 Entwicklung des Deckungsgrades des Eschen-Ahorns auf der mit Garlon behandelten Fläche im Zeitraum der Untersuchung	52
Abbildung 54 Entwicklung des Deckungsgrades des Eschen-Ahorns auf der mit RoundUp behandelten Fläche im Zeitraum der Untersuchung	52
Abbildung 55 Entwicklung des Deckungsgrades des Eschen-Ahorns auf der auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung.....	53
Abbildung 56	54
Abbildung 58 Komplex 2B- Stumpfbehandlung 2018-2019. Ergebnisse beim Eschen-Ahorn in der zweiährigen Versuchslaufzeit. Zum Ende der Vegetationsperiode wurde der Zustand des Baumes (vital/nicht vital) erfasst.	55

Abbildung 57 Komplex 2A- Stumpfbehandlung 2017-2019. Ergebnisse beim Eschen-Ahorn in der dreijährigen Versuchslaufzeit. Zum Ende der Vegetationsperiode wurde der Zustand des Baumes (vital/nicht vital) erfasst55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Versuchspartellen nach Zielart	8
Tabelle 2 Im Freilandversuch mit dem Dochtstreicher eingesetzte Herbizide.....	15
Tabelle 3 Im Freilandversuch mit dem Drucksprüher eingesetzte Herbizide	16
Tabelle 4 Versuchsanordnung für <i>Heracleum mantegazzianum</i> im Freiland.....	16
Tabelle 5 Versuchsanordnung für <i>Fallopia spec.</i> im Freiland	20
Tabelle 6 Verluste an Versuchsflächen von <i>Fallopia spec.</i> im Freiland	21
Tabelle 7 Bestände <i>Fallopia spec.</i> nach Art und Teilfläche	21
Tabelle 8 Versuchsanordnung für <i>Echinops sphaerocephalus</i> im Freiland	26
Tabelle 9 Versuchsanordnung für <i>Bunias orientalis</i> im Freiland.....	31
Tabelle 10 Versuchsanordnung für <i>Elaeagnus angustifolia</i> im Freiland	40
Tabelle 11 Versuchsanordnung für <i>Acer negundo</i> im Freiland.....	50
Tabelle 12 Übersicht über die Sammlung von Pflanzenmaterial für die Laborversuche	56

1 Kurzdarstellung

1.1 Aufgabenstellung des Vorhabens

Die Ausbreitung invasiver Neophyten bedroht zunehmend die Produktivität landwirtschaftlich genutzter Flächen. Ziel des Projektes ist die Schaffung verbesserter Grundlagen für eine effektive Kontrolle von invasiven Neophyten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Für das Projekt wurden folgende neun landwirtschaftlich relevante, invasive Neophyten gewählt:

- Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)¹
- Staudenknöterich (*Fallopia spec.*)²
- Orientalisches Zackenschötchen (*Bunias orientalis*)
- Schmalblättrige Ölweide (*Elaeagnus angustifolia*)
- Eschen-Ahorn (*Acer negundo*)
- Drüsenblättrige Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus*)
- Weißer Stechapfel (*Datura stramonium*)
- Samtpappel (*Abutilon theophrasti*)
- Erdmandel (*Cyperus esculentus*)

Für die genannten Neophyten wurden Methoden und Algorithmen zur Erfassung mittels Fernerkundung entwickelt und erprobt. Gleichzeitig wurden integrierte Verfahren zur Regulierung erarbeitet, getestet und abschließend in Handlungsempfehlungen zusammengefasst, um diese Arten auf Ackerflächen und Grünland im Rahmen der landwirtschaftlichen Nutzung zu kontrollieren. Für den Untersuchungsraum wurde das Gefahrenpotenzial der invasiven Arten bezogen auf landwirtschaftliche Nutzflächen bestimmt.

In einem interaktiven Web-Portal werden Informationen zu den untersuchten Arten sowie die Projektergebnisse zusammengeführt und den potenziellen Nutzern zur Verfügung gestellt.

¹ Im Projekt erfolgt eine Fokussierung auf die Bearbeitung der Art *H. mantegazzianum*. Lokal auftretende
² Gegenstand der Projektarbeit sind die Arten *Fallopia* (*F. bohemica*, *F. japonica*, *F. sachalinensis*). Es sei darauf hingewiesen, dass eine Unterscheidung dieser Arten der Gattung *Fallopia* anhand von Fernerkundungsdaten nicht zu erwarten ist. Die genannten neophytischen Arten verfügen jedoch über das gleiche invasive Potenzial und zeigen zudem Tendenzen zur Hybridisierung. Für die inhaltliche Zielstellung des Projektes (Detektion und Bekämpfung) ist eine solche Unterscheidung daher auch nicht relevant. Andere Arten der Gattung waren nicht Inhalt der Projektarbeit.

1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Der Landschaftspflegeverband (LPV) "Grüne Umwelt" e. V. setzt sich mit seinen Mitgliedern und Partnern für den Erhalt der Kulturlandschaft ein. Er ist ein eigenständiger, unabhängiger, gemeinnütziger Verein mit Sitz in Sachsen-Anhalt. Schwerpunkte in der praktischen Tätigkeit liegen u.a. im Durchführen von Kartierungen als auch im Management von Neophyten.

Das Neophytenmanagement und die spezifischen Bekämpfungsmaßnahmen erfolgen unter Berücksichtigung der lokalen sowie artbezogenen Charakteristik. Neben den eingangs genannten Arten, besitzt der LPV auch langjährige Erfahrungen in der Bekämpfung von Robinie (*Robinia pseudoacacia*) und dem Gemeinen Bocksdorn (*Lycium barbarum*).

Referenzen zum erfolgreichen Management von invasiven Neophyten liegen aus den Landkreisen Harz, Börde und Stendal vor.

Beispielsweise werden seit 2010 im Rahmen der Erhaltung und Entwicklung von naturschutzfachlich wertvollen Flächen im Fauna-Flora-Habitat Gebiet (FFH-Gebiet) "Sülzetal bei Sülldorf" Landschaftspflege- und Entwicklungsmaßnahmen durchgeführt. Die neophytischen Arten Riesen-Bärenklau und Staudenknöterich konnten im Zusammenhang mit diesem Engagement erfolgreich zurückgedrängt werden.

Umfangreiche Kartier-Erfahrungen im Bereich Flora umfassen LRT-Kartierungen, allgemeine Arterfassungen, Erfassungen von Störzeigern und wertgebenden Arten sowie Einschätzungen der Pflanzengesellschaften.

1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Projekt hatte eine Laufzeit vom Mai 2016 bis November 2020. Während der Projektlaufzeit haben regelmäßige Arbeitstreffen der Projektpartner stattgefunden. Kombiniert wurden diese Arbeitstreffen in der Vegetationszeit mit Begehungen der Versuchsflächen. Aufgrund der extremen Trockenheit im Jahr 2018 konnten die Freilandversuche nur teilweise ausgewertet werden. Die beantragte Projektverlängerung bis zum Ende der Vegetationszeit 2019 wurde bewilligt und somit standen Daten von einem weiteren Versuchsjahr zur Verfügung. Eingerahmt wurde das Projekt von zwei Workshops. Der erste Workshop (Doppelveranstaltung mit einem ersten Teil in Braunschweig und einem zweiten Teil in Bernburg) zu Beginn des Projektes wurde zusammen mit Akteuren und Experten durchgeführt. Schwachstellen wurden identifiziert und Verbesserungsvorschläge mit aufgenommen. Am Ende der Projektlaufzeit wurden die Ergebnisse den Vertretern der Landwirtschaft, von Pflanzenschutzämtern, unteren Naturschutzbehörden und vielen anderen Experten vorgestellt und ausführlich diskutiert.

1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Ein Schwerpunkt der bisherigen Untersuchungen zu den betrachteten invasiven Neophyten liegt in Verdrängungseffekten bezogen auf die heimische Flora und damit im Bereich der Bewertung von Risiken für die Biodiversität heimischer Arten. Deshalb konzentrieren sich Maßnahmen gegen einzelne Arten in ihrem Ansatz auch häufig auf Einzelstandorte bzw. –vorkommen (Stand der Bewertung invasiver Neophyten siehe NEHRING et al. 2013).

Für einige der zu untersuchenden Neophyten liegen bereits Versuchsergebnisse und Erfahrungen zur chemischen und integrierten Bekämpfung vor. Allerdings lassen sich diese Erkenntnisse nicht direkt auf landwirtschaftliche Flächen übertragen, weil z.B. nicht-selektive Herbizide (Wirkstoff Glyphosat) verwendet worden sind oder weil die Maßnahmen auf Ackerflächen nicht praktikabel sind (z.B. Ausgraben der Rhizome). Dies gilt insbesondere für die mehrjährigen Arten *Heracleum mantegazzianum* und *Fallopia spec.* Bedingt durch den Lebenszyklus und das hohe Regenerationsvermögen dieser Arten haben sich Kombinationen von Herbizid (Triclopyr, Glyphosat) und wiederholtes Mähen als wirksam herausgestellt (Meinlschmidt, 2006; Pyšek et al., 2007).

Neben der Erarbeitung von Lösungsansätzen zum Umgang mit etablierten invasiv-neophytischen Beständen auf Acker- oder Grünland, zielt das geplante Vorhaben auch auf die Regulierung der Neophyten in einem frühen Stadium auf landwirtschaftlichen Nutzflächen ab. Dadurch sind stärkere Effekte durch chemische und mechanische Verfahren zu erwarten. Die Bodenbearbeitung und die Unterdrückung durch die Kultur können gezielt zur Regulierung genutzt werden. Für einige einjährige Arten wie *Datura stramonium* und *Abutilon theophrasti*, die bereits häufiger auf Ackerflächen auftreten, sind wirksame Herbizide bekannt, z.B. Tritosulfuron, Dicamba in Mais (Gehring & Thyssen, 2015). Es fehlen jedoch auch hier Ergebnisse zu Wirkungen nicht-chemischer bzw. integrierter Regulierungsverfahren. Zu den anderen Arten wie *Bunias orientalis* oder *Elaeagnus angustifolia*, liegen kaum verwertbare Versuche vor (Literaturübersicht siehe KORINA (2015) und BfN (2015)). Es fehlen hier sowohl Wirkungsdaten von Herbiziden, die in Grünland zugelassen sind, als auch Untersuchungen zur Beweidungs- und Schnittintensität. Der Einfluss der Konkurrenz durch den Grasbestand (z.B. Düngung, Bestandslücken) auf die Entwicklung und Etablierung neophytischer Pflanzenbestände ist noch nicht ausreichend geklärt.

Integrierte Ansätze, die einerseits auf Handlungsstrategien und andererseits auf Kosten, Aufwand und Risiken der einzelnen Arten im Kontext zu regulären landwirtschaftlichen Produktionsabläufen aufbauen, fehlen ebenfalls weitgehend.

1.5 Angaben bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden

Für die Tätigkeiten und Aufgaben des Projekts wurden von keinem Partner Schutzrechte verwendet oder entwickelt. Für die Nutzung der üblichen Arbeitsmaterialien wie PC-Programme usw. lagen entsprechende Lizenzen vor. Die Zusammenarbeit der Projektpartner wurde in einem Kooperationsvertrag geregelt.

1.6 Angaben der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste

Für die Literaturrecherche wurden hauptsächlich die Literaturdatenbank webofknowledge, die vom Julius Kühn-Institut digital und analog zur Verfügung gestellten Fachzeitschriften sowie die KORINA-Datenbank genutzt. Ein Literaturverzeichnis ist extra ausgewiesen.

1.7 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Eine Zusammenarbeit mit anderen Stellen als denen der Projektpartner fand nicht statt.

2 Eingehende Darstellung

2.1 Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

2.1.1 Netzwerkarbeit und Datenbeschaffung

Die Netzwerkarbeit und Datenbeschaffung erfolgten hauptsächlich durch die Projektpartner UfU e.V. und UMGEODAT GbR. Es wurde ein Netzwerk aufgebaut, mit dem über den Projektzeitraum eine Zusammenarbeit entwickelt wurde. Dies beinhaltete die bundesweite Kontaktaufnahme zu den für Naturschutz zuständigen Landesämtern, den Landwirtschaftsämtern und den Bauernverbänden. Es erfolgte ein Austausch von Informationen zu Standorten der untersuchten Arten und zu nötigen oder durchgeführten Maßnahmen. Dabei wurden die von KORINA entwickelten Datenbanken und Kontakte zu Experten genutzt.

2.1.1.1 Erarbeitung von Inhalten zum Projektflyer

Bei der Erstellung des Projektflyers zu Beginn des Vorhabens haben alle Projektpartner Inhalte und Material bereitgestellt. In diesem Zusammenhang hat sich auch der LPV an der Entwicklung des Flyers beteiligt und als Projektleiter den Dialog zur Zusammenstellung der Informationen koordiniert. Fertiggestellt wurde der Flyer dann vom Projektpartner UfU e. V.

2.1.1.2 Veranstaltungsvorbereitung und -durchführung

Ein knappes Jahr nach Beginn des Projektes wurden zwei Workshops durchgeführt. Der erste am Julius Kühn-Institut in Braunschweig mit Experten und Akteuren aus dem ganzen Bundesgebiet, sowie einem geladenen Experten aus der Schweiz. Der zweite Workshop fand an der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau (LLG) Sachsen-Anhalt in Bernburg-Strenzfeld mit Experten und Akteuren aus Sachsen-Anhalt statt. Auf beiden Workshops wurden Projektinhalte vorgestellt und vertieft. Während bei der ersten Veranstaltung der Stand der aktuellen Forschung beziehungsweise Erfahrungen im Umgang mit den Zielarten im Vordergrund standen und ein Abgleich der Versuchsansätze und Zielstellungen des vorliegenden Projektes erfolgte, war beim zweiten Workshop in Bernburg, ein Austausch über die Informationsflüsse und behördliche Zusammenarbeit in der Praxis Gegenstand der Veranstaltung.

Am Ende des Projektes wurde zur Vorstellung der Ergebnisse wieder auf das Format eines Workshops zurückgegriffen. Aus dem Teilnehmer- und Kontaktfeld, welches im Rahmen des Projektes entstanden ist, war ein lebhaftes Interesse an einem Austausch zu den Ergebnissen und Erfahrungen spürbar. Diese letzte Veranstaltung fand wieder in der LLG in Bernburg-Strenzfeld statt. Wesentliche Projektergebnisse wurden präsentiert und vielfältige Möglichkeiten zum Austausch und der Diskussion zur Verfügung gestellt. Die Zielstellung eine fach- und ebenenübergreifende Veranstaltung zum Projektabschluss zu realisieren wurde erreicht.

Alle Veranstaltungen wurden in enger Zusammenarbeit der Projektpartner entwickelt und realisiert. Jeder Partner hat sich mit seinen Möglichkeiten, Kontakten und Kompetenzen in die Planung und Umsetzung eingebracht. Die Aufgabe des LPV bei diesen Workshops beinhaltete im Wesentlichen die Gesamtkoordination (insbesondere zwischen den Projektpartnern) und Rahmensetzung (Abstimmung zum Teilnehmerkreis, Programmgestaltung) sowie das Einbringen eigener Beiträge/Inhalte zu den bearbeiteten Themen und Fragestellungen. Die organisatorische Gestaltung des ersten Workshops in Braunschweig oblag dem JKI.

2.1.2 Aufbau eines Web-Portals, internetbasierte Außendarstellung des Projektes, Programmierung von Schnittstellen und Bereitstellung der Ergebnisse für die Nutzer

2.1.2.1 Pflege der Inhalte des Webportals

Der LPV hat koordinierend den Aufbau und die Ausrichtung der Webplattform begleitet und regelmäßig Beiträge / Inhalte für die Projektseiten im Internet (www.neophyten-in-der-lamdwirtschaft.de) eingebracht. Gestaltung und Umsetzung oblagen hauptsächlich den Projektpartnern UfU e. V. sowie der UMGEODAT.

2.1.3 Praktisches Neophytenmanagement

2.1.3.1 Untersuchung verschiedener Managementszenarien

Die Untersuchung verschiedener Managementstrategien im Freiland erfolgte bei folgenden Neophyten:

- Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)
- Staudenknöterich (*Fallopia spec.*)
- Orientalisches Zackenschötchen (*Bunias orientalis*)
- Schmalblättrige Ölweide (*Elaeagnus angustifolia*)
- Eschen-Ahorn (*Acer negundo*)
- Drüsenblättrige Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus*)

Der Festlegung von Untersuchungsflächen im Freiland ist eine ausführliche Recherche zu potenziell geeigneten Flächen beziehungsweise Vorkommen der Zielarten vorangegangen. Grundlage dafür bildete neben einer Abfrage zu Vorkommen bei den zuständigen Behörden hauptsächlich die umfangreiche Datenbank des KORINA-Netzwerkes. Potenziell geeignete Vorkommen wurden aufgesucht und hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit um Projekt eingeordnet. Ausschlusskriterien waren u. a. eine zu geringe Bestandsgröße oder fehlende Homogenität, offensichtliche beziehungsweise wahrscheinlich eintretende Fremd-/Randeinflüsse/Störungen, Lage in Schutzgebieten oder Bereichen mit Nutzungsbeschränkungen, die im Widerspruch zu den Versuchsanordnungen standen sowie fehlende Erreichbarkeit. Im zweiten Schritt wurde die Zustimmung der Eigentümer und / oder Nutzer eingeholt, bei Vorhaben, die den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln beinhalteten auch die Zustimmung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL). Nach Möglichkeit wurden mehrere, räumlich getrennte Standorte als Versuchsflächen herangezogen. Die Untersuchungsflächen befinden sich in Sachsen-Anhalt (Abb. 1, S.7).



Abbildung 1 Lage der Untersuchungsflächen in Sachsen-Anhalt der Arten Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), Staudenknöterich (*Fallopia spec.*), Orientalisches Zackenschötchen (*Bunias orientalis*), Schmalblättrige Ölweide (*Elaeagnus angustifolia*), Eschen-Ahorn (*Acer negundo*) und Drüsenblättrige Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus*).

Alle Untersuchungsflächen wurden eingemessen (GPS-basiert + terrestrisch) und durch farbige Markierungen gekennzeichnet. Bei Flächen mit erwartbarem Besucherverkehr / Kontakt zu weiteren Landnutzern erfolgte ferner die Montage von kleinen Hinweisschildern mit Informationen zur Fläche und dem Projekt einschließlich eines telefonischen Kontakts. Im Bedarfsfall wurde die Kennzeichnung erneuert oder ergänzt.

Für die Versuche wurden (unter Berücksichtigung des Wuchsverhaltens der Arten) standardisierte Parzellen angelegt oder im Fall von *Fallopia spec.* Gesamtbestände untersucht (siehe Tab. 1, S. 8, Abb. 2, S. 9). Zur Schaffung vergleichbarer Ausgangszustände erfolgte jeweils zum Beginn der Vegetationsperiode (März) eine Mahd

der Versuchsflächen (ca. 5 cm über dem Boden mit Freischneider + Dickichtmesser) mit anschließender Beräumung des Schnittgutes (Ausnahme: Einzelne Versuche an den Gehölzarten *Acer negundo* und *Elaeagnus angustifolia* – siehe Versuchsanordnung und Ergebnisse, S 16 ff). Die Bereiche zwischen den einzelnen Parzellen wurden mehrfach im Jahresverlauf nachgemäht (Freistellen der Versuchsflächen). Alle Einzelmaßnahmen wurden schriftlich und mit Fotos dokumentiert, die erforderliche Zeit für die Umsetzung einzelner Maßnahmen wurde erfasst.

Tabelle 1 Versuchspartellen nach Zielart

Zielart	Parzellengröße	Wertungsbereich
<i>Acer negundo</i>	2 x 3 m	1 x 2 m (Innenbereich)
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	2 x 3 m	1 x 2 m (Innenbereich)
<i>Bunias orientalis</i>	1 x 2 m	1 x 2 m
<i>Fallopia spec.</i>	Gesamtbestand	Gesamtbestand
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	1 x 2 m	1 x 2 m
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	1 x 2 m	1 x 2 m

Die Versuchsanordnung erfolgte artspezifisch und beinhaltete sowohl chemische, als auch mechanische und kombinierte Verfahren. Sie ist das Ergebnis einer umfassenden Literaturrecherche zu Beginn des Projektes und der Abstimmung vielversprechender Bekämpfungsansätze mit den Möglichkeiten und Grenzen der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungspraxis. Alle Bekämpfungsansätze wurden im Rahmen der ersten Workshopveranstaltungen in Braunschweig und Bernburg im Expertenkreis ausführlich diskutiert und punktuell auf Basis entsprechender Hinweise angepasst. Die Versuchsanordnungen wurden in ihrer zeitlichen und inhaltlichen Ausgestaltung mit dem Projektpartner JKI abgestimmt - teils bauen die Versuche aufeinander auf.

Die Entwicklung der Zielarten auf den Versuchs- und Kontrollflächen wurde regelmäßig im Rahmen von Bonituren kontrolliert. In den Versuchsjahren 2017 bis 2019 fanden von April bis Oktober monatlich Bonituren statt und umfassten mindestens folgende Parameter:

- Deckungsgrad³ der Vegetationsdecke,
- Deckungsgrad³ des Rohbodens,
- Deckungsgrad³ der Zielart,
- Anzahl blühender bzw. fruchtender Exemplare (bezogen auf die Zielart),
- Bestandshöhe der Zielart,
- Schädigungsgrad³ der Blätter und des Habitus.

³ Nach Londo (1976) The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetatio*, 33(1): 61-64.



Abbildung 2

Beispielhafter Aufbau der Versuchspartellen, hier zur Untersuchung verschiedener Managementstrategien an der Schmalblättrigen Ölweide am Versuchsstandort bei Großkayna (Burgenlandkreis). Die Markierungen kennzeichnen die einzelnen Plots, auf denen die Versuche durchgeführt wurden.

Vor Einrichtung der Versuchsfelder, in größeren Abständen während der Umsetzungsphase und zum Abschluss der Versuche erfolgte die Erfassung der gesamten Vegetation (Art und Deckungsanteil). Bei der ersten und letzten Bonitur eines Untersuchungsjahres erfolgte mit Ausnahme der Staudenknöterich-Arten eine separate Erfassung von Keimlingen und adulten Pflanzen der jeweiligen Zielart. Für die Erfassungsarbeiten und Bonituren wurden ferner die folgenden Grundsätze angenommen:

- Rohboden wurde vergeben für alle Flächenanteile, auf denen der mineralische Bodenkörper erkennbar ist. Jegliche Form von Streu (auch eine dünne Auflage aus abgestorbenen Pflanzenteilen) wurde nicht unter diese Kategorie gestellt → hieraus ergibt sich die ggf. auftretende Differenz zwischen der Deckung aller Arten insgesamt und der Vegetationsdecke (Grund ist insbesondere die Vermeidung von Verzerrungen, die sich aus dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf einzelnen Parzellen ergeben)
- Vegetationsdecke ist die Bedeckung mit lebenden und abgestorbenen Pflanzenteilen
- Bei der Einschätzung der Deckungsgrade der Zielart und der Begleitvegetation werden grundsätzlich nur lebende Pflanzen / Pflanzenteile berücksichtigt (abgestorbene Pflanzenteile der Begleitvegetation finden als Streu Berücksichtigung, abgestorbene Pflanzenteile der Zielarten werden zusätzlich unter Schädigungsgrad 7 ausgewiesen); Grund: Berücksichtigung der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln in der Anwendung
- Das Gräser-Kräuter-Verhältnis wird ebenfalls nur in Bezug auf die lebenden Pflanzen / Pflanzenteile bestimmt
- Bestandshöhe: Ermittlung der höchsten (ggf. auch niedrigsten) Austriebe und Abschätzung des Durchschnittswertes über alle vorhandenen Austriebe der Zielart

Grundsätzlich erfolgte die Bonitur vor der Umsetzung einer Maßnahme auf den Versuchspartellen gemäß der Versuchsanordnung.

Während der Umsetzungsphase kam es aufgrund von äußeren Umständen teilweise zum Verlust oder einer Beeinträchtigung von Versuchsflächen, so dass nicht alle Flächen über die gesamte Versuchslaufzeit erhalten werden konnten beziehungsweise verwertbare Ergebnisse lieferten. Insbesondere bei den Versuchsreihen von *Fallopia spec.* (Vandalismus, Mulchen, Schäden durch Fremdeinwirkung von Pflanzenschutzmitteln) und *Acer negundo* (Verlust von Flächenteilen durch Bau von Windenergieanlagen, Baumentnahmen im Zusammenhang mit dem ländlichen Wegebau) wurden Flächen beschädigt (Änderungen und Auswirkungen auf die Ergebnisse siehe S.14 ff – Versuchsergebnisse). Grundsätzlich konnten aber die Freilandversuche erfolgreich umgesetzt und verwertbare Ergebnisse erreicht werden. Maßgeblich hat dazu die Umsetzung an verschiedenen Standorten und in mehreren Komplexen (Wiederholungen) beigetragen. Bei den Partellenversuchen beinhaltet jeder Komplex die vollständige Anzahl von Versuchspartellen (Plots) einer Versuchsanordnung.

Werkzeugbeschreibung

Für die Umsetzung der Partellen- /Bestandsversuche wurden Werkzeuge eingesetzt, die übliche Arbeitsgänge der landwirtschaftlichen Praxis simulieren. Im Folgenden werden die eingesetzten Geräte und deren Anwendung im Projekt beschrieben:

➤ Werkzeuge für die mechanische Behandlung:

- Freischneider

Der Freischneider (auch Motorsense) ist ein Werkzeug zum Kürzen von Aufwuchs wie Gräsern, Büschen und dünnen Baumstämmen. Er besteht aus einem Motor am oberen Ende und einer Welle mit Handgriff, an deren unterem Ende unterschiedliche Schneidwerkzeuge montiert werden können. Dazu zählen z. B. Fadenkopf, Grasschneideblätter, Dickichtmesser (zum Schneiden von Gras, krautiger Vegetation, leichtem Gestrüpp), Häckselmesser, Kreissägeblätter.

Der Freischneider wird mit einem Tragegurt verwendet. Dazu wird der Tragegurt um Schulter und Bauch angelegt. Die Mähbewegung ist vergleichbar der Mähbewegung mit einer klassischen Handsense, mit dem schnell rotierenden Schneidwerkzeug am Kopf (unteres Ende der Maschine) wird der Aufwuchs abgetrennt. Bei den Versuchen im Rahmen der Projektarbeit wurde ein dreizackiges Dickichtmesser an einem Freischneider Stihl FS 310 bzw. FS 500 verwendet. Es wurden stets scharfe Dickichtmesser eingesetzt, so dass ein sauberes Schnittbild ohne Ausfransen der

Schnittstellen erreicht wurde. Der Schnitt erfolgt jeweils in ca. 5 cm Höhe, ganzflächig. Die gesamte vorhandene Vegetation auf der Fläche wird in Schnitthöhe gekappt. Der Einsatz eines Freischneiders ist vergleichbar mit einem üblichen Rotationsmäherwerk (z. B. Scheibenmäherwerk) in der Landwirtschaft.

- Rasenwalze

Eine Rasenwalze wird eingesetzt zur Planierung und Bodenverdichtung der obersten Bodenschicht einer Rasenfläche. Sie besteht aus einem Zylinder, in der Regel gefüllt mit schwerem Material wie z. B. Sand oder Wasser, und einem Führunggriff, um die Walze ziehen oder schieben zu können. Oft ist an dem Führunggriff noch ein Abstreifer montiert, der verhindern soll, dass sich Erde an der Walze anlagert. Die Walze wird am Führunggriff über die zu planierende und zu verdichtende Fläche gezogen.

