

Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)

Irene Hoppe¹, Matthias Haase¹, Sascha Ritter¹, Uwe Starfinger², Ulrike Sölter³, Katrin Schneider⁴, Jens Birger⁵, Antje Birger⁵, Arnd Verschwele³, Philip Martini¹, Elke Schenke¹

¹Landschaftspflegeverband „Grüne Umwelt“ e. V., Am Anger 4a, 39171 Sülzetal/OT Schwaneberg

²Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

³Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig

⁴Koordinationsstelle Invasive Neophyten in Schutzgebieten Sachsen-Anhalts beim UfU e. V., Große Klausstraße 11, 06108 Halle (Saale)

⁵Umwelt- und Geodatenmanagement GbR, Mansfelder Straße 56, 06108 Halle

Korrespondierende Autorin: info@lpv-grueneumwelt.de

Beschreibung der Art

Der Riesen-Bärenklau, *Heracleum mantegazzianum*, auch Herkulesstaude genannt, hat sein ursprüngliches Verbreitungsgebiet im Kaukasus. Er gehört zur Klasse der Zweikeimblättrigen (*Dicotyledoneae*) und zur Familie der Doldenblütler (*Apiaceae*). Die Pflanze ist zwei- bis mehrjährig und erreicht als Staude Höhen von zwei bis fünf Metern. Der überwiegend grüne Stängel ist hohl, deutlich gefurcht und erreicht einen Durchmesser von bis zu 10 cm. Im unteren Bereich weist er rote Flecken auf. Im Pflanzensaft sind Furanocumarine enthalten, die bei Menschen sowie Haus- und Nutztieren zu phototoxischen Reaktionen beziehungsweise Verbrennungen der Haut führen können. *H. mantegazzianum* bildet eine rübenartig verdickte Pfahlwurzel, die bis zu 60 cm lang werden kann. Die Blätter sind in drei bis fünf fiederteilige Abschnitte unterteilt. Die Länge voll entwickelter Blätter erreicht ein bis drei Meter (STARFINGER und KOWARIK, 2011). Mitte Juni beginnt die Blühphase, sie endet bei normaler Entwicklung im August (MEINLSCHMIDT, 2009; NIELSEN et al., 2005). Bei Störungen sind jedoch Blüten bis in den September hinein zu beobachten (Notblüte, eigene Beobachtung). Die markanten, weiß bis rosa gefärbten Doldenblüten erreichen Durchmesser von bis zu 80 cm, und je Pflanze können bis zu 80.000 Einzelblüten gebildet werden. (STARFINGER und KOWARIK, 2011, Abbildung 5). Es gibt unterschiedliche Angaben zur Anzahl der gebildeten Samen pro Individuum. Untersuchungen in Tschechien ergaben, dass eine Pflanze durchschnittlich 20.671 Früchte und die fruchtbarste Pflanze 46.470 Früchte bildete (PERGLOVÁ et al., 2006). Die Zerfallsfrüchte enthalten je 2 Samen, welche nach Eintritt ihrer Reife von Ende August bis in den Oktober ausfallen (NIELSEN et al., 2005). Verbreitet werden die Samen vor allem durch Wind, Wasser und gelegentlich durch Tiere. Ein Großteil der Samen verbleibt jedoch in der Nähe der Mutterpflanze (MEINLSCHMIDT, 2009, STARFINGER und KOWARIK, 2011). Nicht alle Samen sind keimfähig und weitere Samen sterben im Winter ab. Untersuchungen in Tschechien ergaben, dass die Lebensdauer der Samen im Boden kurz ist. Im Durchschnitt überlebten im 1. Jahr 8,8 % der Samen, im 2. Jahr 2,7 % und im 3. Jahr 1,2 % (MORACOVÁ et al., 2006). Die Samen weisen eine Dormanz auf, die i. d. R. im Herbst bzw. Winter durch Kälteeinwirkung gebrochen wird. Nach dem Brechen der Dormanz können die Samen keimen (NIELSEN et al., 2005; MORACOVÁ et al., 2006). Die Jungpflanzen entwickeln mit ihren großblättrigen Rosetten schnell eine geschlossene Vegetationsdecke (Abbildung 6). Durchschnittlich bilden etwa 10 % der aufgewachsenen Individuen eine Blüte, während die übrigen Pflanzen nicht über das Rosettenstadium hinausgelangen (NIELSEN et al., 2005). Eine Blütenbildung ist ab dem 2. Jahr möglich

(eigene Beobachtung), sie erfolgt jedoch häufig erst im dritten bis fünften Jahr. Nach dem Fruchten stirbt die Pflanze ab (NIELSEN et al., 2005).