In Projekt kam eine Rasenwalze mit 76kg Gewicht, 40cm Zylinderdurchmesser und einer Arbeitsbreite von 50cm für die Knöterich-Arten sowie für die Ölweide zum Einsatz. Die Bearbeitung der Flächen erfolgte stets ganzheitlich. Dabei wurde die Walze Streifen für Streifen über die Versuchsfläche geführt. Ein Streifen wurde jeweils zweimal (auf dem Hin- und Rückweg) von der Walze überrollt. Ziel der Maßnahme war ein Umdrücken/Umknicken des Bestands bei der Ölweide und ein Umknicken mit Auftrennung der Sprosse bei den Staudenknöterich-Arten. Für diese Anwendungen war der erreichte Bodendruck ausreichend. Die Anwendung ist auf die Verwendung einer typischen Walze zur Grünlandpflege übertragbar.

- Unkrautstecher

Ein Unkrautstecher wird zur mechanischen Bekämpfung von Wurzelunkräutern verwendet. Der hier verwendete Unkrautstecher ist vom Aufbau her ähnlich einem Spaten. Der Holzstiel hat einen T-Griff am oberen Ende, das Blatt ist jedoch im Vergleich zu einem Spaten sehr stabil und mit 3,5-6cm Breite und 26cm Klinglänge deutlich schmaler. Oben am Blatt sind quer zum Stiel auf jeder Seite Verbreiterungen angebracht, um mit Unterstützung durch den Fuß ein Einstechen des Werkzeugs in den Boden zu ermöglichen. Der Unkrautstecher wird neben dem zu entfernenden Unkraut schräg eingestochen, sodass die Wurzel durchtrennt und herausgehoben werden kann. In diesem Projekt wurde der Unkrautstecher zur mechanischen Entfernung des Orientalischen Zackenschötchens eingesetzt. Auf der Versuchsfläche wurden alle Pflanzen der Zielart im Rosettenstadium mittels Durchtrennung der Hauptwurzel und anschließendem Heraushebeln/-ziehen entfernt. Die gestochenen Pflanzen wurden von der Versuchsfläche entfernt.

- Grubber

Ein (Hand-)Grubber wird im Gartenbau in der Kultur verwendet, um die Oberfläche zu lockern, vorkommendes Unkraut an den Wurzeln zu lösen sowie vor der Kultur für die Saatbettbereitung. Ein Grubber besteht in der Regel aus mehreren haken- oder bogenförmig gefertigten Rundeisen, deren Ende zuweilen pfeilförmig ausgeformt sind. Die Rundeisen laufen an einem zentralen Punkt an einer Fassung zusammen und sind mit einem Stiel verbunden. Mit dem Grubber sollte im Rahmen dieses Projektes eine Verletzung der oberirdischen Pflanzenteile und der Wurzelansätze erreicht werden. Die Eindringtiefe ist mit ca. 3-7cm gering und entspricht im landwirtschaftlichen Sinn eher einem leichten Einschälen/Einscheiben. Dafür wurde der Handgrubber gleichmäßig mit mittlerem Druck über die Versuchspartellen gezogen. Die Fläche wurde ganzheitlich, einmal pro Durchgang bearbeitet.

- Abflammgerät

Ein Abflammgerät wird eingesetzt, um Aufwuchs an Bei-/Wildkräutern in Bereichen zu bekämpfen, wo z. B. der Einsatz von Herbiziden nicht zulässig, und eine mechanische Entfernung nicht möglich ist. Das Abflammgerät besteht aus einem Brennerkopf aus Blech, in dem ein Gas (Propan/Butan) an Düse(n) austritt und verbrannt wird. Der Brennerkopf ist an einem Stiel montiert, an dessen oberen Ende ein Handhebel mit Ventil sitzt. Die gesamte Konstruktion ist mit einem gasdichten Schlauch und einem Gasdruckminderer an einer handelsüblichen Gasflasche mit Propan/Butan-Gemisch oder Propan angeschlossen. Im Projekt wurde ein Abflammgerät mit einem maximalen Gasdurchfluss von 12 kg/h, Arbeitsbreite ca. 20 cm eingesetzt. Das Gerät wurde auf maximale Leistung eingestellt und der Brennerkopf in Höhe von ca. 15...20 cm langsam über den Boden geführt, sodass die oberirdischen Bestandteile der Pflanzen auf eine Temperatur erhitzt werden, bei der das in den Pflanzen enthaltene Eiweiß irreparabel geschädigt wird. Die Behandlung der Versuchsfläche erfolgt ganzheitlich streifenförmig. Abflammgeräte sind auch im größeren Maßstab als Anbaugeräte mit größeren Arbeitsbreiten erhältlich. Funktionsweise und Technik sind vergleichbar.

- Heurechen

Ein Heurechen ist ein Werkzeug, welches hauptsächlich zum manuellen Abharken von Schnittgut auf Grünlandflächen genutzt wird. An einem Stiel ist ein Querholz befestigt, in dem in regelmäßigen Abständen von 3 cm Zinken mit 8 cm Länge eingebracht sind. Im Projekt wurde ein Heurechen eingesetzt, um die Untersuchungsflächen und Abstandsflächen schnell und schonend von Mahdgut oder Pflanzenteilen zu befreien. Dafür wird der Heurechen mit nur leichtem Druck über die Versuchspartellen geführt und

das Schnittgut von der Versuchsfläche aufgenommen und entfernt. Die schonende Aufnahme von Schnittgut ist ein üblicher Arbeitsgang in der Grünlandbewirtschaftung. Hier steht eine breite Palette an Geräten zur Verfügung.

- Stahlharke

Eine Stahlharke ist eine Harke, die hauptsächlich eingesetzt wird, um Substrate zu ebenen oder um grobes Material zu separieren. Sie besteht aus einem dicken Blech, woraus die Zinken ausgestanzt und anschließend bogig abgerundet und am Ende zugespitzt ausgeformt wurden. In der Mitte ist eine Tülle angesetzt worden, die den Holzstiel als Arbeitsgriff/Gerätegriff aufnimmt. Im Projekt wurde diese Harke verwendet, um damit ein Striegeln von Versuchsflächen zu simulieren. Beim Striegeln im landwirtschaftlichen Sinne kommt ein Gerät mit Federzinken zum Einsatz. Ziel des Striegeln ist, neu ausgetriebene Unkräuter auszureißen bzw. stark zu schädigen, während die Kultur weitgehend verschont bleibt bzw. weniger stark beeinträchtigt wird. Weiterhin wird das Striegeln auch zur Verbesserung der Bestockung von Getreidekulturen auf Ackerflächen eingesetzt. Die Simulation erfolgt, indem die Stahlharke streifenförmig einmal pro flächenabschnitt mit mittlerem Druck über die Fläche gezogen wird.

- Spaten

Ein Spaten wird zum Ausschachten oder Umgraben verwendet. Der Spaten besteht aus einem Spatenblatt mit angebrachtem Spatenheft und einem Spatenstiel, der in das Heft eingesetzt wird. Der Spaten wurde im Projekt eingesetzt zum Umgraben der Flächen als Simulation für ein Pflügen der Fläche, sowie nötigenfalls zum Abstoßen bzw. durchtrennen von Wurzeln. Es kam ein Standardspaten (Grabespaten) mit klassischer Blatt- und Stielform zum Einsatz.

➤ Materialien für den Einbau

- Geotextil

Geotextilien oder -vliese werden eingesetzt zur Stabilisierung von Bodenschichten, zum Vermeiden von Vermischungen unterschiedlicher Materialien, zum Schutz von Bauteilen vor Wurzeldruck oder zum Abdecken von Vegetation. Geotextil oder Geovlies wird aus unterschiedlichen Materialien und in verschiedenen Materialstärken beziehungsweise Belastbarkeiten hergestellt. Hinsichtlich der Haltbarkeit werden verrottende oder nicht verrottende Ausführungen unterschieden. Im Rahmen des Projektes wurde ein verrottbares Bändchengewebe (Ökolys®) mit einem Gewicht von 110g/m² eingesetzt. Um eine höhere Stabilität / längere Haltbarkeit der Abdeckung zu erreichen, wurde das

Material doppellagig verbaut. Die Fixierung des Materials auf den Versuchsflächen erfolgte mit Stahlnägeln (20-30cm lang) und einer Verbreiterung des Kopfes mittels aufgesteckter Stahlscheibe (4cm Durchmesser). Zur Nachsicherung kamen z. T. auch Heringe/Drahtbügel zum Einsatz. Regelmäßig wurden die abgedeckten Versuchsflächen kontrolliert und gegebenenfalls nachfixiert.

- Punktgeschweißtes Gitter, Drahtgewebe

Das punktgeschweißte Gitter / Drahtgewebe ist eine gewebeartige Matte aus dünnem Draht und findet vorrangig Verwendung als Zaun/Abgrenzung, z. B. als Volierendraht bzw. –gewebe. Bei der Herstellung werden die Drähte nicht miteinander verwoben, Quer- und Längsdraht werden stattdessen an den Kreuzungspunkten miteinander verschweißt. Im Rahmen des Projektes wurde das punktgeschweißte Gitter (Maschenweite quadratisch, 12,7 x 12,7 mm, Draht 1mm stark, Stahl, verzinkt) auf dem Boden ausgerollt (Fläche zuvor gemäht und beräumt), passend geschnitten und mit Steckbügeln oder Nägeln (Stahlnägel, 20 bzw. 30 cm lang) + Scheiben (4cm Durchmesser) im Boden verankert.

➤ Werkzeuge für die Herbizidapplikation

- Dochtstreichgerät

Das Dochtstreichgerät ist ein Kontaktwerkzeug zum Ausbringen von Herbiziden (Tab. 2, S. 15). Es besteht aus einem Zylinder aus transparentem Kunststoff, der am oberen Ende mit einer Kappe zu verschließen ist, und bei dem am unteren Ende ein Kunststofffitting montiert ist. Der Zylinder ist ca. 1 m lang und fasst 0,4 l der fertigen Lösung. An das Kunststofffitting ist ein Stück transparenter Schlauch angepasst, in das ein Docht eingeführt ist. Im Bereich des Dochtes ist der Schlauch mit einer Schlauchschelle (Lösen/Anziehen regelt die Durchflussmenge) zusammengezogen. Das für die Anwendung im Streichverfahren freigegebene Herbizid wird dafür gemäß den Herstellerangaben entsprechend der festgelegten Konzentration angemischt und in den Zylinder eingefüllt. Anschließend wird der Zylinder mit der Verschlusskappe leicht verschlossen. Wenn der Docht sich mit der Herbizidlösung vollgesogen hat, kann mit der Applikation begonnen werden. Dazu werden unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben die Blätter mit der Lösung bestrichen. Im Rahmen des Projektes erfolgte der Einsatz eines Dochtstreichgerätes bei *Acer negundo*, *Bunias orientalis* und *Echinops sphaerocephalus*. Bei jeder Anwendung wurde mindestens 1/3 der vorhandenen Blattfläche und bei *Acer negundo* die gesamte Stumpffläche bestrichen.

Tabelle 2 Im Freilandversuch mit dem Dochtstreicher eingesetzte Herbizide

Herbizid	Wirkstoff	Aufwandmenge	HRAC-Gruppe
Ranger	Triclopyr; Fluroxypyr (150; 150)	maximal 2 l/ha (in 4% Lösung)	O; O
RoundUp	Glyphosat (360)	maximal 10 l/ha (in 33% Lösung)	G

- Drucksprüher (Handspritze)

Der Drucksprüher ist ein Werkzeug zum kontaktlosen Ausbringen von Flüssigkeiten. Er besteht aus einem druckfesten, chemikalienbeständigen Kunststoffbehälter mit Manometer und einer einschraubbaren Handpumpe, sowie einem angeschlossenen Schlauch mit Ventil und Zerstäuberdüse. Der Drucksprüher wird mit der gemäß den Herstellerangaben hergestellten Spritzbrühe gefüllt. Anschließend wird die Pumpe betätigt und so Druck im Druckbehälter aufgebaut. Über einen Handhebel am Schlauch kann nun das Ventil geöffnet werden. Der Luftdruck zwingt dann die Lösung durch die Zerstäuberdüse nach außen, wobei die Flüssigkeit als Sprühfilm appliziert wird. Für die Anwendung im Projekt wurde eine Gloria Hand-Spritze mit Druckmessung über ein Manometer und einem Gesamtfassungsvermögen von 5 l eingesetzt. Im Vorfeld der Versuche erfolgten Tests mit dem Gerät – eine vollständige Restentleerung war sichergestellt, die durchschnittliche Spritzmittelabgabe betrug 463ml/min (min. 455ml/min, max. 470ml/min) bei einem Arbeitsdruck von 2.0 bar. Die Düse wurde auf die feinste Zerstäubung eingestellt und in dieser Einstellung fixiert. Bei allen Versuchen im Freiland wurde auf einen gleichen Ausgangsdruck von 2bar geachtet, bei größeren Flächen wie bei der Behandlung von Gesamtbeständen (*Fallopia spec.*) wurde gegebenenfalls der Arbeitsdruck durch nachpumpen zwischenzeitlich korrigiert.

Für die Umsetzung der Versuche wurde grundsätzlich die anwendungs- und produktspezifische maximal zugelassene Aufwandmenge und die maximal zugelassene Wassermenge für die Spritzbrühe in Ansatz gebracht und gleichmäßig auf der Versuchsfläche ausgebracht (Tab. 3, S. 16).

Tabelle 3 Im Freilandversuch mit dem Drucksprüher eingesetzte Herbizide

Herbizid	Wirkstoff	Aufwandmenge	HRAC-Gruppe
Katana	Flazasulfuron (250)	200 g/ha	B
Garlon	Triclopyr; Fluroxypyr (150; 150)	2 l/ha	O; O
Haksar	500g/l MCPA	1,5l/ha	O
Simplex	Fluroxypyr; Aminopyralid (100; 30)	2 l/ha	O; O
Loredo	Diflufenican; Mecoprop-P (33,3; 500)	2 l/ha	F1; O
RoundUp	Glyphosat (360)	4 l/ha	G

2.1.3.1.1 Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)

Für den Riesenbärenklau sind bereits verschiedene Bekämpfungsansätze und Managementstrategien beschrieben. Im Rahmen dieser Projektarbeit wurde der Fokus auf die Übertragung in landwirtschaftliche Produktionsabläufe und die Erprobung von Maßnahmen auf Grenzstandorten beziehungsweise die Überprüfung von Verfahren mit unklarem Status gelegt. Folgendes Maßnahmedesign bildete die Grundlage für die Freilandversuche (Tab. 4):

Tabelle 4 Versuchsanordnung für *Heracleum mantegazzianum* im Freiland

Lage	Höwisch, Bernburg/Strenzfeld			
Flächen	2 Komplexe bei Höwisch (Altmark), 3 Komplexe in Bernburg / Strenzfeld			
Nutzung	Komplexe in Bernburg in zeitweiser Beweidung, sonst ohne Nutzung			
Teilfläche	2017 - 2019			
	Mittel / Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt	Bonitur
Plot 1	Drahtgitter	Installation des Gitters (einmalig, 2017)	nur 2017 April/Mai	4 wöchig Mai-Okt.
Plot 2	Kombiverfahren: Mahd, Grubbern, Abdeckung mit verrottbarem Bändchengewebe	Freischneider, Grubber, Installation Geotextil (einmalig, 2017)	nur 2017 Mai	
Plot 3	Garlon	Spritzen	Mai	
Plot 4	Kontrolle			
Plot 5	Loredo	Spritzen	Mai	

Die Freilandversuche konnten erfolgreich umgesetzt werden. Entgegen der ursprünglichen Vereinbarung fand am Standort Strenzfeld jedoch zeitweise die Beweidung als Hütehaltung mit Schafen ohne längere Verweildauer auf allen Versuchsflächen statt (ursprünglich war die Weidenutzung lediglich von Komplex 3 vorgesehen). Durch die gleiche Wirkung auf Kontroll- wie Maßnahmeparzellen ist ein Vergleich der verschiedenen Bekämpfungsansätze in der Gegenüberstellung dennoch möglich.

Drahtgitter (Plot 1)

In den drei Jahren konnte kein deutlicher Rückgang im Deckungsgrad des Bestandes erreicht werden (siehe Abb. 3). Aus der Bodensamenbank sind regelmäßig neue Keimlinge von *Heracleum mantegazzianum* nachgewachsen, teilweise hat sich eine dichte Vegetationsdecke über dem Drahtgitter etabliert. Zum Teil sind Pflanzen an dem Gitter vorbeigewachsen, was auch zu einer Verfälschung des Ergebnisses führt (Abb. 4). Innerhalb der begrenzten Projektlaufzeit ist keine abschließende Beurteilung zur Wirksamkeit der Maßnahme möglich. Hier ist eine Beobachtung über längere Zeiträume notwendig. Im Zeitraum der Untersuchung kam jedoch keine Pflanze zur Blüten-/Samenbildung.

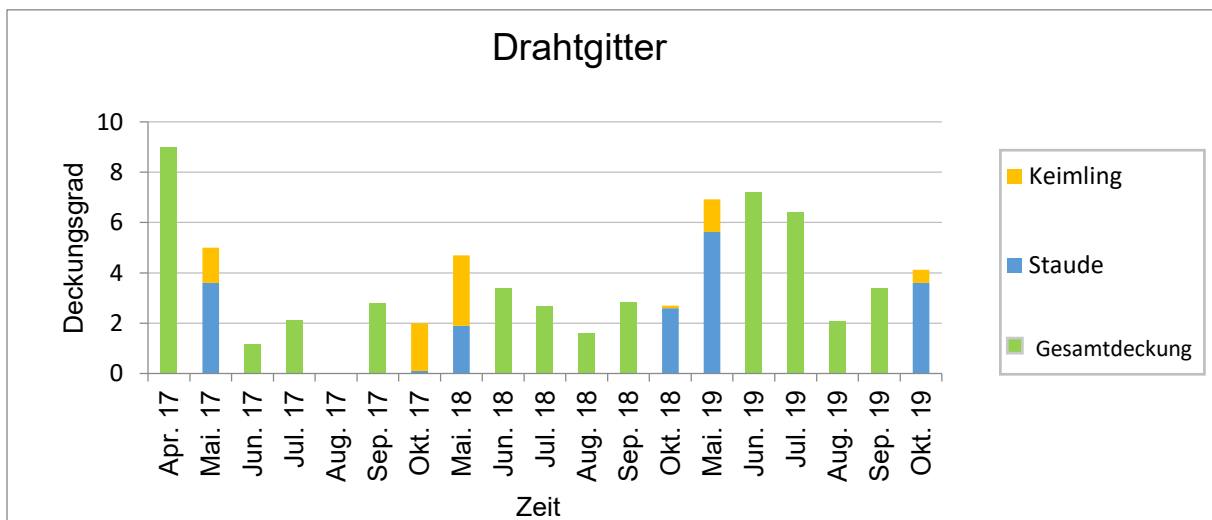


Abbildung 3 Entwicklung des Deckungsgrades des Riesen-Bärenklau auf der mit Drahtgitter abgedeckten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung



Abbildung 4

Im Randbereich wuchs der Riesen-Bärenklau zum Teil an dem ausgelegten Drahtgitter vorbei, hier auf einer Versuchsfläche bei Strenzfeld.

Verrottbares Bändchengewebe (Plot 2)

Vor der Auslegung des Gewebes wurde die Versuchsparzelle gemäht, mit dem Heurechen abgeharkt und gegrubbert um einer günstige Ausgangssituation für die Verlegung zu erreichen, anschließend wurde das Bändchengewebe doppellagig verbaut.

Über den gesamten Versuchszeitraum hielt das Material stand, bis zum letzten Jahr konnten keine Pflanzen von *Heracleum mantegazzianum* gefunden werden, die das Gewebe durchbrochen haben (vgl. Abb. 5). Lediglich im Juli 2018 hatte sich am Randbereich das Bändchengewebe teilweise gelöst, so dass dort Pflanzen aufwachsen konnten. Weitere Untersuchungen ergaben, dass ein Entfernen der Folie nach 2 Jahren nicht ausreicht, um den Bestand zum Erlöschen zu bringen. Um Aussagen treffen zu können, ab wann ein erneutes Aufkommen von Pflanzen ausgeschlossen werden kann, sind langfristige Untersuchungen notwendig. Da es sich bei dem eingesetzten Bändchengewebe um verrottbares Material handelt, ist eine Beseitigung nicht notwendig.

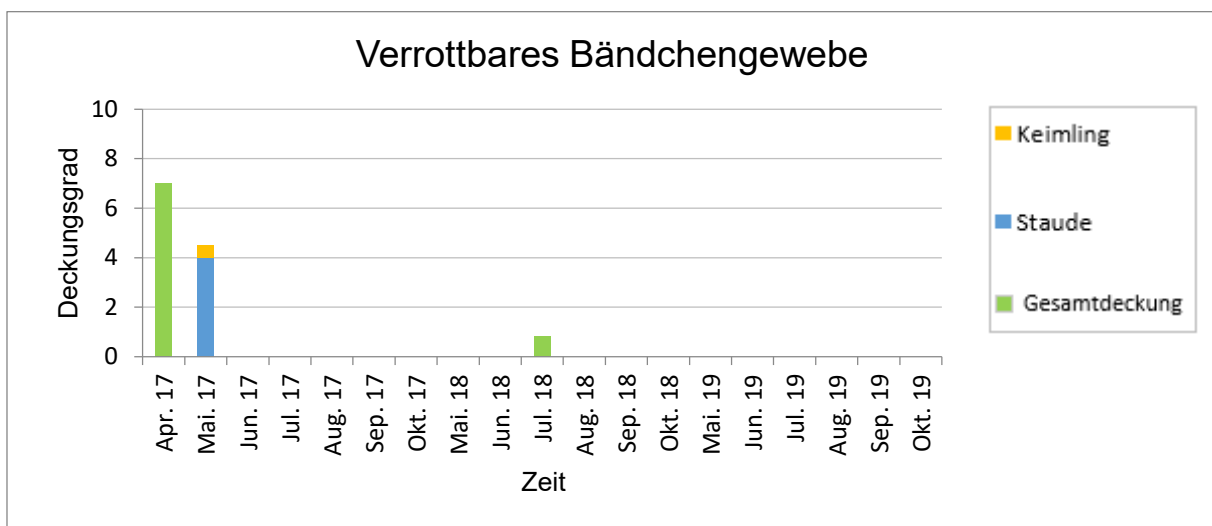


Abbildung 5 Entwicklung des Deckungsgrades des Riesen-Bärenklaus auf der mit verrottbarer Folie abgedeckten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung. Die Maßnahme wurde nach der Erfassung im Mai 2017 umgesetzt.

Herbizide (Plot 3 und Plot 5)

Die Herbizidanwendung fand einmal pro Vegetationsperiode statt.

Sowohl die Anwendung mit Garlon als auch mit Loredol führten lediglich zu einem leichten Rückgang im Bestand, jedoch nicht zu einem vollkommenen Erlöschen (Abb. 6 und 7). Die ausreichende Wirkung von Garlon im Biotest (Projektpartner JKI) an Jungpflanzen (bis BBCH 16) konnten im Freiland nicht bestätigt werden. Für Pflanzen in späteren Entwicklungsstadien sind die Wirkstoffgehalte offenbar nicht ausreichend und es sind kombinierte Verfahren zur Kontrolle der Art auf landwirtschaftlichen Nutzflächen erforderlich.

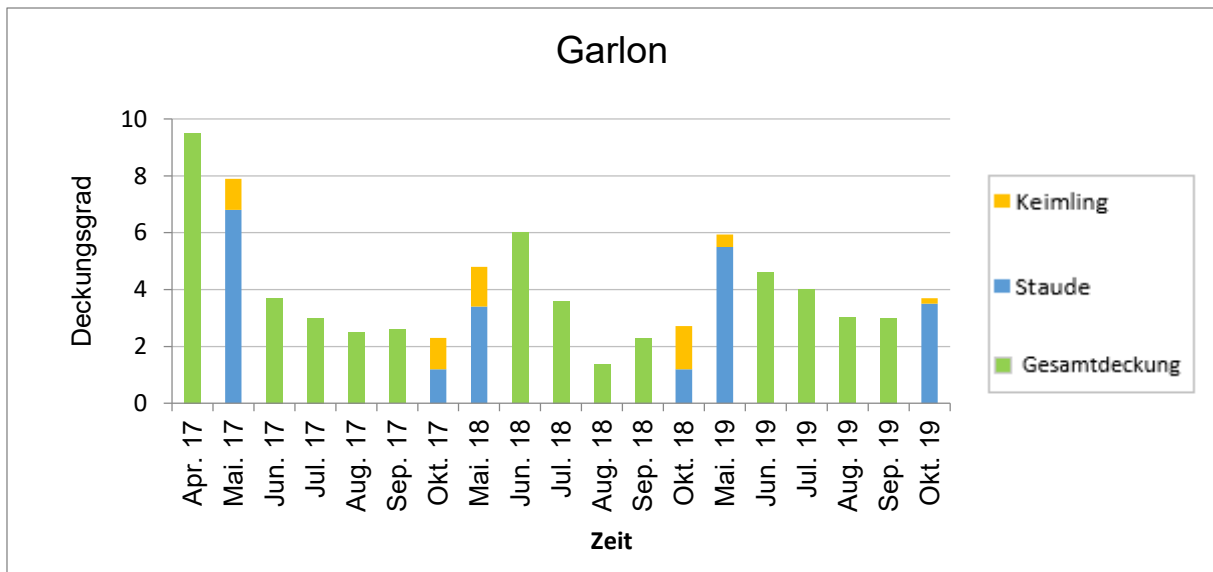


Abbildung 6 Entwicklung des Deckungsgrades des Riesen-Bärenklaus auf der mit Garlon behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

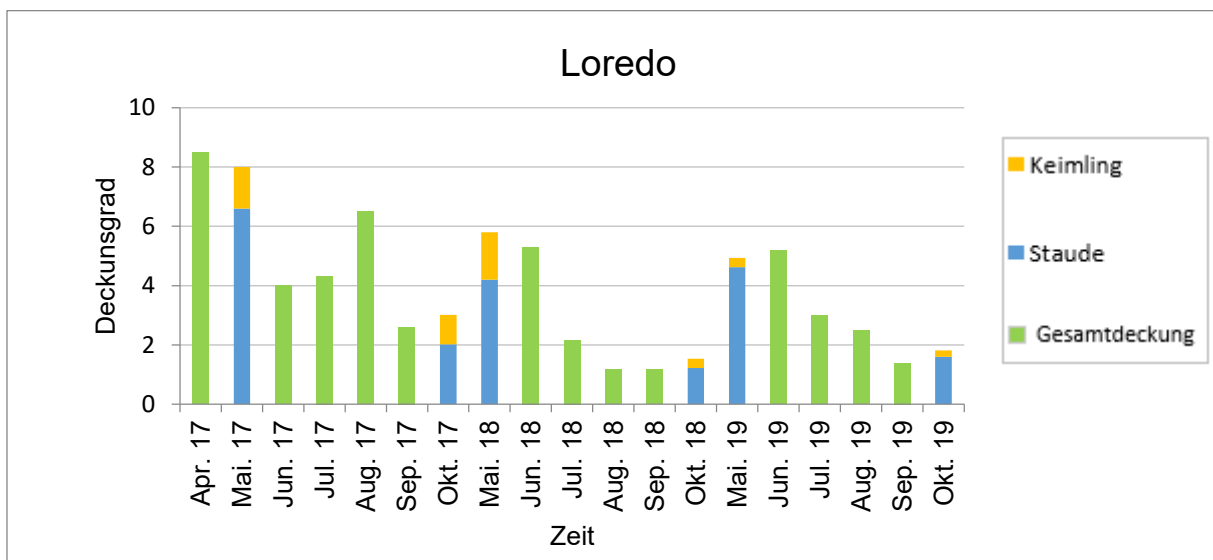


Abbildung 7 Entwicklung des Deckungsgrades des Riesen-Bärenklaus auf der mit Loredo behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Kontrollfläche

Die Kontrollfläche wurde gemeinsam mit allen weiteren Flächen der Versuchsreihe zu Beginn der Vegetationsperiode in jedem Versuchsjahr gemäht, das Mahdgut wurde vorsichtig beräumt. Anschließend erfolgte keine weitere Behandlung. Bei Betrachtung der Jahre 2018 und 2019 werden die Auswirkungen der Trockenheit auf das Pflanzenwachstum deutlich (siehe Abb. 8, S. 20).