Abbildung 5 *H. mantegazzianum* in Blüte (Foto: LPV „Grüne Umwelt“ e. V.).



Abbildung 6 *H. mantegazzianum* im Bestand (Foto: LPV „Grüne Umwelt“ e. V.)

Risikobewertung

Zu Projektbeginn 2016 wurde für *H. mantegazzianum* eine Risikobewertung auf Grundlage der vorhandenen Literatur und Datenlage hinsichtlich der Verbreitung, der Auswirkungen auf die Biodiversität und auf die landwirtschaftliche Produktion erarbeitet. Diese Bewertung (Tabelle 3) wurde zum Ende des Projektes aktualisiert. Neue Erkenntnisse zu *H. mantegazzianum* wurden nach ausführlicher Literaturrecherche und unter Einbeziehung des Expertenwissens in die vorhandene

Risikoanalyse eingearbeitet. Grundlegende neue Erkenntnisse ergaben sich jedoch nicht für die Art, die Risikobewertung blieb im Vergleich zum Beginn des Projektes ähnlich. Eine Gefährdung für landwirtschaftliche Nutzflächen ist somit gegeben. Hinzugefügt wurde die Sparte „Im Handel erhältlich“, da dieser Weg des Inverkehrbringens und eine daraus resultierende Ausbreitung viel mehr in den Fokus gerückt werden sollte.

Tabelle 3 Risikobewertung von *H. mantegazzianum*

Status in DE	Eingebürgerter Neophyt. Weit verbreitet.
Listung	NENTWIG et al., 2018: More than “100 worst” alien species in Europe. BfN: „Invasive Art, Managementliste“. EPPO List of invasive alien plants. List of Invasive Alien Species of Union concern gem. 1143/2014
Datenlage	Insgesamt ausreichend, um Risiko zu bewerten. Datenlage zu Auswirkungen in der Landwirtschaft begrenzt.
Auswirkungen Biodiversität	Erheblich: Dominanzbestände verdrängen Pflanzenarten, darunter, z. B. im Grünland, auch seltene Pflanzenarten.
Auswirkungen Landwirtschaft	Erheblich: Ertragseinbußen in Acker und Grünland sind zu erwarten. Schädigung von Weidetieren durch Furocumarine.
Auswirkungen Sonstige	Erheblich: menschliche Gesundheit, wirtschaftliche Schäden durch erhöhte Erosion an Fließgewässern.
Verschleppungsrisiko	Hoch: Pflanze bildet zahlreiche Samen, die durch fließendes Wasser weit ausgebreitet werden.
Bekämpfung	Mechanische und chemische Methoden können wirksam sein, müssen aber jährlich wiederholt werden.
Zusammenfassung Risiko	Die Art hat erhebliche Auswirkungen auf die Biodiversität und die menschliche Gesundheit. Schäden für die Landwirtschaft möglicherweise bisher unterschätzt. Bekämpfung ist nicht einfach. Verschleppungsrisiko in nicht befallene Flächen hoch.
Im Handel erhältlich	Nicht mehr erhältlich
Quellen	NEHRING, S., I. KOWARIK, W. RABITSCH und F. ESSL, 2013: Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wildlebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skripten 352. Bundesamt für Naturschutz. 204 S. Zugriff: 15. September 2021, https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/skript352.pdf CABI, 2019: Datasheet Invasive Species Compendium. Zugriff: 14. September 2021, URL: https://www.cabi.org/isc/datasheet/26911 EPPO, 2020: Zugriff 14. September 2021, https://pra.eppo.int/pra/59002054-37f2-4706-b71a-6c03749d9e0e PYŠEK, P., M.J.W. COCK, W. NENTWIG und H.P. RAVN, 2007: Ecology and Management of Giant Hogweed (<i>Heracleum mantegazzianum</i>). - CABI Publishing NENTWIG, W., S. BACHER, S. KUMSCHICK, P. PYSEK und M. VILA, 2018: More than “100 worst” alien species in Europe. Biol. Invasions (2018) 20:1611–1621 https://doi.org/10.1007/s10530-017-1651-6

Verbreitung in Deutschland

Aus der Übersichtskarte von floraweb.de in Abbildung 7 wird deutlich, dass *H. mantegazzianum* besonders im Nordwestdeutschen Tiefland und den Mittelgebirgsregionen sehr häufig ist. Im Nordostdeutschen Tiefland, Schleswig-Holstein und im Alpenvorland ist er nur zerstreut zu finden. Abbildung 8 zeigt die Funddaten, die im ENVISAGE-Projekt zusammengeführt wurden. In Sachsen-Anhalt sind über 95 % der tatsächlichen Fundorte von *H. mantegazzianum* erfasst, da seit 2010 die Koordinationsstelle invasive Neophyten in Schutzgebieten Sachsen-Anhalts (KORINA) zur Meldung von *H. mantegazzianum* aufgerufen und selbst zahlreiche gezielte Kartierungen und Fundortfassungen durchgeführt hat. Abbildung 9 zeigt die bekannten Vorkommen im Raum Bernburg, wo sich *H. mantegazzianum* ausgehend von in den 1960er Jahren durchgeführten Kultivierungsversuchen in Bernburg-Strenzfeld sehr stark in der Landschaft ausgebreitet hat. In den anderen Bundesländern ist die Datenlage deutlich schlechter, da entweder keine gezielten Erfassungen von *H. mantegazzianum* durchgeführt werden oder diese Funddaten nicht veröffentlicht werden.

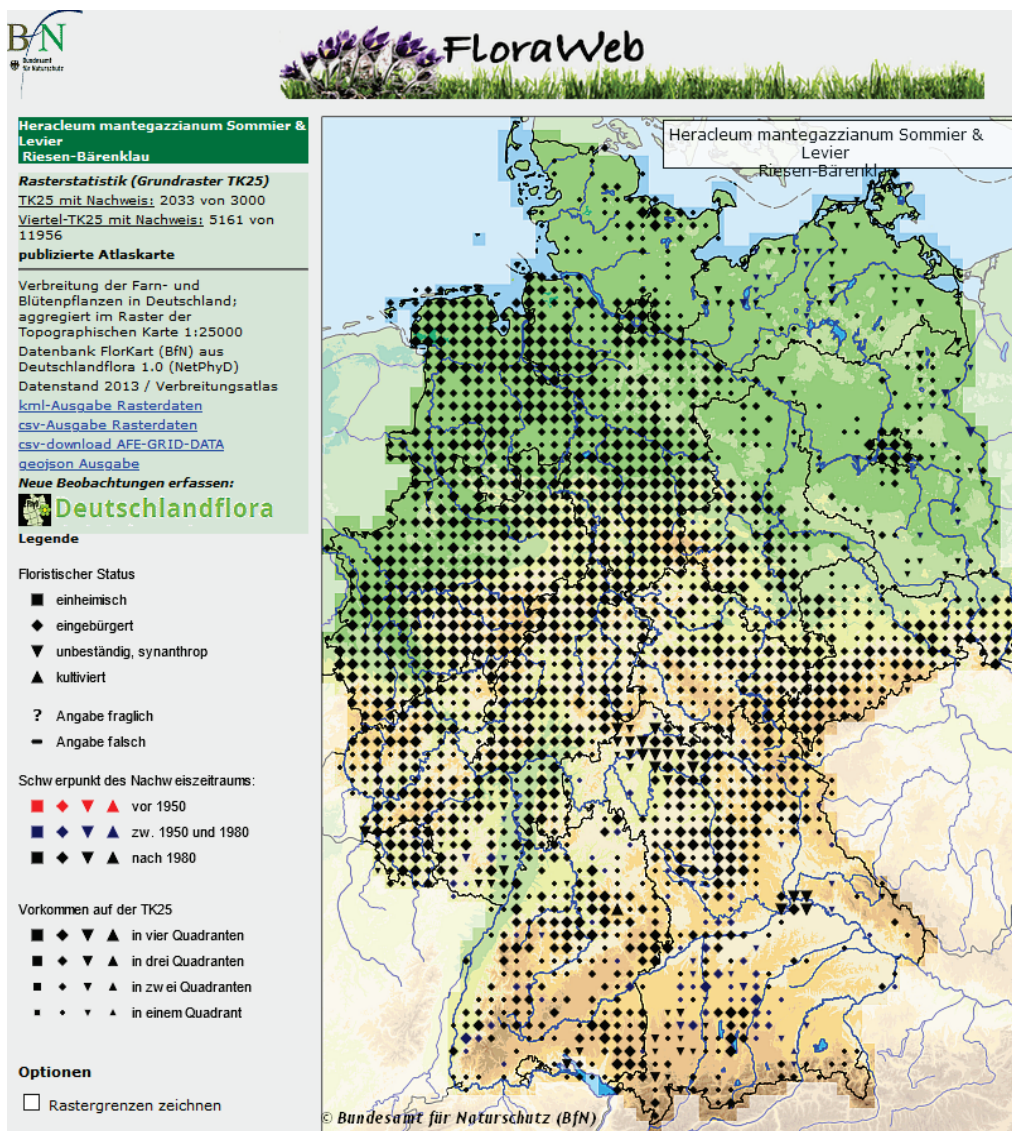


Abbildung 7 Verbreitung von *H. mantegazzianum* in Deutschland, Datenstand Oktober 2013, Quelle: Screenshot www.floraweb.de, Bundesamt für Naturschutz, Zugriff: 1.5.2021