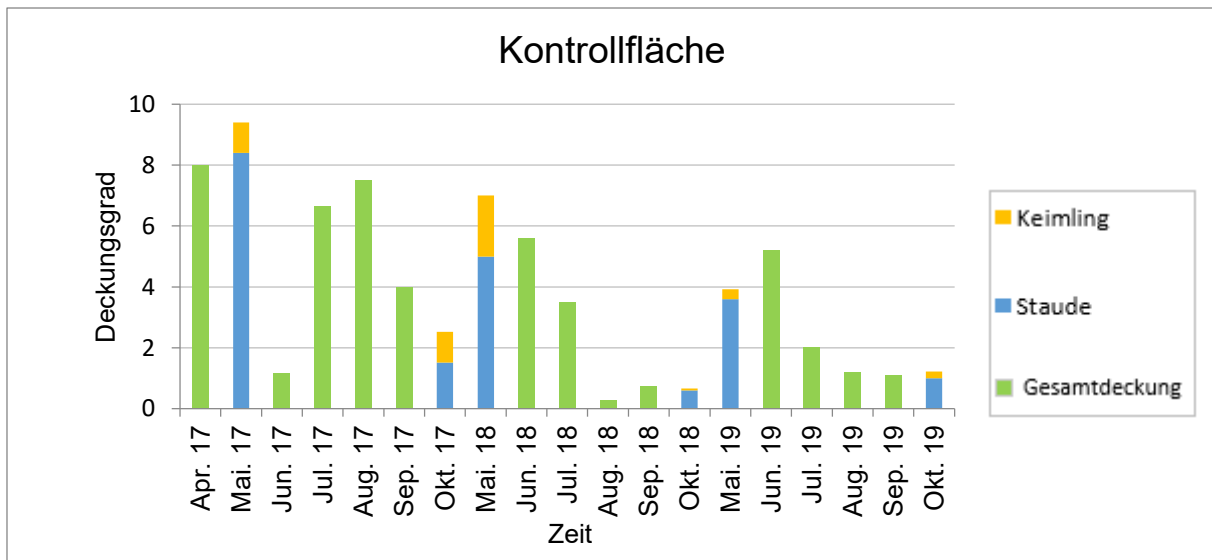


Abbildung 8 Entwicklung des Deckungsgrades des Riesen-Bärenklaus auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung

2.1.3.1.2 Staudenknöterich (*Fallopia spec.*)

Für die Versuche (Tab. 5) wurden vorhandene (etablierte) Bestände des Staudenknöterichs im Freiland ausgewählt. Die oberirdischen Pflanzenteile stellen im Regelfall nur einen kleineren Teil der Gesamtbiomasse einer Pflanze dar, häufig wird ein ganzer Bestand aus nur einer Pflanze gebildet, die sich vegetativ stark verbreitet hat. Deshalb wurde im vorliegenden Projekt bei dieser Art stets ein Gesamtbestand an einem Standort als Versuchs- und Bezugsgröße herangezogen und auch vollflächig mit den jeweiligen Maßnahmen belegt.

Tabelle 5 Versuchsanordnung für *Fallopia spec.* im Freiland

Lage	Dessau und Halle (Saale)			
Flächen	1 Fläche entspricht einem Bestand / Vorkommen			
Nutzung	ohne Nutzung			
Teilfläche	2017 - 2019			
	Mittel / Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt	Bonitur
48, 54, (58, 72)*	Drahtgitter	Installation des Gitters (einmalig, 2017)	nur 2017 April/Mai	4 wöchig Mai-Okt.
45, 47, 66, (58)*	Walzen	5x während der Vegetationsperiode	Mai - September	
53, 67, (74)*, 82	RoundUp	Spritzen	Juni	
44, (55, 56, 59)*	Ausreißen (händisch)	5x während der Vegetationsperiode	Mai - September	
51,52	Kontrolle			

Für *Fallopia spec.* sind bereits mehrere Verfahren zur Bekämpfung getestet und dokumentiert worden. Die Arbeiten im Projekt konzentrierten sich auf Versuche zur Klärung der Übertragbarkeit von Versuchsergebnisse auf die räumliche Situation in Deutschland, Fragen zur Effizienz sowie neuen Ansätzen ohne ausreichende Belege zur Wirksamkeit.

Während der Projektlaufzeit wurden zahlreiche Versuchsflächen beschädigt oder vollständig zerstört (siehe Tab. 6). Ferner hatte die ausgeprägte Trockenheit der Jahre 2018 und 2019 wahrscheinlich erheblichen Einfluss auf die Ergebnisse. Durch die deutliche Reduzierung der Flächen und damit der Wiederholungen besitzen die Ergebnisse Beobachtungswert, aber keine statistische Belastbarkeit.

Tabelle 6 Verluste an Versuchsflächen von *Fallopia spec.* im Freiland

Teilfläche Nr.	Ort / Lage	Grund des Verlustes
55	Dessau	Ausreißfläche durch Baumaßnahmen auf Tankstellengelände im Frühjahr 2018 zerstört
56	Dessau	Ausreißfläche durch Baumaßnahmen auf Tankstellengelände im Frühjahr 2018 zerstört
58	Dessau	ursprünglich Mesh-Tech (Drahtgitter entwendet), dann Walzfläche, durch Stadtgartenbetrieb im Juli 2017 gemulcht
59	Dessau	Ausreißfläche, durch Stadtgartenbetrieb im Juli 2017 gemulcht
72	Halle	externe Herbizidanwendung durch Kleingärtner
74	Halle	Keine Erreichbarkeit durch umfassende Baumaßnahmen im gesamten Umfeld der Fläche

Für die Versuche wurden Bestände des Japanischen Staudenknöterichs (*Fallopia japonica*) und des Böhmisches Staudenknöterichs (*Fallopia x bohemica*) ausgewählt (siehe Tab. 7).

Tabelle 7 Bestände *Fallopia spec.* nach Art und Teilfläche

Art		EPPO	Teilflächennummer
<i>Fallopia japonica</i>	Japanischer Staudenknöterich	POLCU	44, 45, 47, 48, 51, 53, 54, 55, 56, 66, 67, 72
<i>Fallopia x bohemica</i>	Böhmischer Staudenknöterich	REYBO	52, 58, 59, 74

Drahtgitter (Teilflächen 48, 54)

Das letzte Jahr der Untersuchungen zeigt eine leichte Abnahme der Deckung im Vergleich zu den Vorjahren (Abb. 9). Für verlässliche Aussagen zur Wirkung des Drahtgitters sind jedoch längerfristige Untersuchungen notwendig. Es ist davon auszugehen, dass

insbesondere die ausgeprägte Trockenheit 2018/2019 maßgeblichen Einfluss auf die Versuchsergebnisse hat. Die Wirksamkeit der Methode ist nicht zuletzt an ein ausreichendes Dickenwachstum der Stängel gebunden.

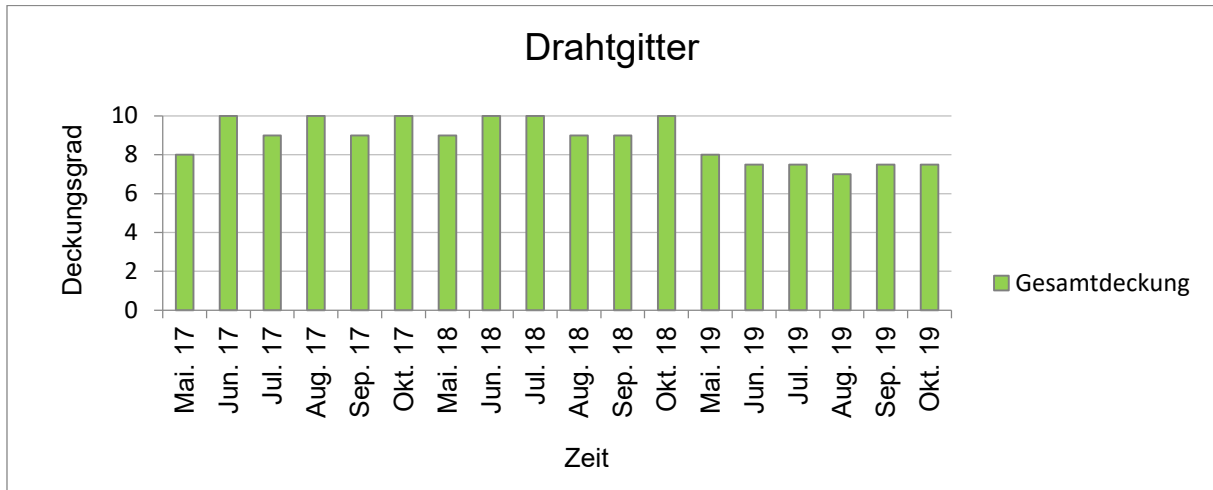


Abbildung 9 Entwicklung des Deckungsgrades des Staudenknöterichs auf der mit Drahtgitter abgedeckten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Walzen (Teilflächen 45,47,66)

Über den gesamten Untersuchungszeitraum konnte keine Abnahme des Staudenknöterich-Bestands verzeichnet werden (siehe Abb. 10), auch wenn die beabsichtigte Wirkung des Verfahrens (Umknicken und Aufplatzen der Austriebe) bei den einzelnen Arbeitsgängen erreicht wurde.

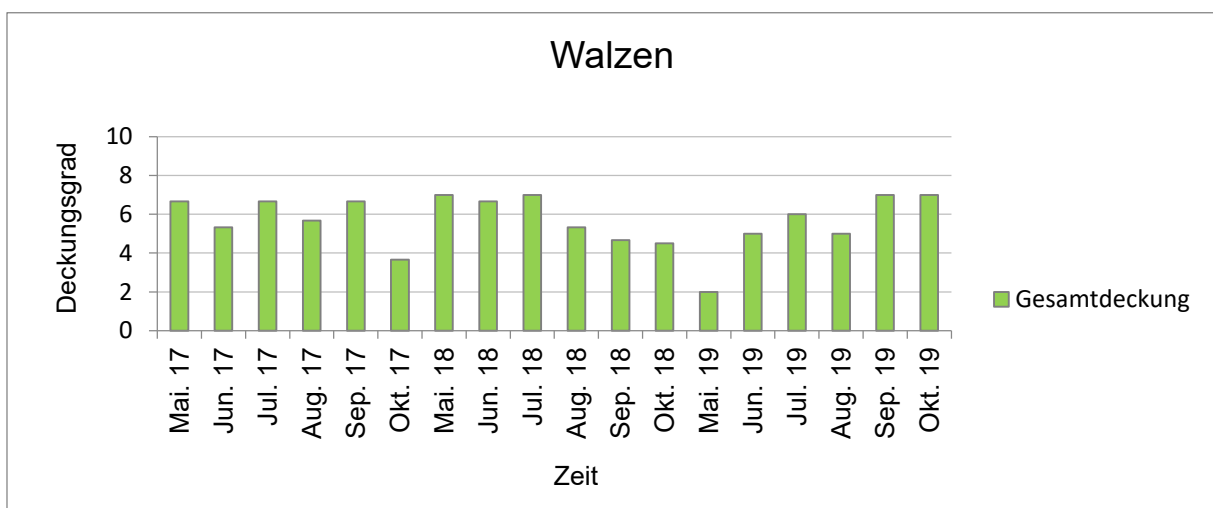


Abbildung 10 Entwicklung des Deckungsgrades des Staudenknöterichs auf der mit Rasenwalze bearbeiteten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Herbizid

Die Herbizidanwendung fand einmal pro Vegetationsperiode statt. Über den Untersuchungszeitraum konnte auf zwei der drei Untersuchungsflächen eine Abnahme des Bestands verzeichnet werden. Ein kleiner und junger Bestand, konnte zum Erlöschen gebracht werden (Abb. 11).

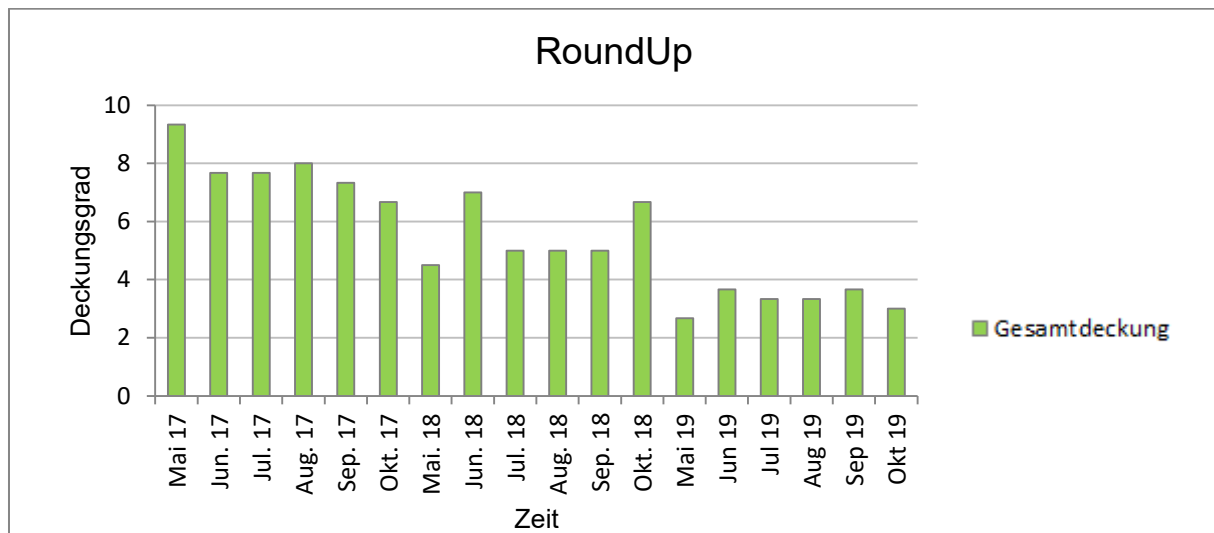


Abbildung 11 Entwicklung des Deckungsgrades des Staudenknöterichs auf der mit Glyphosat behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Händisches Ausreißen (Teilfläche 44)

Beim Ausreißen wurden alle oberirdischen Pflanzenteile auf der Untersuchungsfläche, wenn möglich mit Wurzelfragmenten, mit der Hand ausgerissen. Dies erfolgte etwa alle vier Wochen zwischen von Mai bis September.

Im Untersuchungszeitraum konnte eine Abnahme des Bestands verzeichnet werden (siehe Abb. 12, S. 24), was auf eine Schwächung der Pflanze hindeutet. Es sind jedoch längerfristige Untersuchungen mit einer größeren Stichprobe notwendig, um dies zu verifizieren.

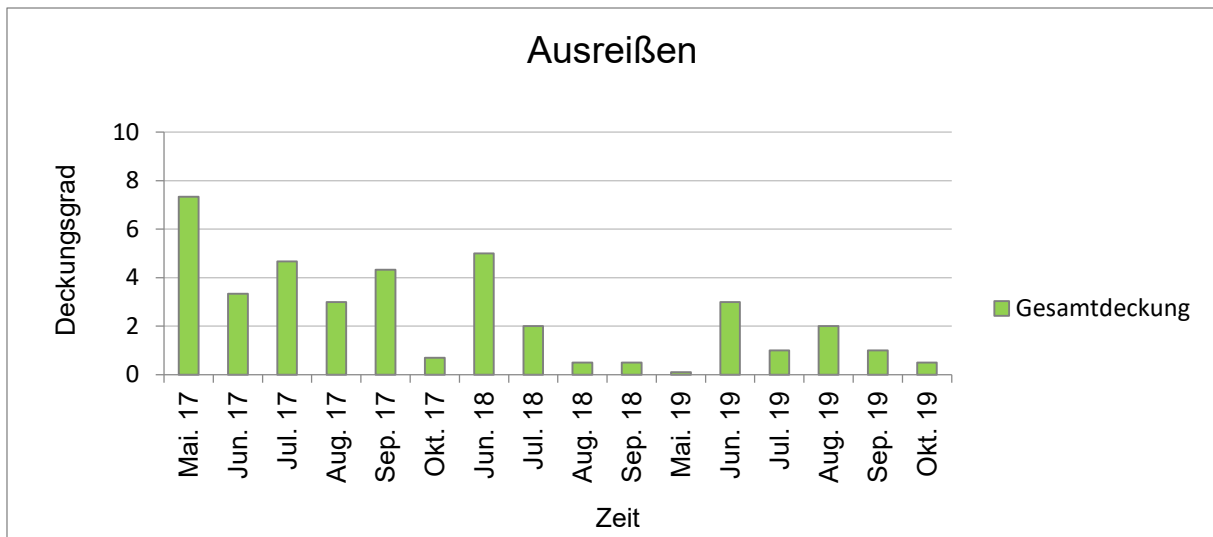


Abbildung 12 Entwicklung des Deckungsgrades des Staudenknöterichs auf der Versuchsfläche, wo Pflanzenteile händisch ausgerissen wurden

Kontrollfläche

Wie alle Versuchsfläche, wurde auch die Kontrollfläche zu Beginn der Vegetationsperiode in jedem Versuchsjahr gemäht, das Mahdgut beräumt und entsorgt - anschließend erfolgte keine weitere Behandlung. Die Deckung blieb konstant zwischen 80% und 100% (siehe Abb. 13,14 S. 25).

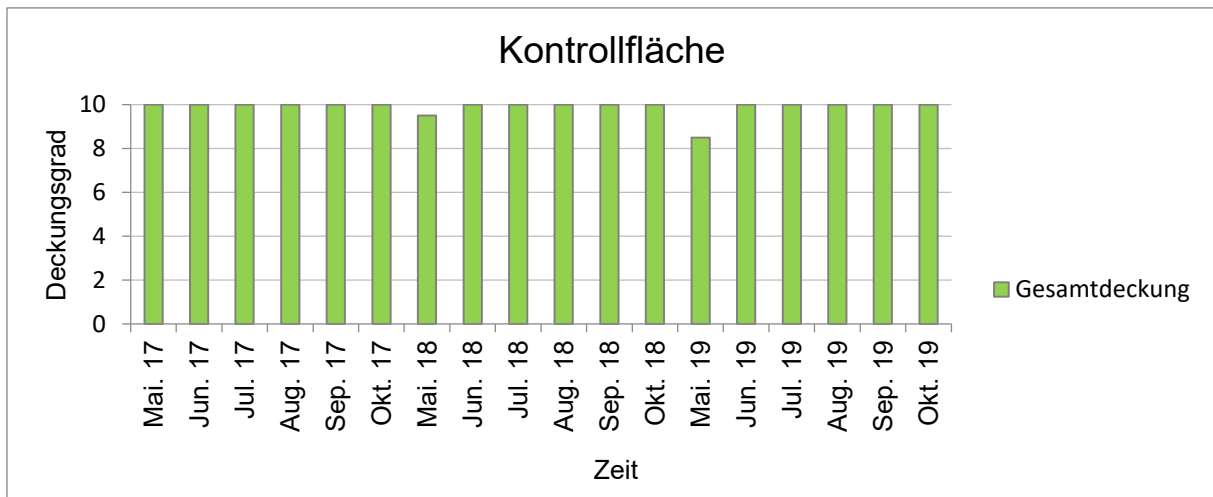


Abbildung 13 Entwicklung des Deckungsgrades des Staudenknöterichs auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung



Abbildung 14
Kontrollfläche von *Fallopia japonica* in Dessau
(Teilfläche 51) am
18.05.2019.

2.1.3.1.3 Drüsenblättrige Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus*)

Für die Freilandversuche zur Erprobung von Managementstrategien für die Drüsenblättrige Kugeldistel mussten Versuchspartellen angelegt werden (Abb. 15). Es konnten zwar potenziell geeignete Flächen im Rahmen der Rechercharbeiten ermittelt werden, allerdings war keine Zustimmung des Eigentümers zu erreichen. Die Anlage der Versuchspartellen erfolgte deshalb 2017 auf einer Fläche im Besitz des Landschaftspflegeverbands in Altenweddingen, Sülzetal. Im Umfeld sind weitere Vorkommen der Art vorhanden. Die Versuche wurden in den Jahren 2018 und 2019 umgesetzt (Tab. 8).



Abbildung 15 Versuchsflächen von *Echinops sphaerocephalus* im April 2018. Die Fläche wurde im Herbst 2017 eingesät. Neben der Spontanvegetation ist ganzflächig die Kugeldistel in vergleichbaren Deckungen vorhanden.

Tabelle 8 Versuchsanordnung für *Echinops sphaerocephalus* im Freiland

Lage	Altenweddingen im Sülzetal, Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt			
Flächen	3 Komplexe mit je 7 Plots			
Nutzung	keine			
Grundlagen	Vorbereitung: Umgraben, Fräsen, Echinops gedrillt			
Teilfläche	2018 / 2019			
	Mittel / Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt	Bonitur
Plot 1	Ausstechen	Unkrautstecher	Juli	4 wöchig Mai- Okt.
Plot 2	Mahd	Freischneider	Juni – August	
Plot 3	Umgraben, Ansaat; im Folgejahr: Mahd	Spaten; Freischneider	Mai 2018; Juni 2019	
Plot 4	RoundUp	Dochtstreichgerät	Mai	
Plot 5	Haksar	Spritze	Mai/ Juni	
Plot 6	Garlon	Spritze	Mai/ Juni	
Plot 7	Kontrolle			

Ausstechen

Die Maßnahme erfolgte einmal in der Vegetationsperiode im Juli, gestochenen Pflanzen wurden von der Versuchsfläche entfernt.

In dem zweijährigen Versuch wurde keine vollständige Beseitigung des Bestands erreicht (siehe Abb. 16). Ein Maßnahmeerfolg könnte über Wiederholungen und eine längerfristige Behandlung realisiert werden. Es ist jedoch zu beachten, dass am Standort keine etablierte Bodensamenbank vorhanden war.

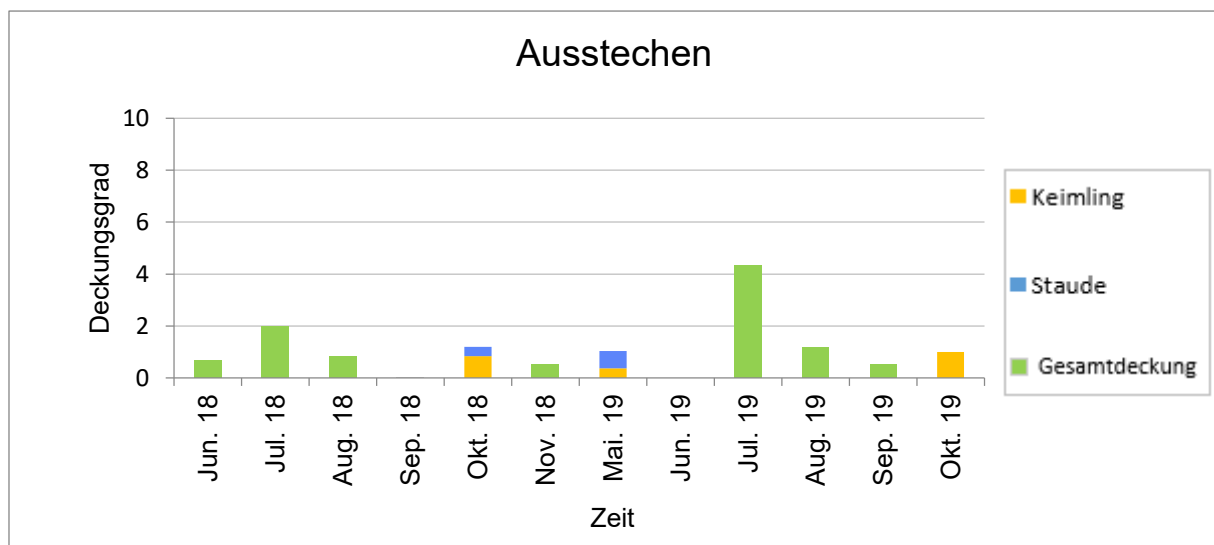


Abbildung 16 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der Versuchsfläche, wo Einzelpflanzen jeweils im Juli (nach der Bonitur) mit dem Unkrautstecher ausgestochen wurden

Mahd

Für die Mahd wurde ein Freischneider verwendet. Die Schnitte erfolgten zwischen Juni und August jeweils ganzflächig in ca. 5 cm Höhe. Im Sommer 2019 ist aufgrund der ausgeprägten Trockenheit der zweite Schnitt entfallen.

Bei einem zweimaligen Schnitt in der Vegetationsperiode wurde im zweijährigen Versuch lediglich eine mäßige Reduzierung der Deckungsanteile erreicht (Abb. 17). Eine häufigere Mahd könnte erfolgsversprechend sein.

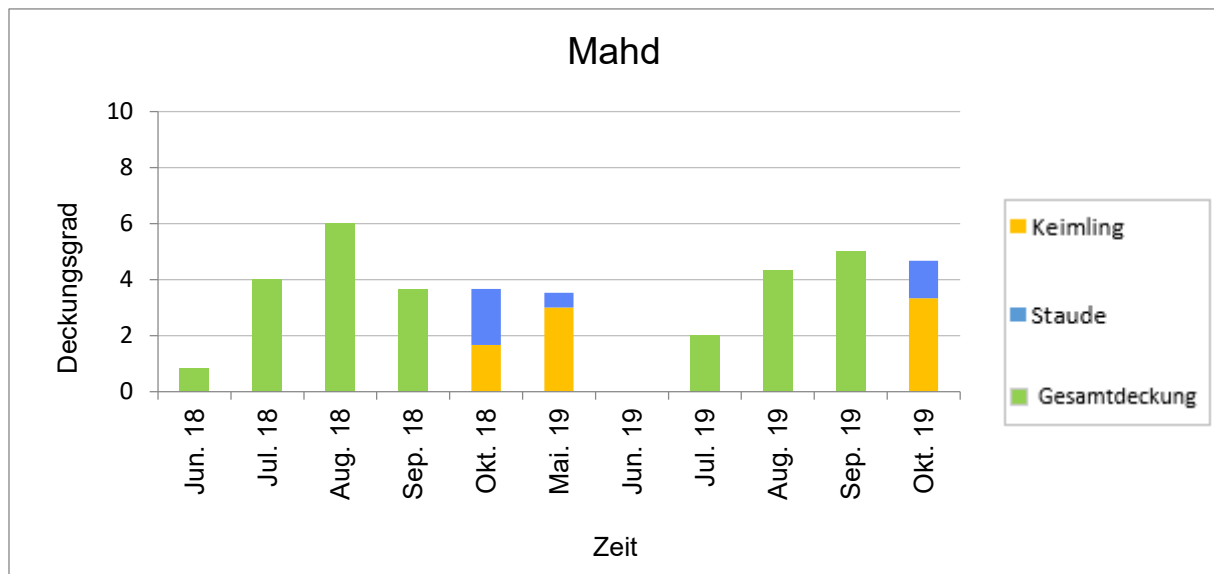


Abbildung 17 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der Versuchsfläche mit zweischüriger Mahd im Juni und Ende August

Umgraben und Ansaat mit regionaler Saatgutmischung

Das Umgraben und die anschließende Ansaat mit einer regionalen Saatgutmischung erfolgten im Mai. Als Saatgutmischung diente „Blumenwiese Nr. 01“ der Rieger-Hofmann GmbH. Sie besteht aus 50% Blumen und 50% Gräsern. Im März (im Rahmen der Mahd aller Versuchspartellen) und im Juni des Folgejahres erfolgte ein Schnitt (Mahd in Höhe von ca. 5cm) mit Beräumung des Schnittguts.

Der Bestand an Drüsenblättriger Kugeldistel konnte mit diesem Verfahren deutlich reduziert werden (Abb. 18, S. 28). Unter Berücksichtigung von extremer Trockenheit im Versuchszeitraum kann dieses Verfahren aus mechanischem Initial und Konkurrenzdruck in der Folgezeit bei günstigen Bedingungen (guter Etablierung der Konkurrenzvegetation) eine erfolgreiche Managementmaßnahme der Drüsenblättrigen Kugeldistel darstellen. Bei etablierten Beständen kann auch gefräst werden bzw. sollte die Bodenbearbeitung mindestens einmal vor der Aussaat wiederholt werden.

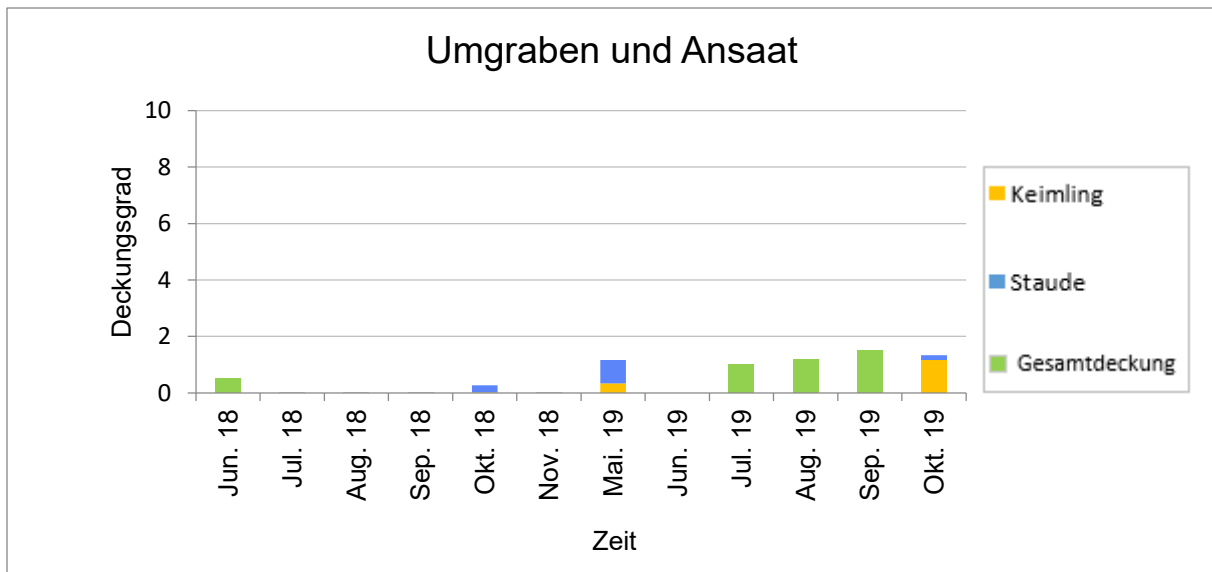


Abbildung 18 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der Versuchsfläche. Das Umgraben erfolgte im Mai 2018, direkt anschließend die Ansaat mit einer regionalen Saatgutmischung. Im März und Juni 2019 wurde die Fläche gemäht.

Herbizideinsatz

Als Herbizide kamen Mittel mit den Wirkstoffen Glyphosat, MCPA sowie ein Kombipräparat aus Triclopyr (150 g/l) und Fluroxypyr (150 g/l) zum Einsatz.

Zum kontaktlosen Ausbringen der Herbizide mit dem Wirkstoff MCPA und dem Kombipräparat aus Triclopyr (150 g/l) und Fluroxypyr (150 g/l) wurde ein Drucksprüher verwendet, für die Ausbringung des Herbizids mit dem Wirkstoff Glyphosat wurde ein Dochtstreichgerät verwendet. Die Herbizidanwendungen fanden einmal pro Vegetationsperiode im Mai bzw. Juni statt.

Bei Versuchen im Freiland konnten keine guten Bekämpfungserfolge beim Einsatz von MCPA-haltigen Herbizid erreicht werden (Abb. 19, S. 29). Besser schnitt in den Versuchen ein Kombipräparat mit Fluroxypyr+Triclopyr (Abb. 20, S. 29) sowie das glyphosathaltige Produkt ab (Abb. 21, S. 29). Trotz deutlich geringerer Deckungen wurde bei keinem Verfahren in der 2-jährigen Versuchszeit eine vollständige Zurückdrängung der Art erreicht.

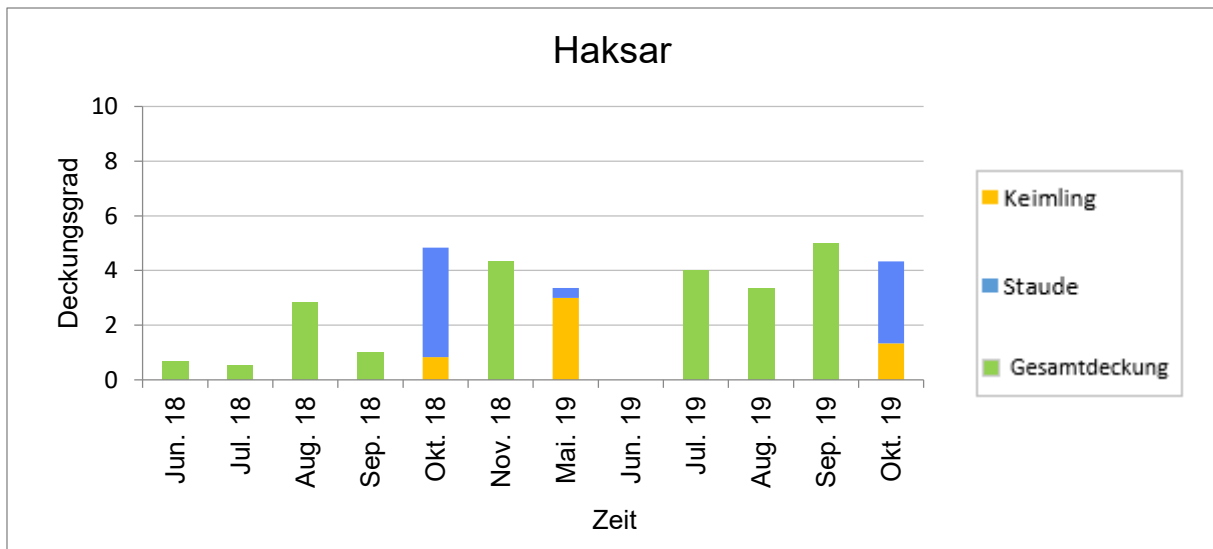


Abbildung 19 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der mit MCPA behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

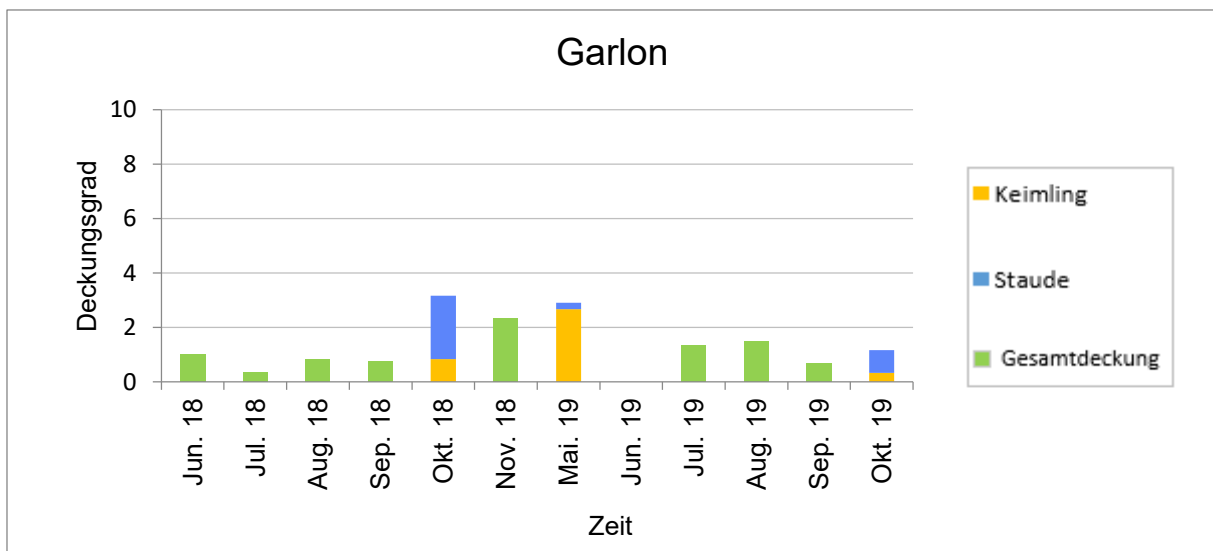


Abbildung 20 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der mit Triclopyr (150 g/l) und Fluroxypyr (150 g/l) behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

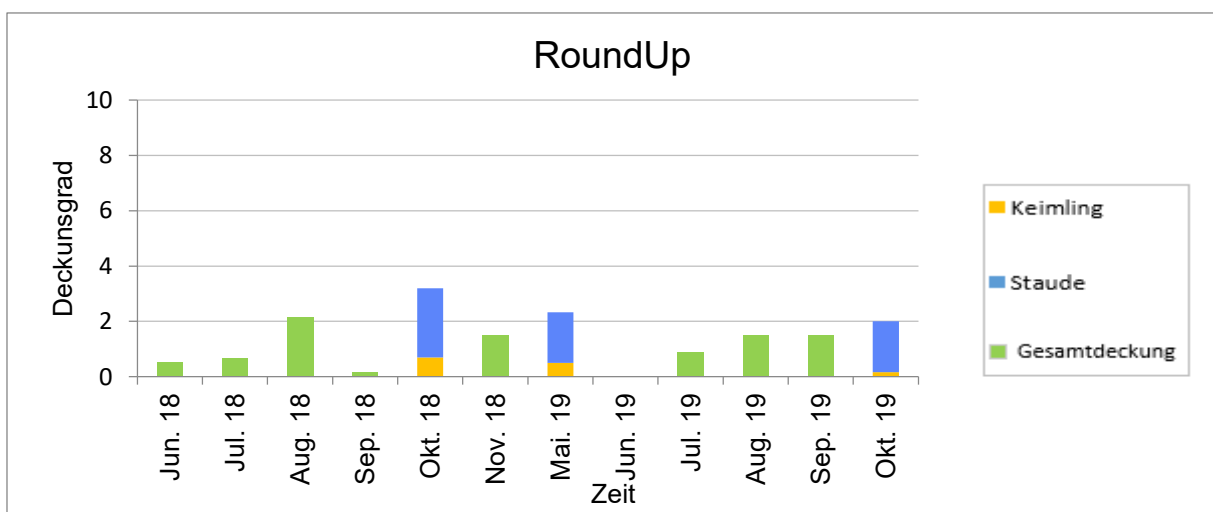


Abbildung 21 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsenblättrigen Kugeldistel auf der mit Glyphosat behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Kontrollfläche

Die Kontrollfläche wurde lediglich zu Beginn der Vegetationsperiode gemäht, anschließend erfolgte keine weitere Behandlung (Abb. 22). Die niedrigen Deckungswerte zu Beginn des Versuchs gehen auf die langsame Etablierung nach Anlage der Versuchspartellen in Verbindung mit der ausgeprägten Trockenheit 2018 zurück.

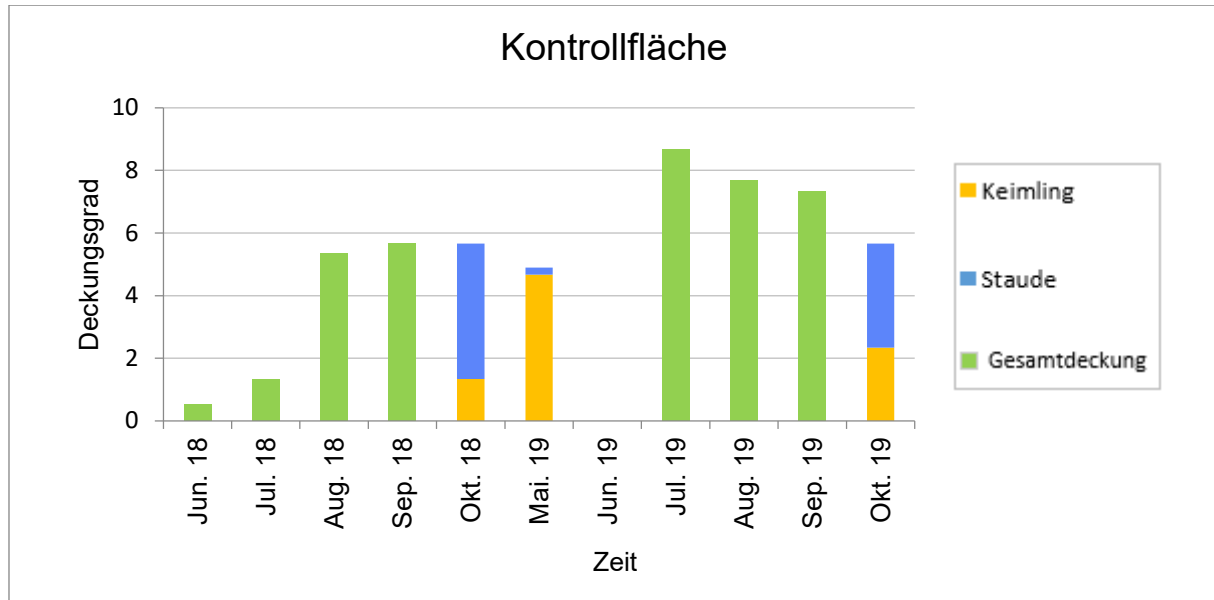


Abbildung 22 Entwicklung des Deckungsgrades der Drüsigen Kugeldistel auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung

2.1.3.1.4 Orientalisches Zackenschötchen (*Bunias orientalis*)

Für die Versuche wurden vorhandene (etablierte) Bestände des Orientalischen Zackenschötchens bei Zilly (nördlicher Harzrand), Hecklingen im Salzlandkreis und Gutenberg bei Halle ausgewählt (Abb. 23, S.31). In allen Bereichen kommt *Bunias orientalis* seit mehreren Jahren in großen Dominanzbeständen vor und es ist davon auszugehen, dass jeweils eine ausgeprägte Bodensamenbank vorhanden ist. Drei Komplexe lagen in voll besonnener Lage, zwei unter Baumbestand bzw. im Halbschatten.

Abbildung 23
Versuchsflächen von *Bunias orientalis*
bei Gutenberg (hier Komplex 1 mit den
Teilflächen 1-10 am 23.05.2018 nach
dem Freistellen der Einzelparzellen).



Tabelle 9 Versuchsanordnung für *Bunias orientalis* im Freiland

Lage	Zilly, Gutenberg, Hecklingen			
Flächen	5 Flächenkomplexe; 2 in Zilly, 1 in Hecklingen, 2 in Gutenberg; Vorbereitung bei Einrichtung: Mahd mit FS; Plots Normalgröße 2x1m mit 0,5m Abstand zum Nachbarplot; Anordnung in Reihe oder im Block mit 2x5 Plots pro Komplex; alle im homogenen Bestand.			
Nutzung	keine			
Teilfläche	2017 - 2019			
	Mittel / Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt	Bonitur
Plot 1	Simplex	Spritze	Mai	4-wöchig Mai-Okt.
Plot 2	Loredo	Spritze	Mai	
Plot 3	RoundUp Ultra//Mahd	Dochtstreichgerät	April//Juni	
Plot 4	Kontrolle			
Plot 5	Haksar	Spritze	Mai	
Plot 6	Häufige Mahd	Freischneider	5x Mai-Sep.	
Plot 7	Mahd / Striegeln	Freischneider / Harke	5x Mai-Sep.	
Plot 8	RoundUp // Abflammen // Ansaat	Spritze, Abflammgerät	April//Mai	
Plot 9	Ausstechen	Ampferstecher	Juni, Aug.	
Plot 10	Mahd//Brennesseljauche	Freischneider / Gießkanne	Juni	

Herbizideinsatz

Die Herbizide mit den Wirkstoffen Fluroxypyr + Aminopyralid (Simplex), Diflufenican (33,3 g/l) + Mecoprop-P (500 g/l) (Loredo) sowie MCPA (Haksar) wurden einmal in der Vegetationsperiode im Mai mit einem Drucksprüher ausgebracht (Ausnahme: 1. Versuchsjahr – hier erfolgt die Umsetzung der Herbizidmaßnahmen zeitversetzt im Juni, da die Genehmigung des Versuchsaufbaus noch ausstand; zur Vermeidung einer Samenexposition wurde der Bestand im Mai einer Zwischenmahd unterzogen).

Alle drei Herbizide führten zu geringeren Deckungen innerhalb des dreijährigen Versuchszeitraums (Abb. 24-26, S. 32). Besonders deutlich wird der Rückgang bei dem Kombipräparat aus Diflufenican (33,3 g/l) + Mecoprop-P (500 g/l) sowie MCPA. Aufgrund der begrenzten Laufzeit und der ausgeprägten Bodensamenbank wurde jedoch ein vollständiges Erlöschen der Art noch nicht erreicht.

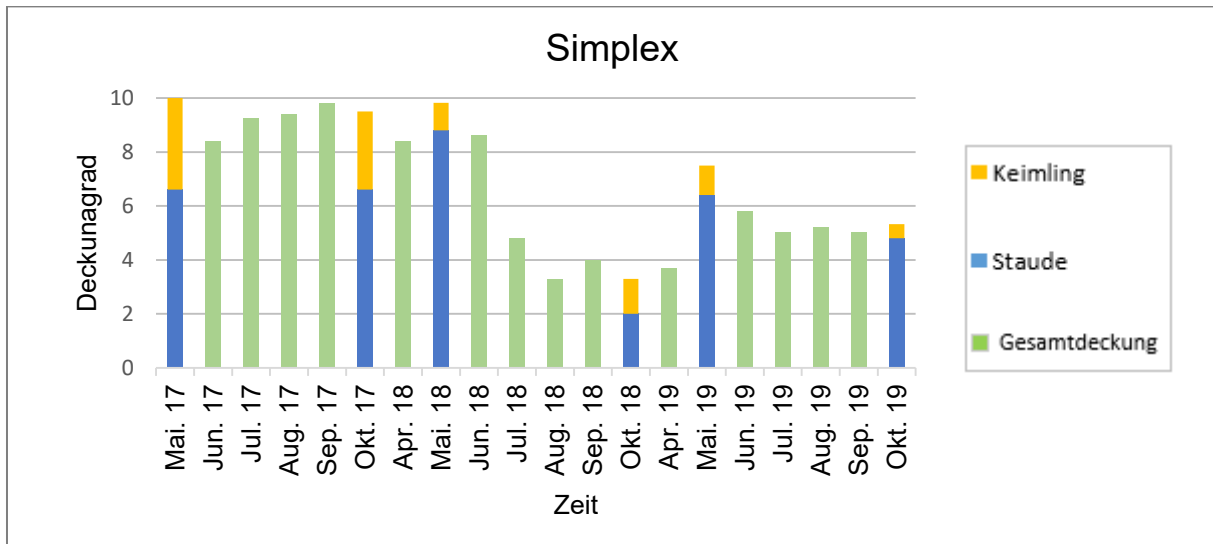


Abbildung 24 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zuckerschötchens auf der im Mai mit Fluroxypyr behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

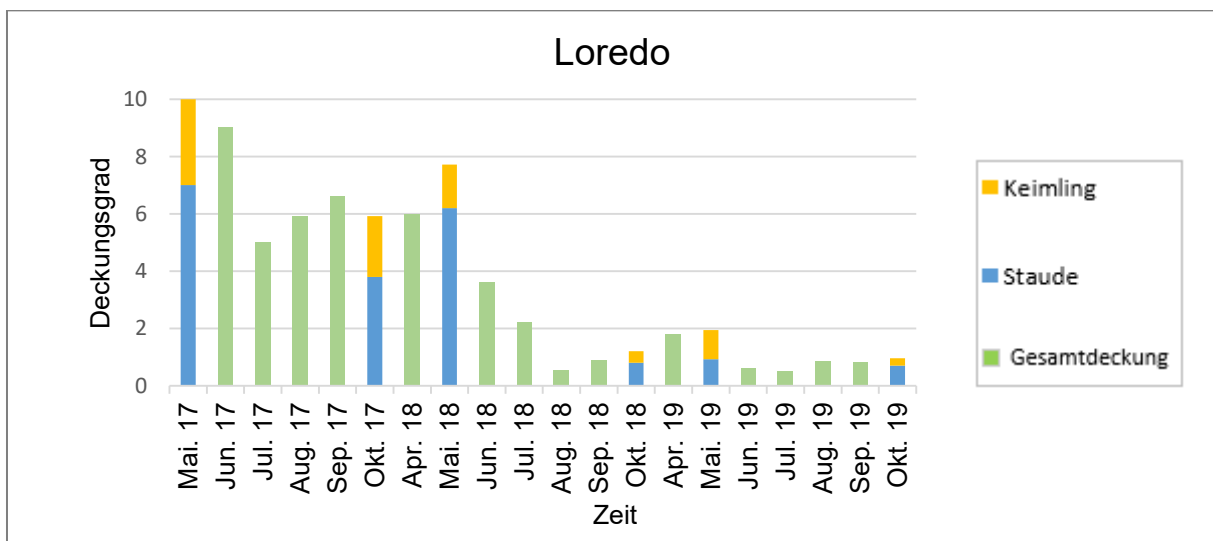


Abbildung 25 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zuckerschötchens auf der im Mai mit Diflufenican (33,3 g/l) und Mecoprop-P (500 g/l) behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

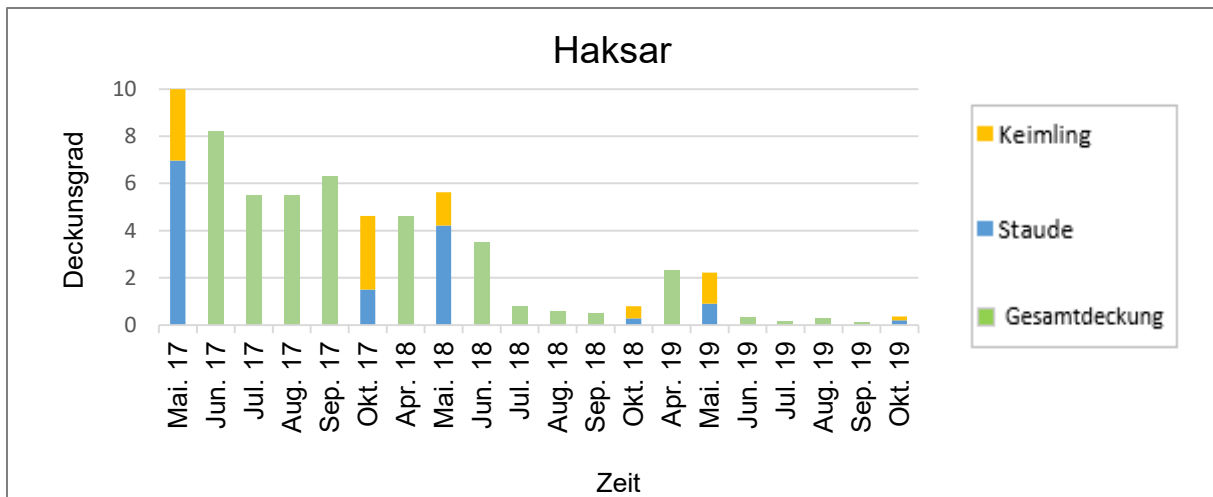


Abbildung 26 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zuckerschötchens auf der im Mai mit MCPA behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

RoundUp in Kombination mit Mahd

Bei dieser Maßnahme wurde das Herbizid mit Hilfe eines Dochtstreichgeräts im April auf der Rosette der Zielpflanze verteilt. Die Mahd mit einem Freischneider erfolgte im Juni.

Über den Versuchszeitraum konnte eine Reduzierung der Deckung erreicht werden, jedoch kein Erlöschen des Bestands (Abb. 27).

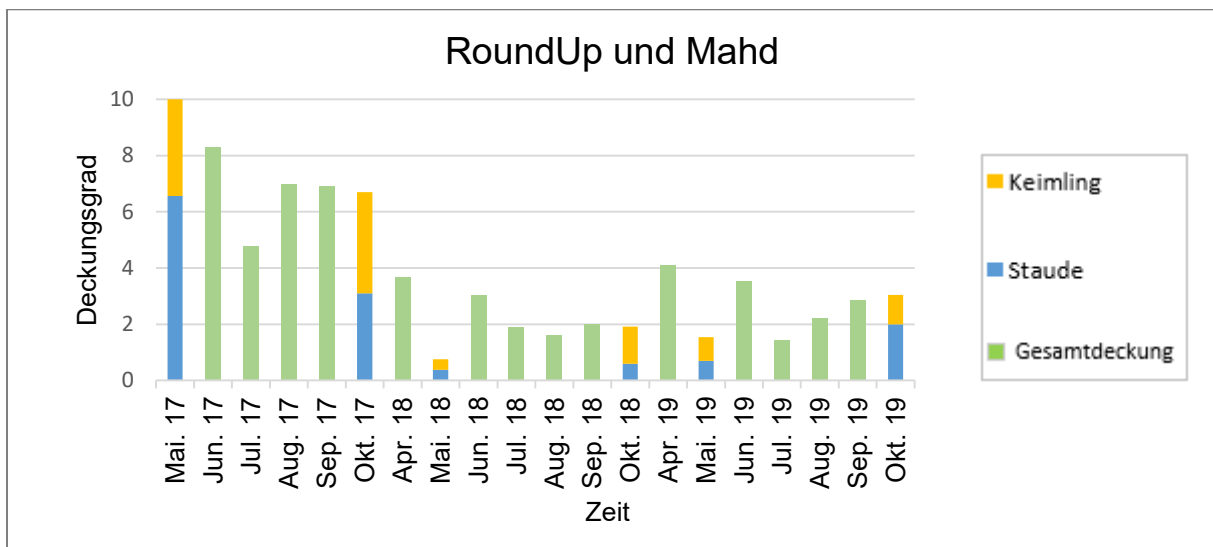


Abbildung 27 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zuckerschötchens auf der im April mit Glyphosat behandelten und im Juni gemähten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Häufige Mahd

Die häufige Mahd erfolgte in einem vierwöchigen Abstand von Mai bis September, insgesamt fünf Mal pro Vegetationsperiode. Durchgeführt wurde sie mit einem Freischneider und erfolgte ganzflächig auf ca. 5 cm Höhe; das Schnittgut wurde vorsichtig beräumt.



Im Versuchszeitraum konnte ein leichter Rückgang der Deckung verzeichnet werden, jedoch kein vollständiges Erlöschen des Bestands (Abb. 28, 29). Die Maßnahme kann als Not- bzw. Zwischenlösung zur Vermeidung einer weiteren Ausbreitung im Einzelfall kurz- bis mittelfristig dienen (Vermeidung einer Samenbildung und der Bestandsverschleppung).

Abbildung 28 *Bunias orientalis* im Komplex 1, Plot 6 bei Zilly am 11.07.2019. Trotz extremer Trockenheit (die Begleitvegetation ist weitgehend zusammengebrochen) halten sich Pflanzen des Orientalischen Zackenschötchens auf der Versuchsparzelle. Die Rückgänge sind in den Jahren 2018 und 2019 stark von der anhaltenden Dürre beeinflusst.

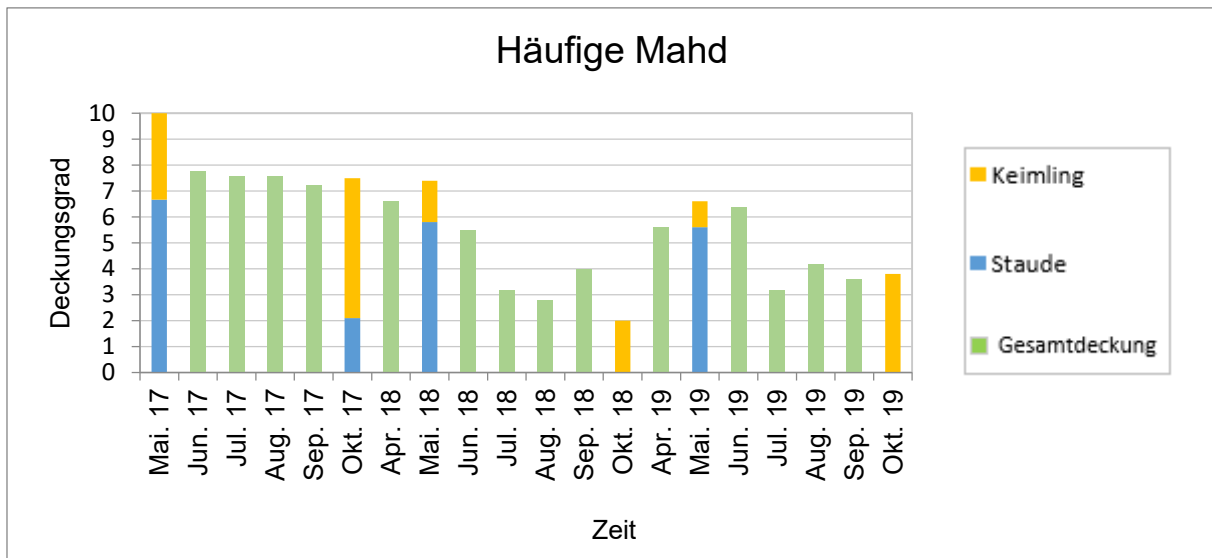


Abbildung 29 Entwicklung des Deckungsgrades vom Orientalischen Zackenschötchen auf der fünf Mal pro Vegetationsperiode gemähten Versuchsfläche im Untersuchungszeitraum

Mahd und Striegeln

Die Mahd erfolgte mit dem Freischneider in ca. 5 cm Höhe über dem Boden, das Mahdgut wurde vorsichtig beseitigt. Das Striegeln wurde mit einer Stahlharke simuliert (einmalige Bearbeitung der gesamten Fläche mit erhöhtem Bodendruck). Die Umsetzung erfolgte fünf Mal in der Vegetationsperiode in vierwöchigem Abstand von Mai bis September.

Bei dem Versuch konnte eine schnelle Regeneration der Pflanze festgestellt werden (Abb. 30). Die Maßnahme führte zur reduzierten bis ausbleibender Samenbildung und kann als Not- bzw. Zwischenlösung dienen. Insgesamt profitiert *Bunias orientalis* jedoch von der Schädigung der Konkurrenzvegetation. Es baut sich ein stabiler Bestand auf (siehe Abb. 31 S. 35).

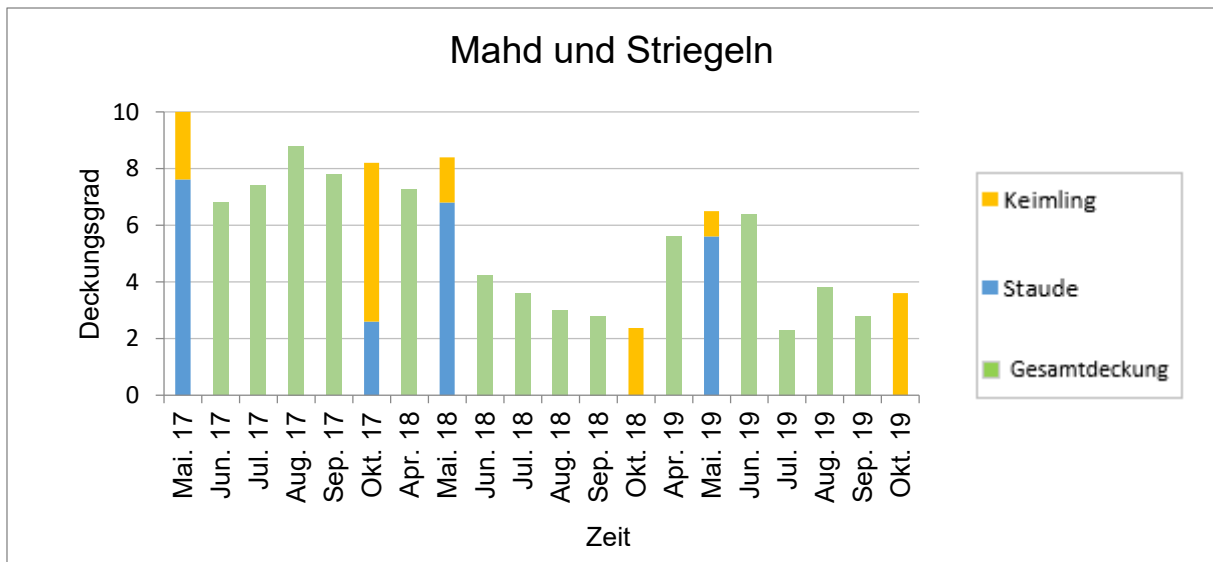


Abbildung 30 Entwicklung des Deckungsgrades vom Orientalischen Zackschötchens auf der fünf Mal pro Vegetationsperiode gemäht und gestriegelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung



Abbildung 31
Bunias orientalis zum Abschluss der Versuche in Zilly auf Plot 7, Komplex 1 am 10.10.2019.

Herbizidanwendung mit Glyphosat, anschließendem Abflammen und Ansaat

Das Herbizid wurde mit einem Drucksprüher einmal in der Vegetationsperiode im April aufgetragen (Ausnahme: 1. Versuchsjahr – hier erfolgt die Umsetzung der Herbizidmaßnahmen zeitversetzt im Juni, da die Genehmigung des Versuchsaufbaus noch ausstand; zur Vermeidung einer Samenexposition wurde der Bestand im Mai einer Zwischenmahd unterzogen). Das Abflammen erfolgt im Abstand von 2-4 Wochen zur Herbizidanwendung (nach dem Auflaufen der Keimlinge). Die Behandlung der

Versuchsfläche erfolgte ganzheitlich streifenförmig. Unmittelbar danach erfolgte die Aussaat einer standortgerechten, gebietsheimischen Gräser-/Kräutermischung.

Diese Maßnahme führte zu einem deutlichen Rückgang des Bestands, jedoch nicht zum Erlöschen (Abb. 32). *Bunias orientalis* zeigte ein lebhaftes Auflaufverhalten von Keimlingen aus der Bodensamenbank. Trotz der Vernichtung aller Keimlinge durch die Anwendung des Totalherbizids und die neuerliche Vernichtung durch das Abflammen erreichte das Orientalische Zackenschötchen teilweise einen Konkurrenzvorteil gegenüber der Ansaatmischung. Die ausgeprägte Trockenheit in den Jahren 2018 und 2019 führte zusätzlich zu einem verzögerten beziehungsweise schwächeren Auflauf des Saatgutes. Aufgrund der Erfahrungen aus diesem Versuchsansatz sind mit einem zeitlich und inhaltlich erweiterten Horizont Maßnahmen zur erfolgreichen Regulierung dieser Art denkbar.

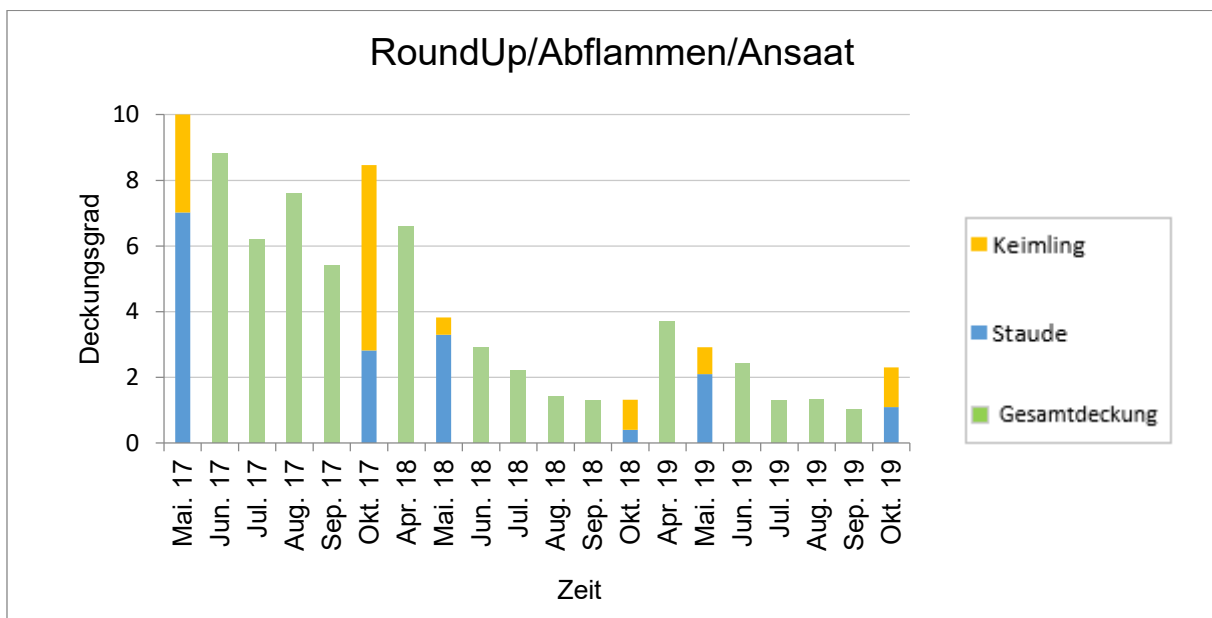


Abbildung 32 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der mit Glyphosat und Abflammgerät behandelten Versuchsfläche mit anschließender Ansaat im Zeitraum der Untersuchung

Ausstechen

Das Ausstechen erfolgte mit einem Ampferstecher zweimal in der Vegetationsperiode, im Juni und August. Bei den einzelnen Arbeitsgängen wurden sowohl die adulten als auch die Jungpflanzen von *Bunias orientalis* mit möglichst großen Wurzelanteilen ausgestochen und von der Fläche entfernt. Aufgrund von skelettreichen Böden beschränkte sich insbesondere an den Standorten Gutenberg und Hecklingen die Eindringtiefe des Ampferstechers stellenweise auf knapp 10 cm. Im Versuchszeitraum konnte eine deutliche Reduzierung des Bestands erreicht werden (Abb. 33).

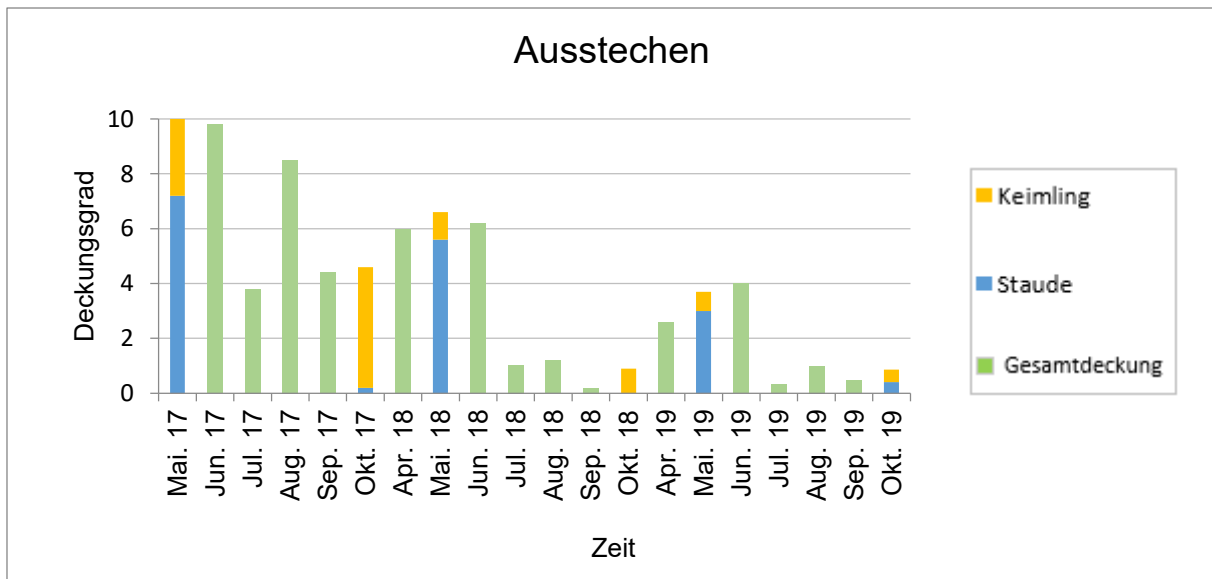


Abbildung 33 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zuckerschötchens auf der Versuchsfläche, wo im Juni und August Pflanzen ausgestochen wurden

Mahd und Brennnesseljauche

Bei dieser Maßnahme erfolgte eine Mahd im Juni mit Freischneider, ganzflächig auf ca. 5 cm Höhe. Das Schnittgut wurde vorsichtig von der Fläche beräumt, anschließend erfolgte eine Behandlung der Fläche mit Brennnesseljauche. Das Ausgangsmaterial für die Brennnesseljauche (ca. 11 kg Frischmasse von *Urtica dioica*) wurde von einem Standort bei Magdeburg, Zipkeleben gewonnen und am selben Tag zu Jauche angesetzt. Dazu wurde die Frischmasse aus Blättern und Stängeln mit 110 l Wasser versetzt und abgedeckt in einem Plastikfass gelagert. Zwischen Ausbringung und Ansatz der Jauchen lagen ca. 14 d. Die Jauche wurde durch ein grobes Leinen / Baumwolltuch gegossen und somit von größeren festen Bestandteilen getrennt. Die Ausbringung der nunmehr grob gefilterten Jauche auf die Fläche erfolgte mittels Gießkanne. Die Fläche wurde vollflächig mit 5 l Jauche auf 2 m² behandelt. Die Maßnahme führte zu einer Reduzierung des Bestands, jedoch nicht zum Erlöschen (Abb. 34, S.38).

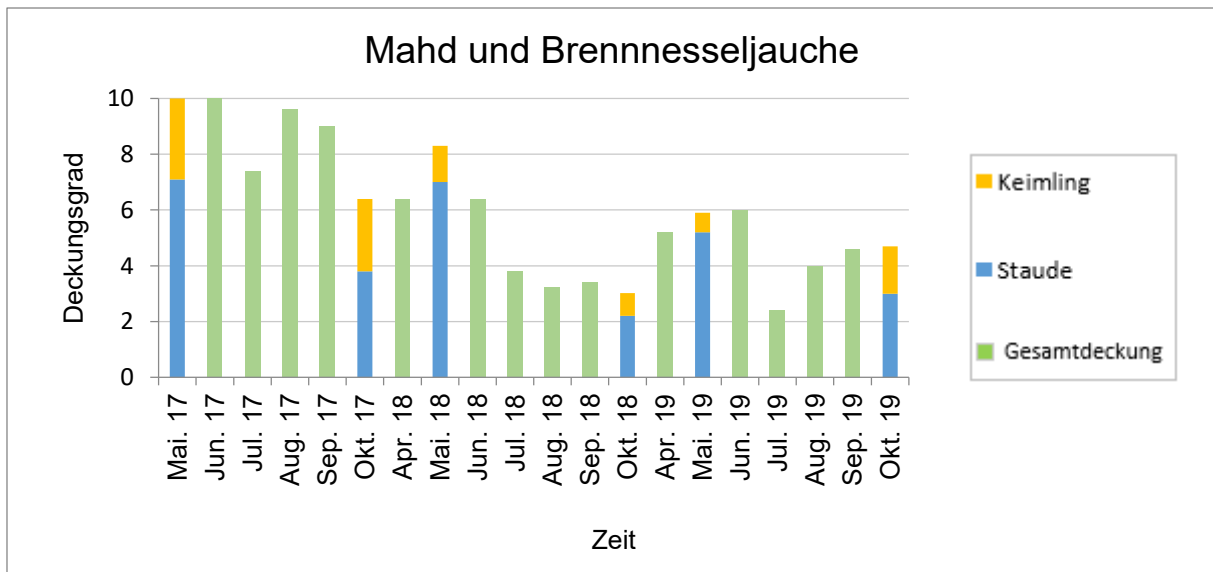


Abbildung 34 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der im Juni gemähten und mit Brennnesseljauche behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Kontrollfläche

Die Kontrollfläche wurde lediglich zu Beginn der Vegetationsperiode jeweils einmal gemäht, das Mahdgut wurde vorsichtig beräumt. Die Bestandsentwicklung gibt eine leichte Reduzierung der Deckung im Lauf des Untersuchungszeitraums wieder, was auf die große Trockenheit in den Jahren 2018 und 2019 zurückzuführen ist (siehe Abb. 35). *Bunias orientalis* hat unter Einfluss der Dürre an Deckung auf den Versuchsflächen verloren, reagiert aber deutlich unempfindlicher auf die Trockenphasen als viele heimische Konkurrenzarten. Es ist davon auszugehen, dass das Orientalische Zackenschötchen gestärkt aus Dürrephasen hervorgeht beziehungsweise sich schneller erholt.

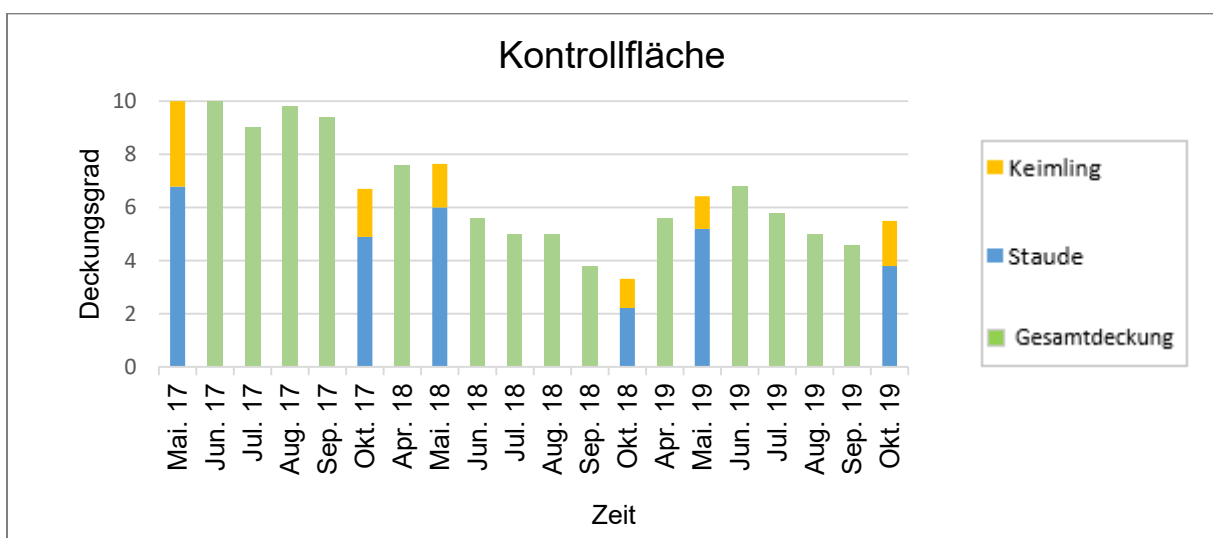


Abbildung 35 Entwicklung des Deckungsgrades des Orientalischen Zackenschötchens auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung

2.1.3.1.5 Schmalblättrige Ölweide (*Elaeagnus angustifolia*)

Die Freilandversuche zum Management der Schmalblättrigen Ölweide wurden an Vorkommen der Art im Bereich des ehemaligen Tagesbaus Kayna-Süd bei Braunsbedra durchgeführt. In diesem Bereich hat sich die Art nach der Renaturierung und Überführung in eine extensive Weidebewirtschaftung auf großen Flächen ausgebreitet. Für die Versuchsanordnung wurde eine Unterteilung der Flächen vorgenommen (Tab. 10, S. 40). Alle Versuche mit Herbizideinsatz wurden in den Komplexen 1A und 1C zusammengefasst und liegen außerhalb der Weideflächen. Mit den Herbizidversuchen sollte eine grundsätzliche Wirksamkeit der Substanzen gegenüber etablierten Beständen von *Elaeagnus angustifolia* getestet werden. Zur Erzielung eines vergleichbaren Ausgangsbestands wurden die Bestände im ersten Behandlungsjahr auf den Stock gesetzt (5-10 cm über dem Boden abgeschnitten, das Schnittgut wurde von der Fläche entfernt). Zielstellung: Ein Bestand mit gesunden, zahlreichen Austrieben, maximal mannshoch. Ein weiterer Schnitt erfolgte nicht. Mangels entsprechender Wiederholungen sind die Ergebnisse statistisch nicht belastbar, lassen jedoch eine Beobachtung zur Wirksamkeit unter definierten Bedingungen zu. Es wurden zwei Versuchsreihen durchgeführt. Komplex 1A wurde bewusst über zwei Jahre hinweg behandelt (2017 und 2018), Komplex 1C nur einmal (2018). Die Versuchsreihe 1B wurde zwischenzeitlich verworfen.

Die Komplexe 2-5 bauen auf mechanischen Verfahren auf (Abb. 44-45, S. 45). Dabei liegen sie sowohl innerhalb als auch außerhalb der Weideflächen. Aufgrund ihrer starken Bewehrung wird die Ölweide nicht bevorzugt verbissen. Auch liegen die Flächen in einem weniger stark besuchten Areal der Ganzjahresweide – gleichwohl wurden zeitweise Weidetiere auf den Versuchsfeldern angetroffen. Zwischen den beweideten und nicht beweideten Flächen gab es jedoch keine deutlichen Unterschiede in der Entwicklung der Bestände unter Durchführung der Bekämpfungsmaßnahmen. Ein Komplex 6 wurde angelegt, aber aufgrund fehlender Homogenität in Bezug auf das Vorkommen der Zielart auf den einzelnen Plots als ungeeignet verworfen.

Tabelle 10 Versuchsanordnung für *Elaeagnus angustifolia* im Freiland

Lage	ehemaliger Tagebau Kayna Süd, Braunsbedra, Sachsen-Anhalt			
Flächen	6 Komplexe; Komplex 1A und 1C mit 2 x 4 Plots (flexible Plotgrößen, bestandsorientiert) sowie Komplex 2-5 mit 4 x 5 Plots (feste Plotgrößen, Standardparzellen 2 x 3 m mit innerem Wertungsbereich 1 x 2 m)			
Nutzung	Beweidung mit Rindern, Koniks; extensive Ganzjahresbeweidung der Komplexe 3-5; Komplexe 1A, 1C und 2 ohne Beweidung			
Komplex 1 A				
Teilfläche	2017 / 2018			
	Mittel / Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt	Bonitur
Plot 1	RoundUp	Spritze	Oktober (September)	4 wöchig, Mai-Okt.
Plot 2	Katana	Spritze	Oktober (September)	
Plot 3	Garlon	Spritze	Oktober (September)	
Plot 4	Kontrolle			
Komplex 1 C				
Teilfläche	2018			
	Mittel / Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt	Bonitur
Plot 1	RoundUp	Spritze	September	4 wöchig, Mai-Okt.
Plot 2	Katana	Spritze	September	
Plot 3	Garlon	Spritze	September	
Plot 4	Kontrolle			
Komplex 2 - 5				
Teilfläche	2017 - 2019			
	Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt	Bonitur
Plot 1	Häufige Mahd	Freischneider	5x, Mai-Okt.	4 wöchig, Mai-Okt.
Plot 2	H. Mahd + Grubbern	Freischneider, Handgrubber	5x, Mai-Okt.	
Plot 3	Umgraben/Umpflügen	Spaten	2x pro Jahr (Juni – Sept.)	
Plot 4	Walzen	Walze	5x, Mai-Okt.	
Plot 5	Kontrolle			

Herbizidversuche (Komplex 1A und 1C)

Im ersten Jahr der Herbizidanwendung musste der Behandlungstermin aufgrund von anhaltend ungünstiger Witterung auf die 41. KW verschoben werden (Umsetzung: 11.10.2017). Der Zuwachs auf den Plots von Komplex 1A war größer als erwartet, die Austriebe waren vital. Die Pflanzenschutzmittel wurden mittels Drucksprüher ausgebracht. Im Folgejahr wurde die Behandlung im Komplex 1A wiederholt und im Komplex 1C die erste Behandlung durchgeführt.

Die Spritzapplikation von RoundUp erzielte sowohl in der einjährigen als auch in der zweijährigen Anwendung einen deutlichen Rückgang des Bestands (Abb. 36, 37, Abb. 38, S. 42). Bei der zweijährigen Anwendung kam der Bestand zum Erlöschen. Die monatliche Kontrolle von Mai bis Oktober wurde bis zum Abschluss der Projektarbeit im Jahr 2019 fortgeführt.

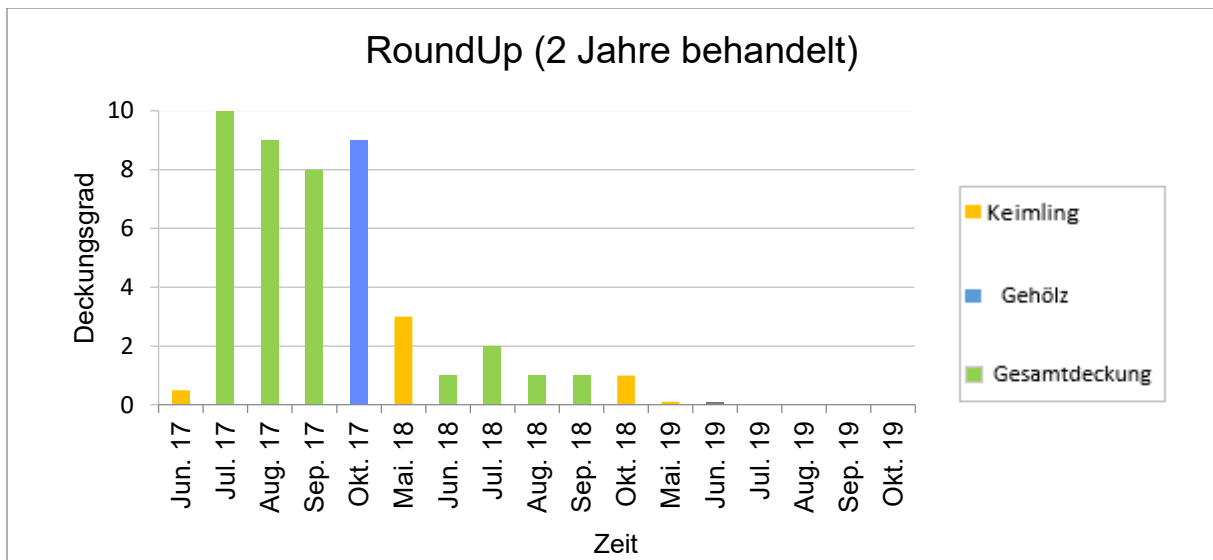


Abbildung 36 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2017 und 2018 mit Glyphosat behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung



Abbildung 37 Versuchsfläche Plot 1 des Komplex 1A im ehemaligen Tagebau Kayna-Süd am 22.08.2019. *Elaeagnus angustifolia* nach zweimaliger Behandlung mit RoundUp ohne erneuten Austrieb.

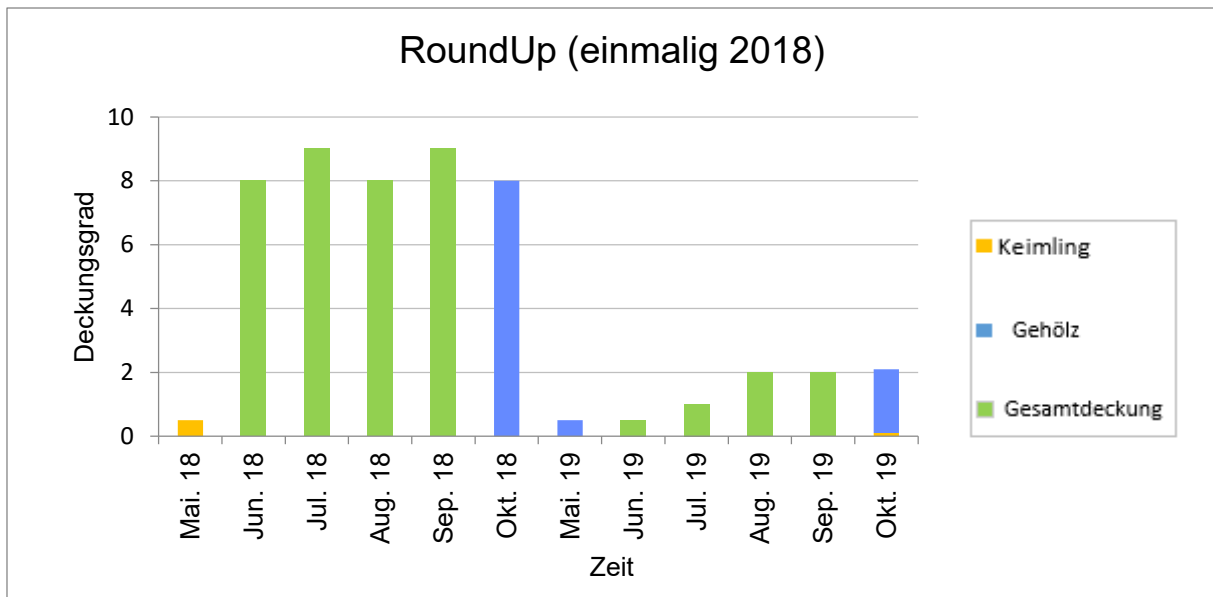


Abbildung 38 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2018 mit Glyphosat behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Auch bei der Spritzapplikation von Garlon konnte ein deutlicher Rückgang des Bestands verzeichnet werden (Abb. 39, Abb. 40, S. 43). Dies betrifft sowohl die einjährige als auch die zweijährige Anwendung.

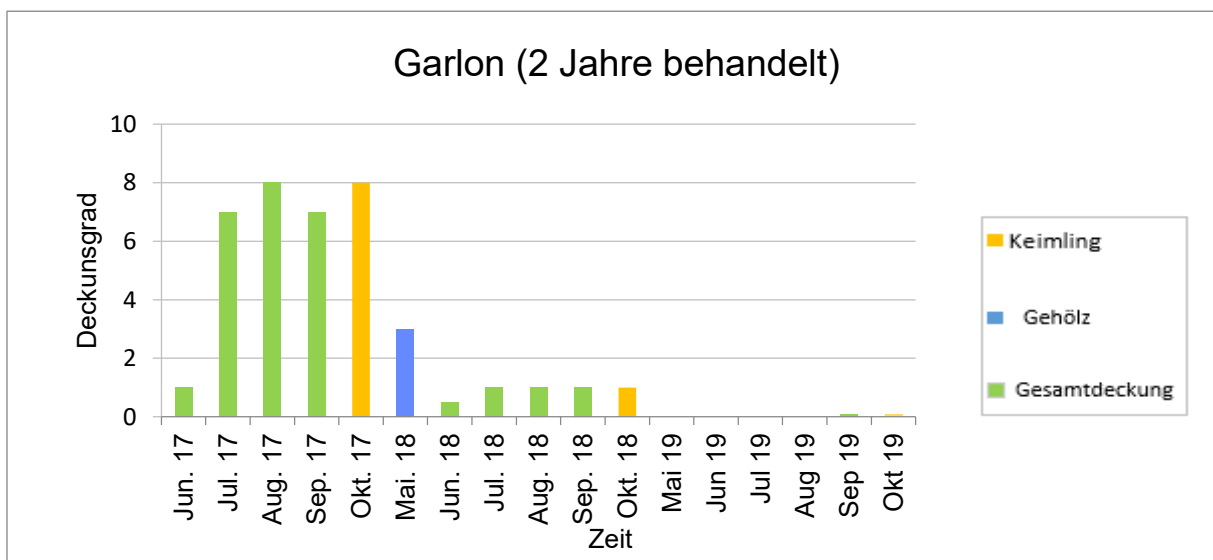


Abbildung 39 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2018 und 2019 mit Garlon behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung

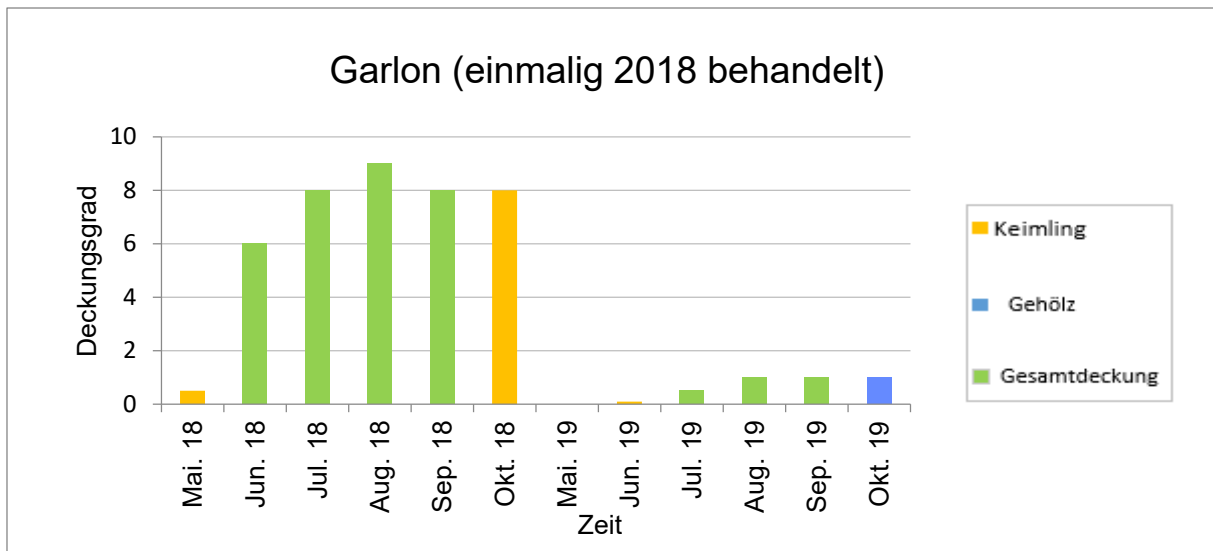


Abbildung 40 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2018 mit Garlon behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Weder die einjährige noch die zweijährige Behandlung der Schmalblättrigen Ölweide mit Katana führte zu einer ausreichenden Schädigung bzw. Abtötung und damit zu einem Rückgang des Bestands (Abb. 41, Abb. 42, S. 44). Das Mittel muss als offenbar nicht beziehungsweise nicht ausreichend wirksam bei etablierten Beständen von *Elaeagnus angustifolia* bezeichnet werden.

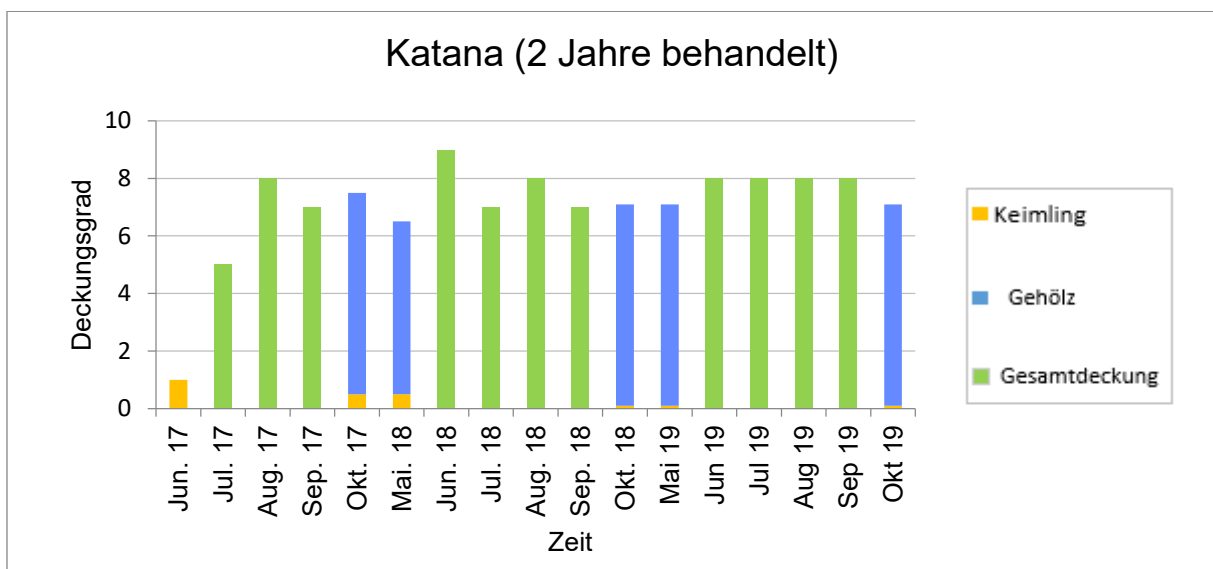


Abbildung 41 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2018 und 2019 mit Flazasulfuron behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung

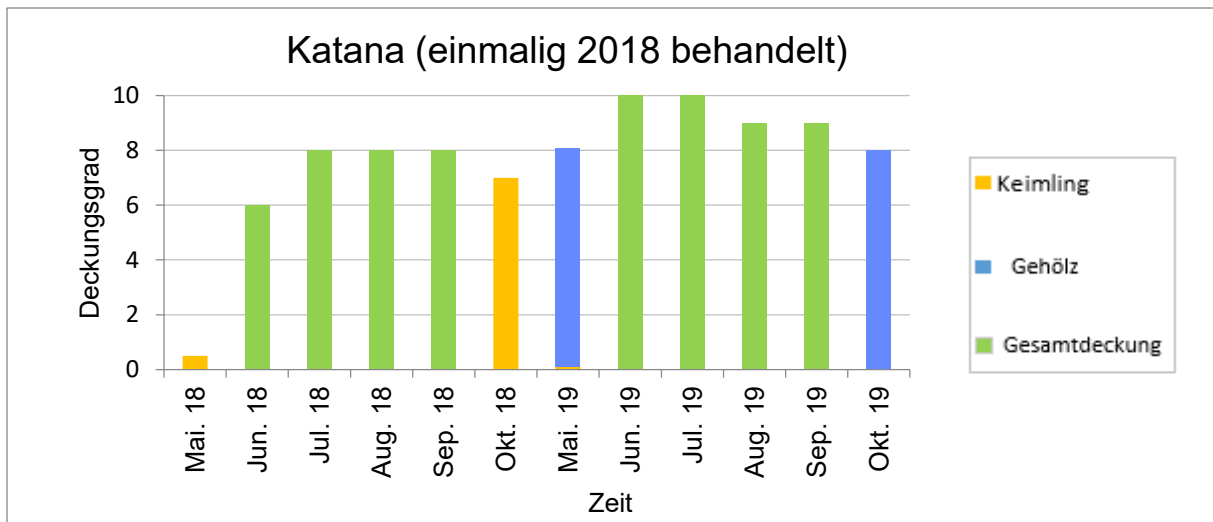


Abbildung 42 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im September 2018 mit Flazasulfuron behandelten Untersuchungsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Kontrollflächen

Genauso wie die Flächen mit Herbizidbehandlung wurde auch die Kontrollfläche der Komplexe 1A und 1C jeweils im ersten Behandlungsjahr im März auf Stock gesetzt, das Schnittgut wurde entfernt. Nach der Wiederbestockung blieb die Deckung weitgehend konstant im weiteren Verlauf (Abb. 43). *Elaeagnus angustifolia* reagierte weniger auf die ausgeprägte Trockenheit der Jahre 2018 und 2019 als die Konkurrenzvegetation.

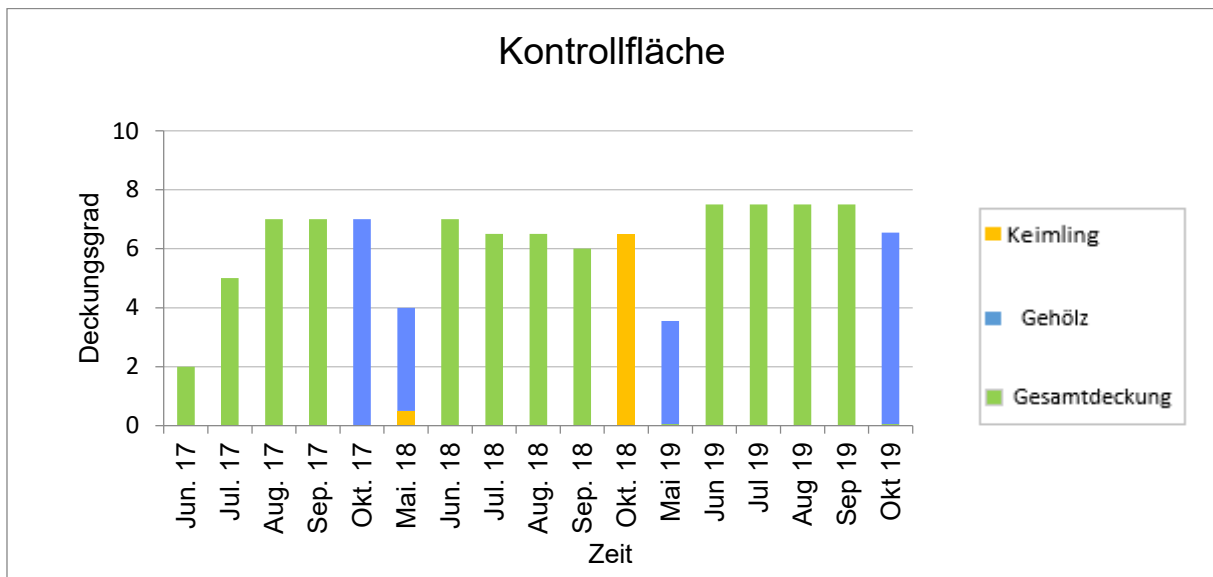


Abbildung 43 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung im Versuchskomplex der chemischen Maßnahmen

Parzellenversuche (Komplexe 2-5)



Abbildung 44 Ehemaliger Tagebau Kayna-Süd am 23.03.2017. Vor der Anlage der Komplexe 3, 4 und 5 in diesem Bereich wurden die Flächen mit Großtechnik gemulcht. Diese Arbeiten erfolgten außerhalb des Projektes zur Sicherung des Status als Weideflächen im Sinne der Agraranträge auf Flächenbeihilfe. Der Arbeitsgang einer Erstmahd erübrigte sich im Versuchsjahr 2017.



Abbildung 45
Die Versuchspartellen Plot 1-5 von Komplex 4 nach dem erneuten Austrieb von *Elaeagnus angustifolia* am 22.06.2017. Die Bereiche zwischen den einzelnen Plots wurden bereits freigestellt.

Häufige Mahd

Die Umsetzung erfolgte als fünfschürige Mahd im Zeitraum von Mai bis Oktober, jeweils im Abstand von ca. 4 Wochen mit einem Freischneider. Der Schnitt erfolgte ganzflächig auf ca. 5 cm Höhe.

Im Ergebnis führte die Maßnahme zu einer erfolgreichen Zurückdrängung der Schmalblättrigen Ölweide (Abb. 46).

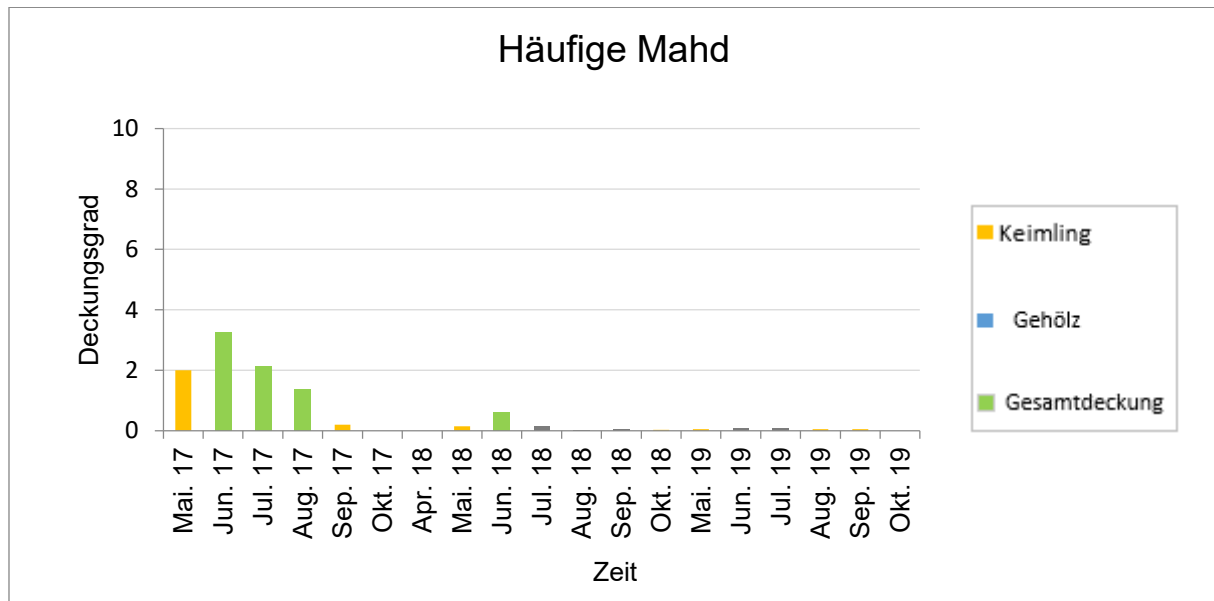


Abbildung 46 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der fünfmal pro Vegetationsperiode gemähten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Häufige Mahd und Grubbern

Die Maßnahme ‚häufige Mahd und Grubbern‘ erfolgte ebenfalls fünfmal in der Vegetationsperiode zwischen Mai und Oktober, jeweils im Abstand von ca. 4 Wochen. Die Mahd erfolgte mit einem Freischneider ganzflächig auf ca. 5 cm Höhe. Mit dem Grubber sollte im Rahmen des Projektes eine Verletzung der oberirdischen Pflanzenteile und der Wurzelansätze erreicht werden. Die Fläche wurde ebenfalls ganzheitlich, einmal pro Durchgang unmittelbar nach jeder Mahd bearbeitet.

Die Maßnahme führte zur erfolgreichen Zurückdrängung der Schmalblättrigen Ölweide (Abb. 47, S. 47).

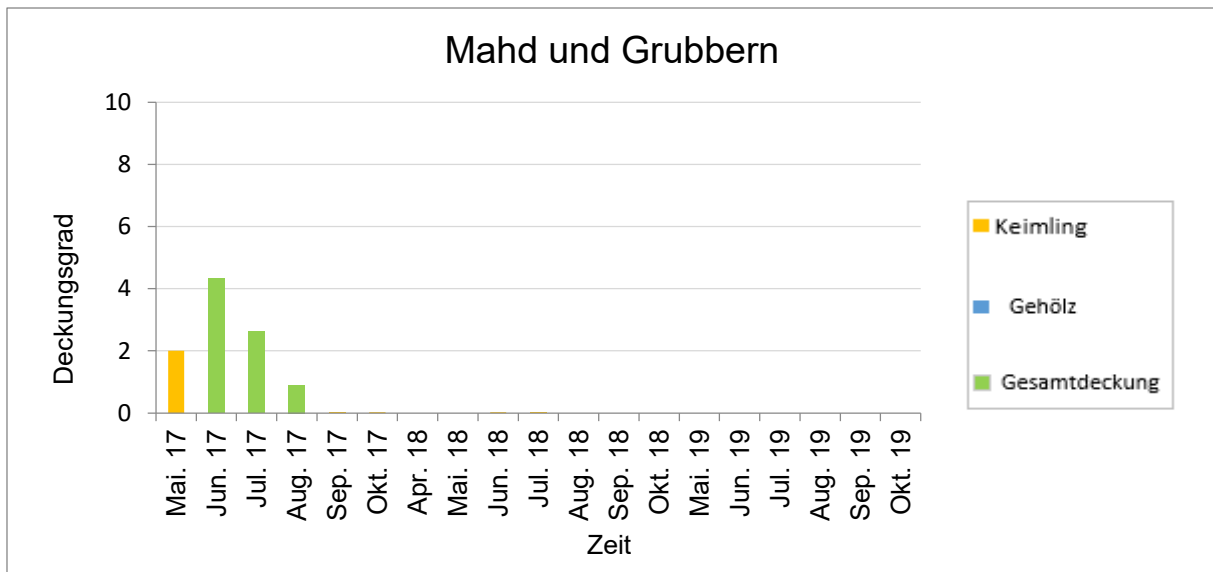


Abbildung 47 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der fünfmal pro Vegetationsperiode gemäht und gegrubberten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Umgraben

Das Umgraben erfolgte zweimal in der Vegetationsperiode zwischen Juni und September mit Hilfe eines handelsüblichen Grabespaten. Im letzten Untersuchungsjahr wurde nur einmal (im Juni) umgegraben. Ein etwaiger Wiederaustrieb sollte möglichst sicher ausgeschlossen werden.

Durch die Maßnahme konnte die Schmalblättrige Ölweide auf den Versuchsflächen erfolgreich zurückgedrängt werden (Abb. 48).

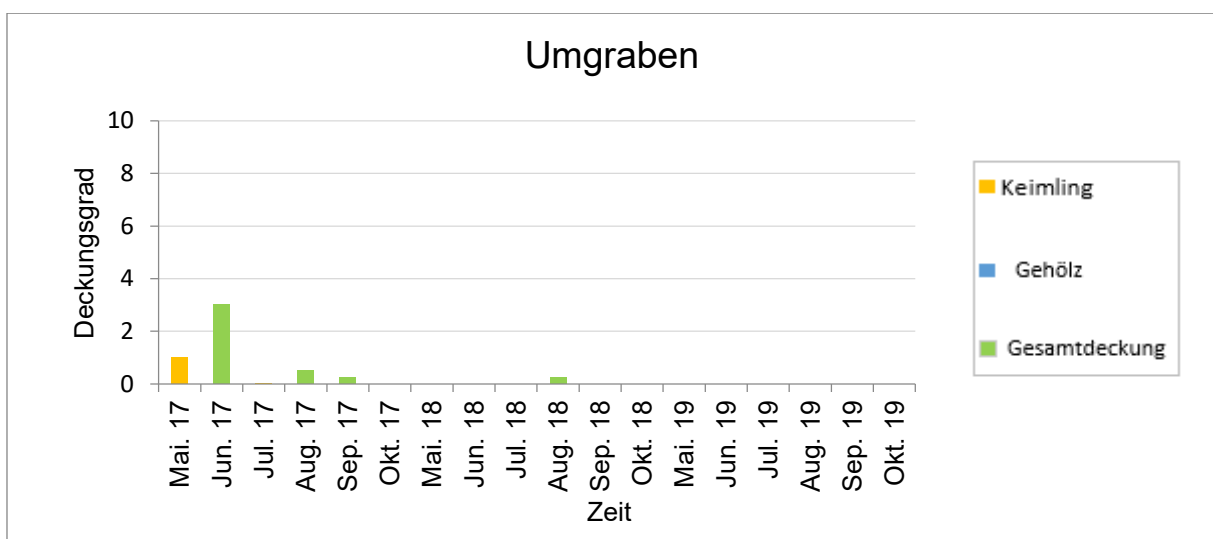


Abbildung 48 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der im Juni und September umgegrabenen Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Walzen

Das Walzen mit einer Rasenwalze erfolgte fünfmal in der Vegetationsperiode.

Häufiges Walzen des Bestands führte zu einem deutlichen Rückgang der Schmalblättrigen Ölweide, es konnte jedoch in der dreijährigen Projektlaufzeit kein Erlöschen des Bestands erreicht werden. (Abb. 49).

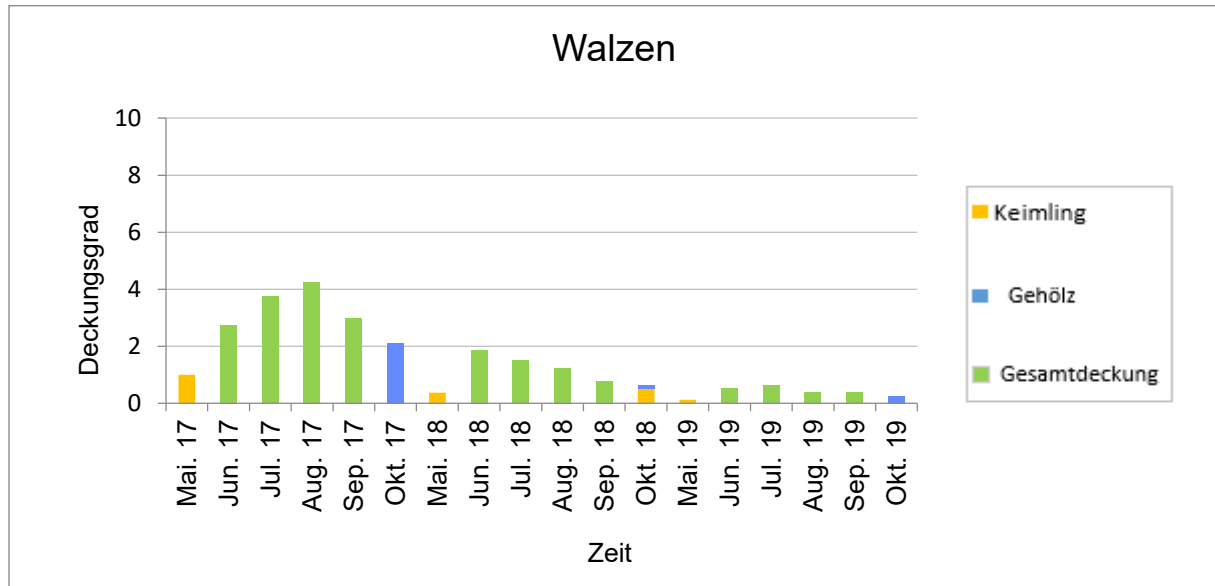


Abbildung 49 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der fünfmal in der Vegetationsperiode gewalzten Versuchsfäche im Zeitraum der Untersuchung

Kontrollfläche

Die Kontrollfläche wurde lediglich zu Beginn der Vegetationsperiode gemeinsam mit allen anderen Plots der Parzellenversuche einmal gemäht, das Schnittgut wurde vorsichtig beräumt. Die Bestandsentwicklung gibt eine leichte Reduzierung der Deckung im Lauf des Untersuchungszeitraums wieder, was auf die ausgeprägte Trockenheit in den Jahren 2018 und 2019 zurückzuführen ist (Abb. 50, S. 49).

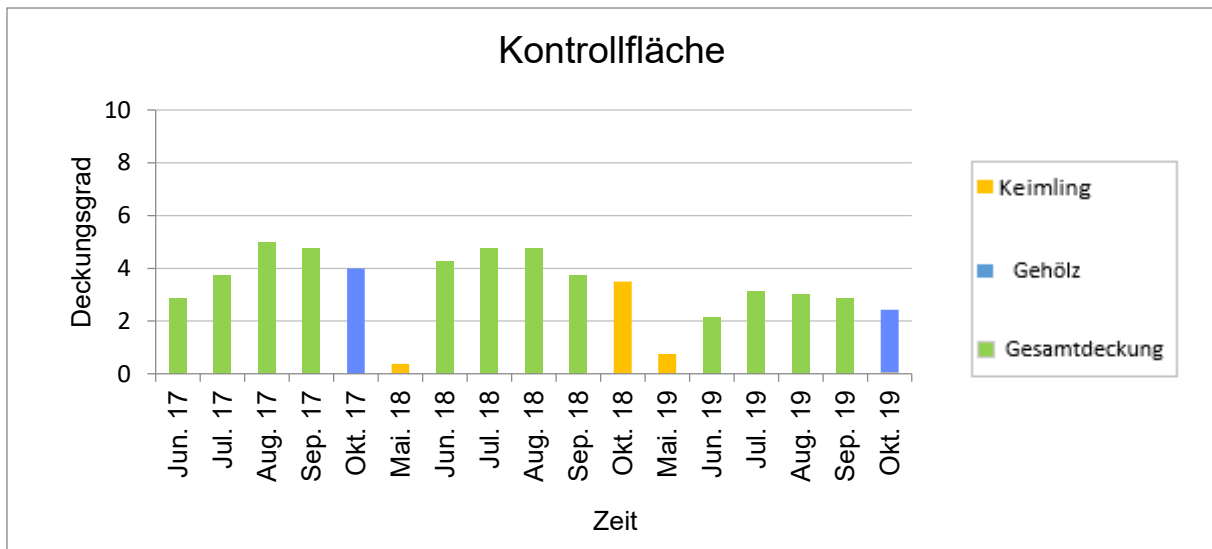


Abbildung 50 Entwicklung des Deckungsgrades der Schmalblättrigen Ölweide auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung im Versuchskomplex der mechanischen Maßnahmen

2.1.3.1.6 Eschen-Ahorn (*Acer negundo*)

Die Versuche im Freiland zum Management des Eschen-Ahorns wurden an verschiedenen Standorten mit etablierten Vorkommen durchgeführt (Tab. 11). Die Parzellenversuche (Komplex 1) umfassten zwei verschiedene Standorte (Drohndorf und Schönebeck). In Drohndorf erfolgten die Einrichtung der Versuchsparzellen und die erste Umsetzung von Maßnahmen im Jahr 2017. Am Standort Schönebeck konnte aufgrund von Verzögerung in der Ermittlung der Eigentumsverhältnisse erst im Jahr 2018 begonnen werden. In der Auswertung wurden die Bonituren der beiden Standorte wie folgt zusammengefasst: Drohndorf 2017 und Schönebeck 2018, dargestellt mit 2017 sowie Drohndorf 2018 und Schönebeck 2019 dargestellt mit 2018. Durch die Zusammenfassung der Daten aus den unterschiedlichen Jahren wird der Stichprobenumfang erhöht.

Für die Auswahl der Einzelbäume in den Versuchen wurden die Bäume grob in 3 Größenklassen unterteilt (klein, mittel, groß), wobei der Klasse ‚groß‘ Bäume entsprechen, die weitgehend ausgewachsen, mindestens aber älter als 20 Jahre sind und der Klasse ‚klein‘ junge Bäume mit einem geschätzten Alter <10 Jahren entsprechen. Die Versuchsbäume wurden unter Berücksichtigung ihrer Altersklasse möglichst gleichmäßig auf die Gruppen verteilt. Hinsichtlich der Lage befanden sich die Versuchsbäume in den Gemarkungen Schwaneberg und Altenweddingen (Ortsteile der Gemeinde Sülzetal) sowie Schönebeck. Durch Wegebaumaßnahmen, Pflegearbeiten und mutwillige Beschädigung war trotz entsprechender Kennzeichnung und Rücksprache mit den zuständigen Akteuren während der Umsetzungsphase der Verlust einer Reihe von Versuchsbäumen zu beklagen. Soweit möglich wurden die Verluste durch eine Ergänzung an Versuchsbäumen kompensiert.

Tabelle 11 Versuchsanordnung für *Acer negundo* im Freiland

Lage	Drohn Dorf, Zilly, Groß-Kayna, Schwaneberg, Schönebeck			
Flächen	Parzellenversuch (Komplex 1) mit 2 x 5 Plots sowie Einzelbaumversuche (Komplex 2A und 2B) mit je 20 Individuen, aufgeteilt in 4 Versuchsgruppen			
Nutzung	keine			
Komplex 1				
Teilfläche	2017/2018 bzw. 2018/2019			
	Mittel / Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt	Bonitur
Plot 1	Häufige Mahd	Freischneider	5x Mai-Sep.	4 wöchig, Mai-Okt.
Plot 2	Katana	Spritze	August	
Plot 3	Garlon	Spritze	August	
Plot 4	Kontrolle			
Plot 5	RoundUp	Spritze	August	
Komplex 2A				
Teilfläche	2017 - 2019			
	Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt	Bonitur
Gruppe A	RoundUp	Dochtstreichgerät	Oktober	4 wöchig, Mai-Okt.
Gruppe B	Ranger	Dochtstreichgerät	Oktober	
Gruppe C	Ringelung, vollständig	Motorkettensäge / Schäleisen	Juni/Juli	
Gruppe D	Kontrolle			
Komplex 2B				
Teilfläche	2018 - 2019			
	Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt	Bonitur
Gruppe A	RoundUp	Dochtstreichgerät	Oktober	4 wöchig, Mai-Okt.
Gruppe B	Ranger	Dochtstreichgerät	Oktober	
Gruppe C	Ringelung, vollständig	Motorkettensäge / Schäleisen	Juni/Juli	
Gruppe D	Kontrolle			

Häufige Mahd

Häufiger tiefer Schnitt (fünf Mal in der Vegetationsperiode) mit dem Freischneider führte zur starken Zurückdrängung des Eschen-Ahorns (Abb. 51). In der dreijährigen Versuchszeit ist der Bestand aber noch nicht völlig erloschen.

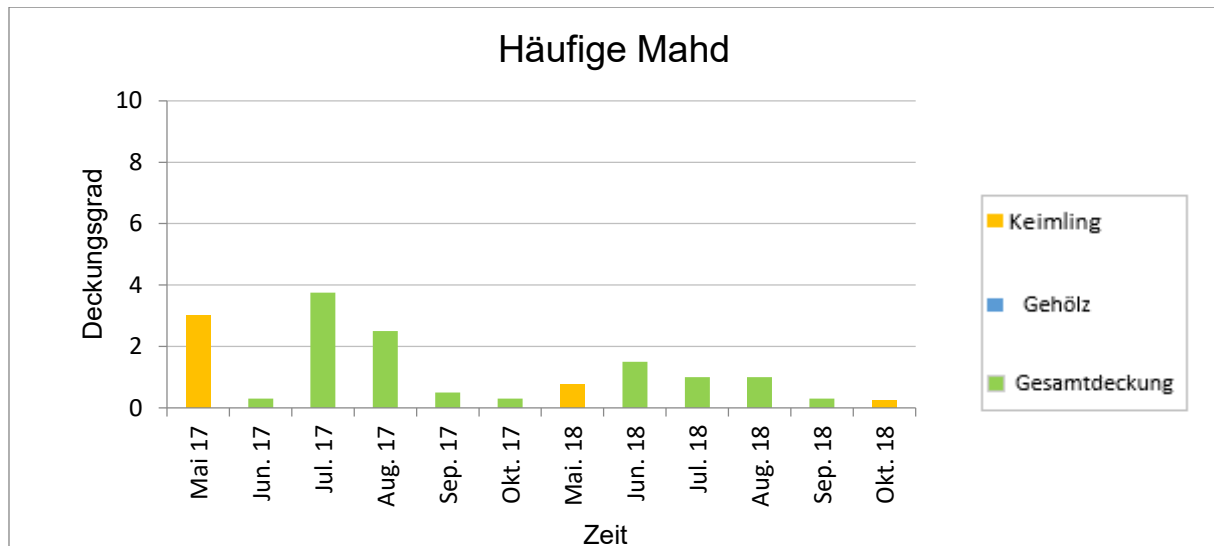


Abbildung 51 Entwicklung des Deckungsgrades des Eschen-Ahorns auf der fünfmal in der Vegetationsperiode gemähten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Herbizideinsatz

Der Herbizideinsatz auf den Versuchsflächen erfolgte einmalig im Untersuchungszeitraum im August des ersten Jahres. Auf die Flächenmahd im März des Folgejahrs wurde bei allen Herbizidflächen verzichtet, damit eine Bewertung des Wiederaustriebs möglich ist. Alle Herbizide wurden mit einem Drucksprüher ausgebracht. Im Vergleich wurden mit dem Einsatz von Garlon der Bestand am weitesten zurückgedrängt. Ein vollkommenes Erlöschen des Bestands wurde im Versuchszeitraum mit keinem Herbizid erreicht (Abb. 52-54, S. 52).

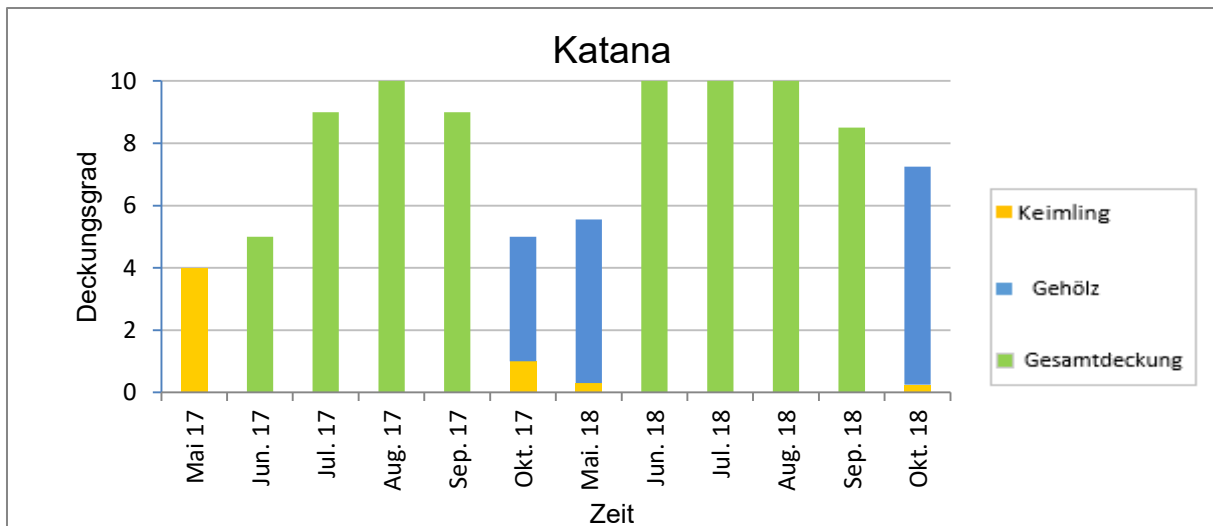


Abbildung 52 Entwicklung des Deckungsgrades des Eschen-Ahorns auf der mit Katana behandelten Fläche im Zeitraum der Untersuchung

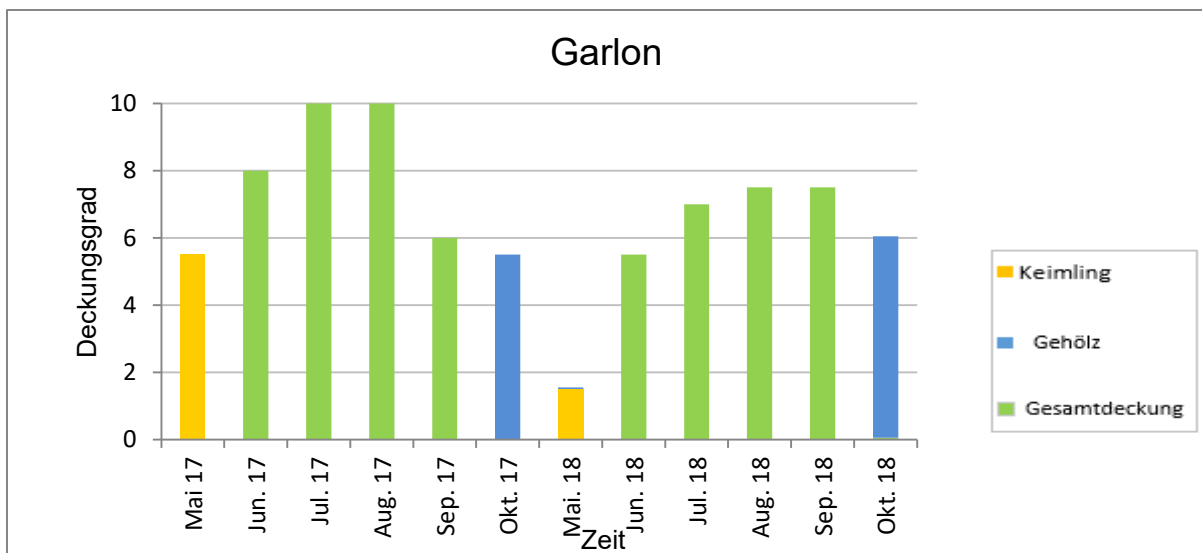


Abbildung 53 Entwicklung des Deckungsgrades des Eschen-Ahorns auf der mit Garlon behandelten Fläche im Zeitraum der Untersuchung

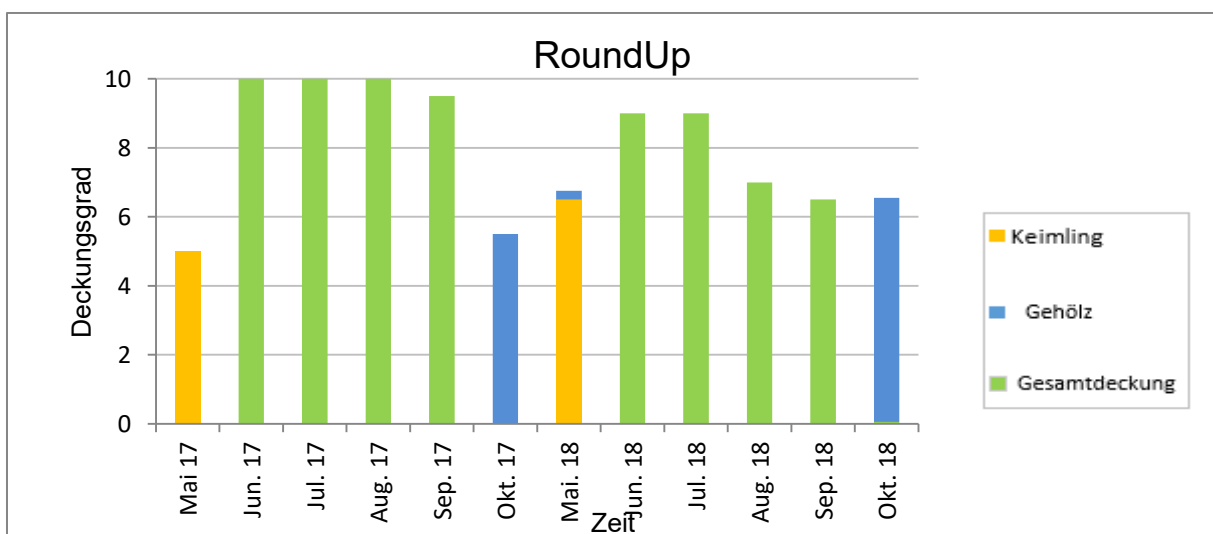


Abbildung 54 Entwicklung des Deckungsgrades des Eschen-Ahorns auf der mit RoundUp behandelten Fläche im Zeitraum der Untersuchung

Kontrollfläche

Wie auch bei der Versuchsparzelle ‚Häufige Mahd‘ erfolgte auf der Kontrollfläche zu Beginn der Vegetationsperiode (März) eine Mahd unter vorsichtiger Beräumung des Schnittguts. Weitere Maßnahmen wurden auf dieser Fläche nicht durchgeführt (Abb. 55).

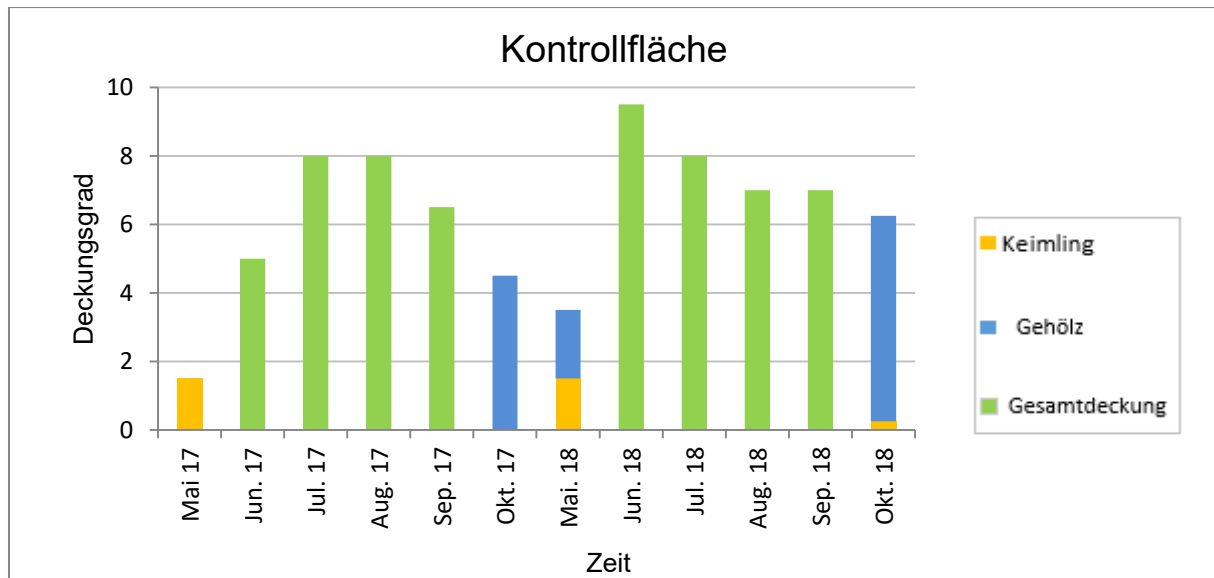


Abbildung 55 Entwicklung des Deckungsgrades des Eschen-Ahorns auf der auf der unbehandelten Kontrollfläche im Zeitraum der Untersuchung

Einzelbaumversuche

Die Komplexe 2A und 2B umfassen Einzelbäume. Gegenstand der Maßnahmen in Gruppe A und B ist die Entnahme der Bäume und die Behandlung des Stumpfes mit einem herbiziden Wirkstoff unmittelbar nach der Entnahme.

Die Bäume in Gruppe C wurden im Stammbereich vollständig geringelt. Beim Ringeln wurde im Stammbereich (ca. Brusthöhe) über eine Länge von >15cm Rinde und Bast vollständig mit der Motorkettensäge entfernt. In den Folgejahren wurden etwaige Überwallungen regelmäßig (mindestens 1x jährlich) durch Nachschneiden entnommen. Die Literaturangaben zum Erfolg der Maßnahmen sind uneinheitlich und reichen von effizient (Mortalität bis 70%) bis nicht ausreichend wirksam (Mortalität 0% in zwei Jahren). In eigenen Versuchen wurde regelmäßig (innerhalb von zwei Jahren) ein Absterben der Krone erreicht, allerdings reagierten die Bäume häufig mit Austrieben unterhalb der Ringelstelle (Abb. 56, S. 54). Gruppe D bildete die unbehandelte Kontrolle.

Eine Behandlung der Schnittfläche unmittelbar nach Fällung des Baumes mit Glyphosat mittels Dochtstreichmethode (33%-ige Lösung) führte in der zweijährigen Testphase zum Absterben bei zwei von fünf Bäumen, in dreijährigen Testphase bei einem von fünf Bäumen, weitere zeigten eine deutliche Schwächung. Die Bäume, welche einer Stumpfbehandlung mit

Triclopyr/Fluroxypyr unterzogen wurden, zeigten einen lebhaften Wiederaustrieb aus dem Wurzelstock im Folgejahr – hier starb keiner der Versuchsbäume in der Projektlaufzeit ab. Beim Ringeln starb in der dreijährigen Testphase ein Baum ab (Abb. 57, 58, S. 55).



Abbildung 56

Einzelbaum Nr. 9, Komplex 2A, Gruppe C am 05.09.2019. Der Baum ist durch das Ringeln stark geschädigt – die Krone ist abgestorben. Trotzdem finden sich vitale Austriebe unterhalb der Ringelstelle.



Abbildung 58 Komplex 2A- Stumpfbehandlung 2017-2019. Ergebnisse beim Eschen-Ahorn in der dreijährigen Versuchslaufzeit. Zum Ende der Vegetationsperiode wurde der Zustand des Baumes (vital/nicht vital) erfasst

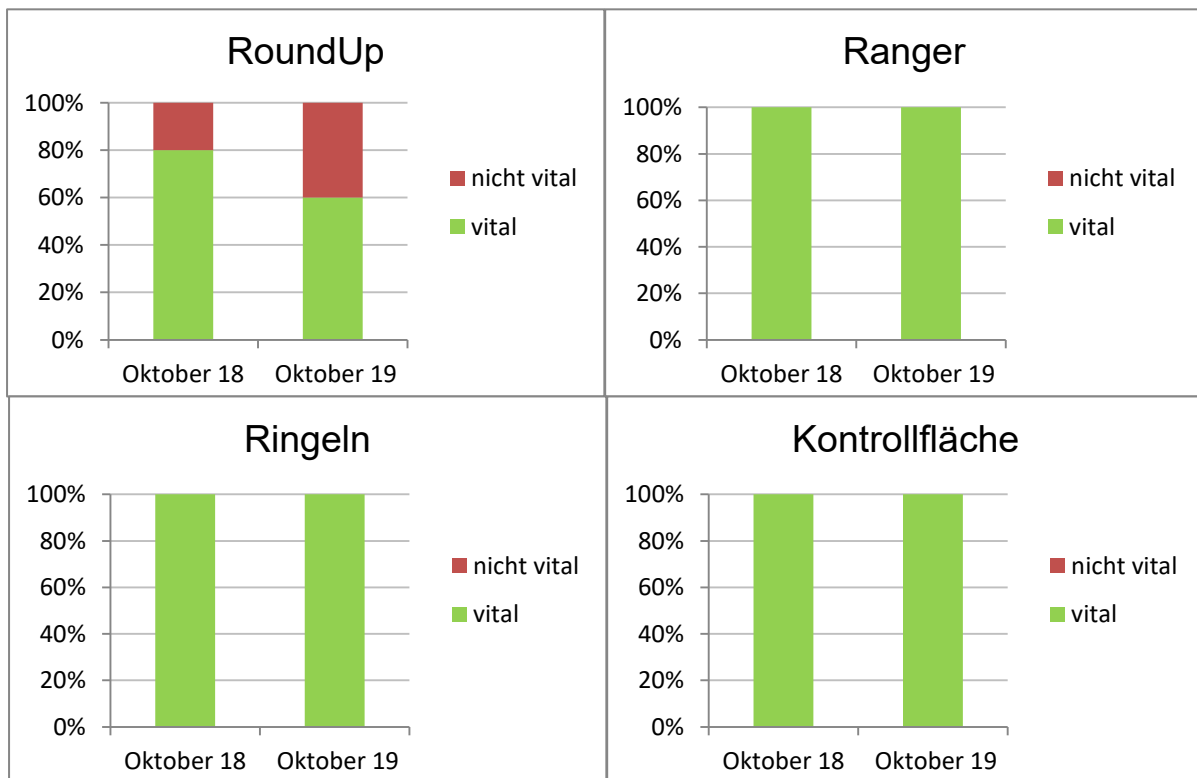


Abbildung 57 Komplex 2B- Stumpfbehandlung 2018-2019. Ergebnisse beim Eschen-Ahorn in der zweijährigen Versuchslaufzeit. Zum Ende der Vegetationsperiode wurde der Zustand des Baumes (vital/nicht vital) erfasst.

2.1.4 Probenahme für Laborversuche

Für verschiedene Versuchsreihen des Projektes im Labor und Halbfreiland beim Projektpartner JKI erfolgte die Sammlung von Samen, Spross- und Wurzelmaterialien (Tab. 12). Bei Spross- und Wurzelmaterialien wurden die Proben aus unterschiedlichen Beständen an verschiedenen Standorten im Großraum Merseburg/Braunsbedra, Sülzetal entnommen. Für die Saatgutproben von *Elaeagnus angustifolia* und *Acer negundo* wurden je 15 Einzelbäume markiert und mittels GPS eingemessen, um bei den wiederkehrenden Probeentnahmen stets denselben Baum anzusprechen. Bei einzelnen Bäumen konnte – vermutlich bedingt durch die Trockenheit – nicht bei jedem Sammeltermin die Zielmenge an Einzelsamen erreicht werden. Insgesamt wurde die Probenahme in enger Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem JKI erfolgreich umgesetzt.

Tabelle 12 Übersicht über die Sammlung von Pflanzenmaterial für die Laborversuche

<i>Elaeagnus angustifolia</i>	ELGAN	Samen (Standort: Großkayna)	5 Individuen, je Termin 100 Samen	3 Sammeltermine (Juni-September)
			10 Individuen, je 600 Samen	vollreif
		Sprossmaterial	>5 Individuen	einjährig
			>5 Individuen	überjährig
<i>Acer negundo</i>	ACRNE	Samen (Standorte: Sülzetal, Zilly Drohndorf, Großkayna)	5 Individuen, je Termin 100 Samen	3 Sammeltermine (Juni-September)
			10 Individuen, je 600 Samen	vollreif
		Sprossmaterial	>5 Individuen	einjährig
			>5 Individuen	überjährig
Wurzelmaterial	>5 Individuen			
<i>Echinops sphaerocephalus</i>	ECPSP	Samen	>10 Individuen	vollreif
		Wurzelmaterial	>5 Individuen	

2.1.5 Optimierung der Managementstrategie für die Integration in die landwirtschaftliche Flächennutzung

Die Art und Weise landwirtschaftlicher Bewirtschaftung ist von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich. Je nach Größe der zu bewirtschaftenden Fläche, dem Standort und den verfügbaren Landmaschinen etc., variieren auch die Möglichkeiten für ein effizientes Neophytenmanagement. Weiterhin spielt die Art und die Größe des Neophyten-Bestands und etwaige Bewirtschaftungsbeschränkungen auf der jeweiligen Fläche eine entscheidende Rolle für die Wahl der passenden Managementstrategie.

In den Handlungsempfehlungen (siehe Anhang I) werden entsprechende Hinweise gegeben, damit jeder Betrieb in der Lage ist, seine potentiellen Kosten selbst zu ermitteln. Grundlage für die Berechnungen bilden u.a. die eigenen Versuche im Freiland. Für alle Maßnahmen wurde die Dauer der Umsetzung erfasst. Dies ermöglicht ein Umrechnen in Arbeitskraft-Einheiten (Akh), die als Maßstab der Beschäftigung im Agrarsektor dient. Neben den Daten aus den eigenen Versuchen fließen Angaben aus dem KTBL-Feldarbeitsrechner (für Arbeitsmaschinen und Pflanzenschutz) sowie aus den Landwirtschaftskammern Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen (für Mindestlohn bzw. Tariflohn) sowie aktuelle Kosten für Pflanzenschutzmittel aus dem Handel in die Kalkulationen ein. Die Kalkulationsgrundlagen werden zusammen mit den Handlungsempfehlungen veröffentlicht, so dass jeder Betriebsinhaber die Kosten einer Maßnahme mit seiner individuellen Situation abgleichen kann.

2.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Der Start des Projektes konnte anders als im Antrag geplant erst Mitte Mai stattfinden. Dadurch ergab sich eine Verschiebung und Verkürzung der Vegetationsperiode für das 1. Versuchsjahr. Das Projektziel blieb dabei unverändert. Anpassungen im Arbeitsplan wurden an den Projektträger übermittelt. Die Anpassung des Arbeitsplanes erforderte keine Anpassung im Finanzierungsplan. Aufgrund der Dürre im Jahr 2018 und deren negative Auswirkung auf die Freilandversuche, wurde eine Projektverlängerung um 7,5 Monate beantragt und auch genehmigt, so dass eine weitere Vegetationsperiode in 2019 für Versuche zur Verfügung stand. Im Zusammenhang mit der beantragten Projektverlängerung und Mittelerrhöhung wurde auch eine Mittelumwidmung in einigen Positionen beantragt und bewilligt.

Position 817 – Projektbearbeiter(in)

Förderzusage: 229.936,56 €

Der beantragte Umfang von 1,5 Stellen in der Projektbearbeitung sollte gemäß Antrag auf 3 Personalstellen mit je 20h/Woche aufgeteilt werden. Aus verwaltungstechnischen Gründen konnte eine Besetzung der 2. Stelle erst im Juni 2016 und der 3. Stelle erst im August 2016 erfolgen. Ferner war bei einer Projektbearbeiterin mit Arbeitsbeginn nicht die Bindung der vollen Wochenarbeitszeit möglich, diese wurde schrittweise im Jahr 2017 erreicht. Fehlende Stundenanteile wurden im Rahmen von Arbeitsspitzen bei der Recherche, Auswertung und Flächenbindung von den übrigen Projektarbeitern übernommen. Die Stundenanteile dieser Mitarbeiter wurden entsprechend aufgestockt. Im Jahr 2018 gab es einen personellen Wechsel von zwei Projektarbeitern(innen). In der Übergangszeit wurden die Stunden wiederum auf die übrigen Projektmitarbeiter aufgeteilt. Im letzten Projektjahr wurde die Stelle

des Projektleiters hinsichtlich der Stundenausstattung etwas erhöht, die Stelle eines Projektmitarbeiters hinsichtlich des Stundenumfangs etwas reduziert.

Die beantragte und genehmigte Projektverlängerung um 7,5 Monate beinhaltete eine Aufstockung von 12.900 € in dieser Position. Das Gesamtbudget für diese Position wurde geringfügig überschritten (2.513,12 €) aber lag unter den erlaubten 20 %. Einsparungen in den Positionen 838 und 839 konnten das Defizit ausgleichen.

Position 832 – Mieten

Aufgrund unvorhersehbarer Kostenermäßigungen (für Räumlichkeiten sind im Wesentlichen nur Verbrauchs- und Nebenkosten angefallen, die Anmietung eines separaten Projektbüros konnte entfallen) wurde diese Position nicht ausgeschöpft. Im Rahmen des Verlängerungsantrags wurden erhebliche Mittel aus dieser Position zugunsten anderer Kostenstellen umgewidmet. Es sind Restmittel im Umfang von 1.561,64 € vorhanden. Teilweise können mit den Restmitteln Mehrkosten in anderen Positionen ausgeglichen werden.

Position 835 – Vergabe

Die Position beschränkt sich auf eine auftragsmäßige Befliegung ausgewählter Probeflächen mit dem Gyrocopter. Die Leistung wurde gemäß Projektantrag an einen fachlich geeigneten Auftragnehmer vergeben. Da eine Abstimmung der zu befliegenden Flächen erst nach dem Projektbeginn und einer entsprechenden Recherche einschließlich Begehung der potenziellen Zielflächen stattfinden konnte, waren Abweichungen in Bezug auf den ursprünglich kalkulierten Umfang dieser Position vorhersehbar. Im Rahmen der Projektverlängerung wurde diese Position moderat von 11.900,00 € auf 13.900,00 € aufgestockt. Es sind in dieser Kostenstelle geringfügige Mehrkosten in Höhe von 375,00 € angefallen. Die Differenz wird mit Restmitteln anderer Kostenpositionen ausgeglichen.

Position 838 – Verbrauchsmaterial

In der Position sind Restmittel <10% der kalkulierten Ausgaben vorhanden. Teilweise können mit den Restmitteln Mehrkosten in anderen Positionen ausgeglichen werden.

Position 839 – Geschäftsbedarf

In der Position sind deutliche Restmittel vorhanden. Nach der Reduzierung (Umwidmung) des kalkulierten Mittelbedarfs dieser Position im Zusammenhang mit der Verlängerung und finanziellen Aufstockung des Gesamtprojektes fiel der tatsächliche Kostenbedarf geringer aus. Wesentlicher Grund sind nicht vorhersehbare Einsparungen bei der Durchführung der

Abschlussveranstaltung. Teilweise können mit den Restmitteln Mehrkosten in anderen Positionen ausgeglichen werden.

Position 840 – Literatur

In dieser Position sind deutliche Restmittel vorhanden. Grund für die geringeren Ausgaben ist der Zugriff auf Literaturdatenbanken durch das JKI im Rahmen der Projektarbeit. Somit konnte zum überwiegenden Teil eine kostenpflichtige Beschaffung von Beiträgen und Artikeln vermieden werden.

Position 844 – Reisekosten

Die Reisekosten sind im Vergleich zur ursprünglichen Kalkulation deutlich höher ausgefallen. Durch Mittelumwidmungen und Einsparungen (Reduzierung der kalkulierten Kostenpauschale pro gefahrenen Kilometer von 0,30 € auf 0,20 €) wurde auf diese Entwicklung zeitnah reagiert. Die Gründe für die Kostensteigerungen liegen einerseits im erhöhten Aufwand (teils sehr umfangreiche Versuchsaufbauten an verschiedenen Standorten) und an der Standortauswahl selbst. Diese war das Ergebnis einer umfangreichen Recherche- und Abstimmungsarbeit zu Beginn des Projektes. Die Flächen liegen weit verteilt und bilden somit unterschiedliche Standortbedingungen ab. Andererseits war dadurch auch ein höherer Fahraufwand nötig. Selbstverständlich stieg auch mit der Verlängerung des Projektes (und der Versuche) um die Vegetationsperiode 2019 auch der saisonale Fahraufwand entsprechend.

Ursprünglich wurden Reisekosten im Umfang von 8.817,90 € kalkuliert. Mit der letzten Mittelumwidmung erfolgte eine Aufstockung auf 12.262,90 €. Dieser Kostenrahmen konnte eingehalten werden, die Restmittel in dieser Position betragen 132,30 €.

Position 850 – Investitionen

Im Rahmen des Projektes wurde ein Desktop-PC und ein hochauflösendes GPS-Gerät angeschafft. Alle weiteren Investitionsgüter (z. B. Arbeitsplatzausstattungen) wurden vom Träger in das Projektvorhaben eingebracht. Die Position wurde weitgehend ausgeschöpft, Restmittel sind im Umfang von 131,00 € vorhanden.

Die Gesamtkosten für das Teilprojekt beim Landschaftspflegeverband „Grüne Umwelt“ e. V. wurden unter Berücksichtigung des letzten Änderungsantrags zu > 98 % zweckentsprechend verwendet. Der zahlenmäßige Nachweis ist im Anhang II diesem Sachbericht beigefügt.

2.3 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Vorkommen invasiv-neophytischer Dominanzen in Ackerkulturen und Grünland erhöhen bzw. bringen einen zusätzlichen Aufwand im Pflanzenschutz, führen zu Ernteverlusten und können auch den Ausschluss eines Anbaus bestimmter Kulturen erfordern. Konsequenzen können der Verlust von Fördermöglichkeiten sein, sowie Anlastungsrisiken im Zusammenhang mit Wertgrünländern.

Die Förderung der Landwirtschaftlichen Rentenbank ermöglichte mit diesem Projekt die Erprobung verschiedener Kontrollmaßnahmen über 3 Vegetationsperioden gegenüber den 9 Neophyten, so dass Empfehlungen für die Landwirtschaft ausgesprochen werden können. Es wurden verbesserte Grundlagen für eine effektive Kontrolle invasiver Neophyten mit Relevanz für landwirtschaftliche Nutzflächen geschaffen. Zudem wurden und werden Informationen und Handlungsempfehlungen zu den untersuchten Neophyten bereitgestellt, die auf die landwirtschaftliche Praxis abgestimmt sind. Die Landwirte erhalten relativ konkrete Maßnahmenvorschläge, so dass ein Betrag zur Begrenzung negativer Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion durch das Auftreten der zu untersuchenden Arten erreicht werden kann.

2.4 Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Der Nutzen des Projektes besteht in der Entwicklung und Erprobung verschiedener Bekämpfungsmaßnahmen, die zu einer erfolgreichen Zurückdrängung und Verhinderung der Ausbreitung der untersuchten Neophyten führen. Grundsätzlich stehen mechanische (manuelle, technische oder Beweidungssysteme) sowie gegebenenfalls chemische (Einsatz von Pflanzenschutzmitteln) Methoden zur Verfügung, um die weitere Ausbreitung der Neophyten zu verhindern. Die Ergebnisse werden zeitnah aufgearbeitet und freiverfügbar veröffentlicht. Die Ergebnisse der Managementversuche werden in Empfehlungen an anwendungsorientierte Zielgruppen ausgeteilt, eine Weitergabe ist ausdrücklich erwünscht. Die gesamten Versuchsdaten werden in einer Openaccess Publikation den wissenschaftlichen Zielgruppen zugänglich gemacht.

2.5 Der während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordene Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen wurde 2017 ein Maßnahmenblatt zum Management von Neophyten im Grünland publiziert (<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/naturschutz/biodiversitaet/neophyten/index.html>). Hier werden Hintergründe erläutert und Hinweise zur Umsetzung von Maßnahmen gegeben. Exemplarisch werden die Arten Riesen-Bärenklau, die verschiedenen Arten des Staudenknöterichs sowie das Drüsige (oder Indische) Springkraut behandelt. Die vorgeschlagenen Maßnahmen weichen nicht von den in dem ENVISAGE Projekt für die Arten Riesen-Bärenklau und Staudenknöterich erarbeiteten ab.

Darüber hinaus wurde dem ZE kein Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen bekannt.

2.6 Erfolgte oder geplante Veröffentlichungen des Ergebnisses

2017

- Vortrag: Workshop am Julius Kühn-Institut in Braunschweig am 9.März 2017: Maßnahmen zur Kontrolle von Neophyten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Thema: Vorstellung des Untersuchungsdesigns. Autoren: Sölter, U. und Haase, M.
- Vortrag: Workshop in der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg-Strenzfeld am 16. März 2017: Vom Neophytenfund bis zur integrierten Bekämpfung - Akteure und Abläufe in Sachsen-Anhalt. Vortragsthema: Einführung in das ENVISAGE-Projekt; Maßnahmedesign und Handlungsempfehlungen. Autoren: Haase, M. Schenke, E., Martini, P.
- Tag der offenen Tür am Julius Kühn-Institut in Braunschweig am 19.05.2017. Das Projekt ENVISAGE wurde mit Postern und mit Neophyten bepflanzten Kübeln präsentiert.

2018

- Haase, M.; Birger, A.; Birger, J.; Martini, P.; Schenke, E.; Schneider, K.; Sölter, U.; Thürkow, F.; Verschwele, A., 2018: Erfassung und Management invasiver Neophyten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen zur Sicherung der Produktionsbedingungen. In: Tagungsband der 28. Deutschen Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und –bekämpfung: 27. Februar - 1. März 2018, Braunschweig. Nordmeyer, Henning; Ulber, Lena. (Hrsg.), Julius-Kühn-Archiv 458, S. 442-445

- Vortrag: Stand und Ergebnisse des „ENVISAGE-Projektes“ und Bekämpfung von Riesenbärenklau – praktische Erfahrungen, Fachgespräch Neophytenbekämpfung im Salzlandkreis, Bernburg am 19.03.2018. Autoren: Haase, M., Schenke, E., Martini, P.
- Vortrag: 5. Seminar KORINA, Halle (Saale) am 23.03.2018: Erste Ergebnisse des Projektes „ENVISAGE“. Autoren: Haase, M., Schenke, E., Martini, P., Birger J., Birger, A., Sölter, U. Verschwele, A.
- Sölter, U.; Haase, M.; Martini, P.; Schenke, E.; Verschwele, A., 2018: Management of invasive neophytes on cropland to ensure its productivity. In: Book of Abstracts of 18th European Weed Research Society Symposium, EWRS 2018: New approaches for smarter weed management ; 17-21 June 2018, Ljubljana, Slovenia. Simoncic, A. (Hrsg.) Verlag: Kmetijski inštitut Slovenije, S. 105
- DLG-Feldtage in Bernburg-Strenzfeld vom 12. bis 14.06.2018. Das Projekt ENVISAGE wurde mit Postern und mit Neophyten bepflanzten Kübeln präsentiert.

2019

- Vortrag: ‚ENVISAGE‘ Vorstellung der Projektarbeit bei der Landberatung, Magdeburg, am 13.03.2019. Autoren: Haase, M., Hoppe, I., Ritter, S.
- Vortrag: Management und Praxiserfahrung zur Bekämpfung invasiver Neophyten, Naturschutztag in Greiz am 04.06.2019. Autoren: Haase, M. Hoppe, I., Ritter, S.
- Vortrag: Abschlussworkshop in der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg-Strenzfeld am 22. November 2019: Invasive Neophyten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen. Thema: Vorstellung der Projektergebnisse. Autoren: Haase, M., Sölter, U., Hoppe, I. und Verschwele, A.

2020

- Haase, M.; Birger, A.; Birger, J.; Hoppe, I.; Schneider, K.; Sölter, U.; Thürkow, F.; Verschwele, A., Ritter, S. (2020): Handlungsempfehlungen zu den 9 Neophytenarten (Arbeitstitel). Veröffentlichung als Flyer und auf der Internetseite „neophyten-in-der-landwirtschaft.de“ geplant
- Haase, M.; Birger, A.; Birger, J.; Hoppe, I.; Schneider, K.; Sölter, U.; Thürkow, F.; Verschwele, A., Ritter, S. (2020): Abschlussbericht aller Partner (Titel steht noch nicht fest). Veröffentlichung im Journal für Kulturpflanzen oder JK Archiv geplant
- Haase, M.; Birger, A.; Birger, J.; Hoppe, I.; Schneider, K.; Sölter, U.; Thürkow, F.; Verschwele, A., Ritter, S. (2020): Kurzbericht über das Projekt und wesentliche Ergebnisse. Veröffentlichung in anwenderorientierten Fachzeitschriften (z.B. Land und Forst, Bauernblatt etc.) geplant.

3 Erfolgsbericht

3.1 Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen

Die Erkenntnisse des Projektes geben Aufschlüsse über das aktuelle Vorkommen von Neophyten als auch welche Auswirkungen verschiedene landwirtschaftliche Bewirtschaftungsweisen auf deren Verbreitung haben. Weiterhin tragen die gesamten Erkenntnisse des Projektes dazu bei, in der Agrarwirtschaft mit einem innovativen Werkzeug die Vorkommen von invasiven Neophyten weitgehend automatisiert zu detektieren und ein standortangepasstes Management zu empfehlen.

Alle aufgeführten invasiven Neophyten mit landwirtschaftlicher Relevanz stehen aufgrund der zu erwartenden Ausbreitungstendenzen im Zusammenhang mit künftigen GAP-Programmen zur Extensivierung von Teilflächen im Rahmen des Greenings sowie wegen eingeschränkter Bekämpfungsmöglichkeiten auf Ökolandbauflächen im besonderen Fokus. Zum Schutz der landwirtschaftlichen Flächen und zum Erhalt der Produktionsbedingungen wurden im Rahmen des Projekts Handlungsempfehlungen für den Umgang mit Neophyten erarbeitet, die laufend ergänzt werden. Durch eine Integration der Managementmaßnahmen in reguläre Pflege- und Bewirtschaftungsabläufe einerseits und eine artspezifische, maßnahmenübergreifende Herangehensweise andererseits ist ein nachhaltiges Neophytenmanagement realisierbar. So lassen sich Management invasiver Neophyten und Erhalt beziehungsweise Verbesserung der Biologischen Vielfalt verbinden.

3.2 Wissenschaftlich-technisches Ergebnis, Nebenergebnisse und Erfahrungen

Die wissenschaftlich-technischen Ergebnisse werden in Haase, M.; Birger, A.; Birger, J.; Hoppe, I.; Schneider, K.; Sölter, U.; Thürkow, F.; Verschwele, A. (2020): Handlungsempfehlungen zu den 9 Neophytenarten (Arbeitstitel) sowohl als Flyer als auch auf der Internetseite „neophyten-in-der-landwirtschaft.de“ zusammengefasst und veröffentlicht. Nebenergebnisse sind nicht aufgetreten. Die wesentlichen Erfahrungen zum Neophytenmanagement sind zum einen die **langfristig** anzulegenden Kontrollmaßnahmen und die Notwendigkeit der Aufklärung und Sensibilisierung sowohl der Landwirte als auch der Berater und des Amtlichen Dienstes. Eine Stigmatisierung betroffener Landwirte muss entgegengewirkt werden, wenn eine rechtzeitige Bekämpfung der Neophyten erfolgen soll.

3.3 Verwertungsplan (Fortschreibung)

Es wurden keine Erfindungen und oder Schutzrechtsanmeldungen getätigt

Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende liegen im Aufzeigen von Möglichkeiten der schnellen und effektiven Bekämpfung von Neophyten auf landwirtschaftlichen Flächen unter Einbeziehung der aktuellen Bewirtschaftungsweise sowie vorhandener Mittel und Geräte.

Auf wissenschaftlicher Ebene konnten die Erkenntnisse des Vorhabens durch Publikationen bereits nachgewiesen werden (Kapitel 2.6 des Schlussberichtes). Das Interesse an den Projektergebnissen seitens der Stakeholder aus Wissenschaft und Beratung wurde durch die hohen Teilnehmerzahlen und lebhaften Diskussionen bei den durchgeführten Veranstaltungen sehr deutlich.

Die Verknüpfung der Handlungsempfehlungen mit der Website ermöglicht auch zukünftig einen interaktiven Austausch mit Betroffenen bzw. Interessierten und eine Datensammlung über das Projekt hinaus. Neue Erkenntnisse werden entsprechend sukzessive ergänzt.

Für eine erfolgreiche Umsetzung der Projektergebnisse besteht Forschungsbedarf zu den folgenden Aspekten:

- Weiterentwicklung der Strategien zum Umgang mit den betrachteten Arten in einem einzelbetrieblichen Kontext unter Berücksichtigung der spezifischen Produktionsbedingungen
- Anpassung an die betriebsspezifischen Bedingungen
- Konzeption von Dienst- und Beratungsleistungen als aufeinander aufbauende Module
- Anwendbarkeit bis zur Marktreife entwickeln

3.4 Arbeiten ohne Lösung

Alle durchgeführten Tätigkeiten konnten wie geplant durchgeführt werden. Zum Erreichen der Projektziele waren weder zusätzliche Tätigkeiten notwendig, noch führten durchgeführte Arbeiten zu keinem Ergebnis.

3.5 Präsentationsmöglichkeiten für Nutzer

Die Ergebnisse wurden im Abschlussworkshop in der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt, Bernburg-Strenzfeld für die Akteure vorgestellt.

Die erhobenen Daten in Form von Handlungsanweisungen für die 9 neophytischen Arten werden der Öffentlichkeit auf der Projektinternetseite neophyten-in-der-landwirtschaft.de zugänglich gemacht und als Grundlage für öffentliche Diskussionen dienen. Die Ergebnisse richten sich damit gleichermaßen an Betroffene, Entscheidungsträger, Wissenschaftler und andere Interessierte.

3.6 Einhaltung der Ausgaben- und Zeitplanung

Alle Meilensteine wurden unter Berücksichtigung der Verschiebungen durch den verspäteten Projektstart (siehe Zwischenberichte) innerhalb der vorgesehenen Zeit erfüllt. Ebenso wurde das zugeteilte Gesamtbudget eingehalten (siehe auch 2.1.2 des Schlussberichtes).

4 Kurzfassung

Die Ausbreitung invasiver Neophyten bedroht zunehmend die Produktivität landwirtschaftlich genutzter Flächen. Ziel des Projektes ist die Schaffung verbesserter Grundlagen für eine effektive Kontrolle von invasiven Neophyten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Für das Projekt wurden neun landwirtschaftlich relevante, invasive Neophyten gewählt. Für diese Neophyten wurden im Projekt Methoden und Algorithmen zur Erfassung mittels Fernerkundung entwickelt und erprobt. Gleichzeitig wurden integrierte Verfahren zur Regulierung erarbeitet, getestet und abschließend in Handlungsempfehlungen zusammengefasst, um diese Arten auf Ackerflächen und Grünland im Rahmen der landwirtschaftlichen Nutzung zu kontrollieren. Für den Untersuchungsraum wurde das Gefahrenpotenzial der invasiven Arten bezogen auf landwirtschaftliche Nutzflächen bestimmt. In einem interaktiven Web-Portal werden Informationen zu den untersuchten Arten sowie die Projektergebnisse zusammengeführt und den potenziellen Nutzern zur Verfügung gestellt.

Thematischer Schwerpunkt des Landschaftspflegeverbands „Grüne Umwelt“ e. V. war das praktische Neophytenmanagement. Der Fokus lag dabei auf folgenden Arten:

- Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)
- Staudenknöterich (*Fallopia spec.*)
- Orientalisches Zackenschötchen (*Bunias orientalis*)
- Schmalblättrige Ölweide (*Elaeagnus angustifolia*)
- Eschen-Ahorn (*Acer negundo*) und
- Drüsenblättrige Kugeldistel (*Echinops sphaerocephalus*).

Ausgehend von bekannten Managementstrategien zur Kontrolle invasiver Neophyten erfolgte eine Weiterentwicklung der Maßnahmen zur Integration in landwirtschaftliche Betriebsabläufe. Es wurden artspezifisch mechanische, thermische, integrierte, chemische sowie kombinierte Methoden in Versuchspartzen im Freiland erprobt. Für jede Art wurden mehrere Kontrollflächen angelegt. In regelmäßigen Abständen wurden alle Flächen bonitiert und anschließend die erhobenen Daten ausgewertet. Die Ergebnisse sind in Handlungsempfehlungen auf der Website www.neophyten-in-der-landwirtschaft.de veröffentlicht und werden auch nach Abschluss des Projekts sukzessive mit neuen Erkenntnissen ergänzt.

5 Literatur

NEHRING, S., I. KOWARIK, W. RABITSCH & F. ESSL (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN Skripten 352. Bundesamt für Naturschutz. 204 S.

Meinlschmidt, E. (2006): Staudenknöteriche - Japanischer, Sachalin- und Böhmischer Knöterich. Faltblattreihe Integrierter Pflanzenschutz, Heft 6. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft.

Pyšek, P., Cock, M.J.W., Nentwig, W., Ravn, H.P. (2007): Ecology and management of giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) CAB International, Wallingford, p. 284 – 296

Gehring, K & Thyssen S. (2015): Sonderanwendungen in Mais. Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft. <http://www.lfl.bayern.de/ips/unkraut/030378/>

KORINA (2015): <http://www.korina.info>

BfN (2015): Bundesamt für Naturschutz: Neobiota (2015) <http://www.neobiota.de/12613.html>

CABI: Invasive Species Compendium.
<http://www.cabi.org/isc/default.aspx?site=144&page=4074&LoadModule=CABISearchResults&incontent=true&query=%22Kingdom%3a+Plantae%22&forcereload=true> Stand: 20.6.2012

VALKENBURG, J. L. C. H. V.: Q-bank Invasive Plants database. <http://www.q-bank.eu/Plants/> Stand: 22.6.2011

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ: Neobiota.de - Gebietsfremde und invasive Arten in Deutschland. <http://www.neobiota.de> Stand: 13.1.2014

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ: FloraWeb. <http://www.floraweb.de>. Stand: 6.7.2011

UNIVERSITÄT GREIFSWALD: Floristische Datenbanken und Herbarien in Mecklenburg-Vorpommern. <http://www.flora-mv.de/> Stand: 25.11.2015

NATIONAL BIODIVERSITY NETWORK TRUST: National Biodiversity Network. <http://www.nbn.org.uk/> Stand: 25.11.2015

www.korina.info

LANUV NRW: Neobiota-Portal. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW. <http://neobiota.naturschutzinformationen-nrw.de/>. Stand: 1.11.2010

AWEL KANTON ZÜRICH: Neobiota.
http://www.awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/biosicherheit_neobiota/neobiota.html
Stand: 25.11.2015

NNSS: GB non-native species secretariat website.
<https://secure.fera.defra.gov.uk/nonnativespecies/home/index.cfm> Stand: 14.2.2012