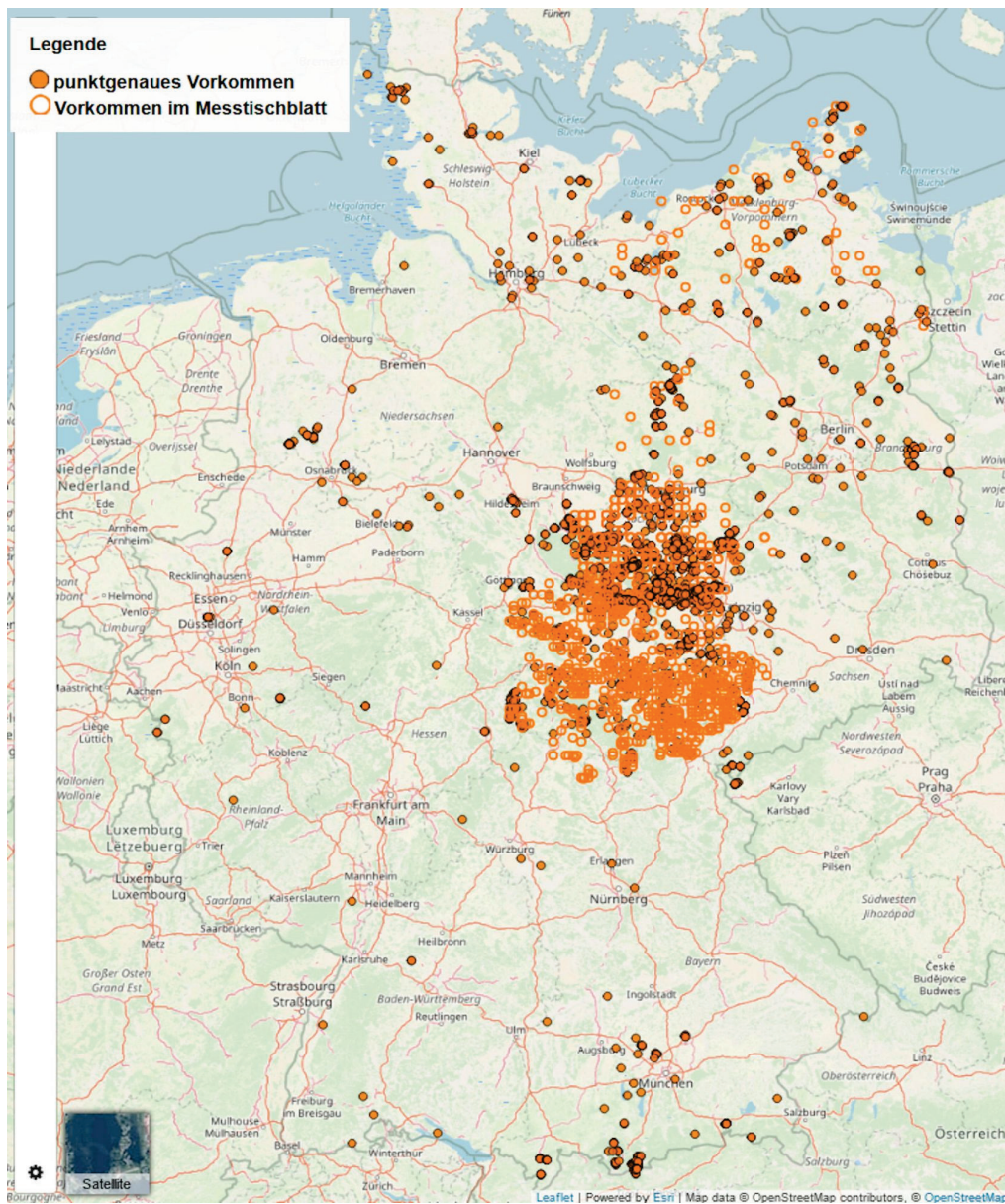


Abbildung 8 Im ENVISAGE-Projekt erfasste Vorkommen von *H. mantegazzianum*, Quelle: Screenshot <http://neophyten-in-der-landwirtschaft.de/map/karte.html>, Datenstand 02.06.2021

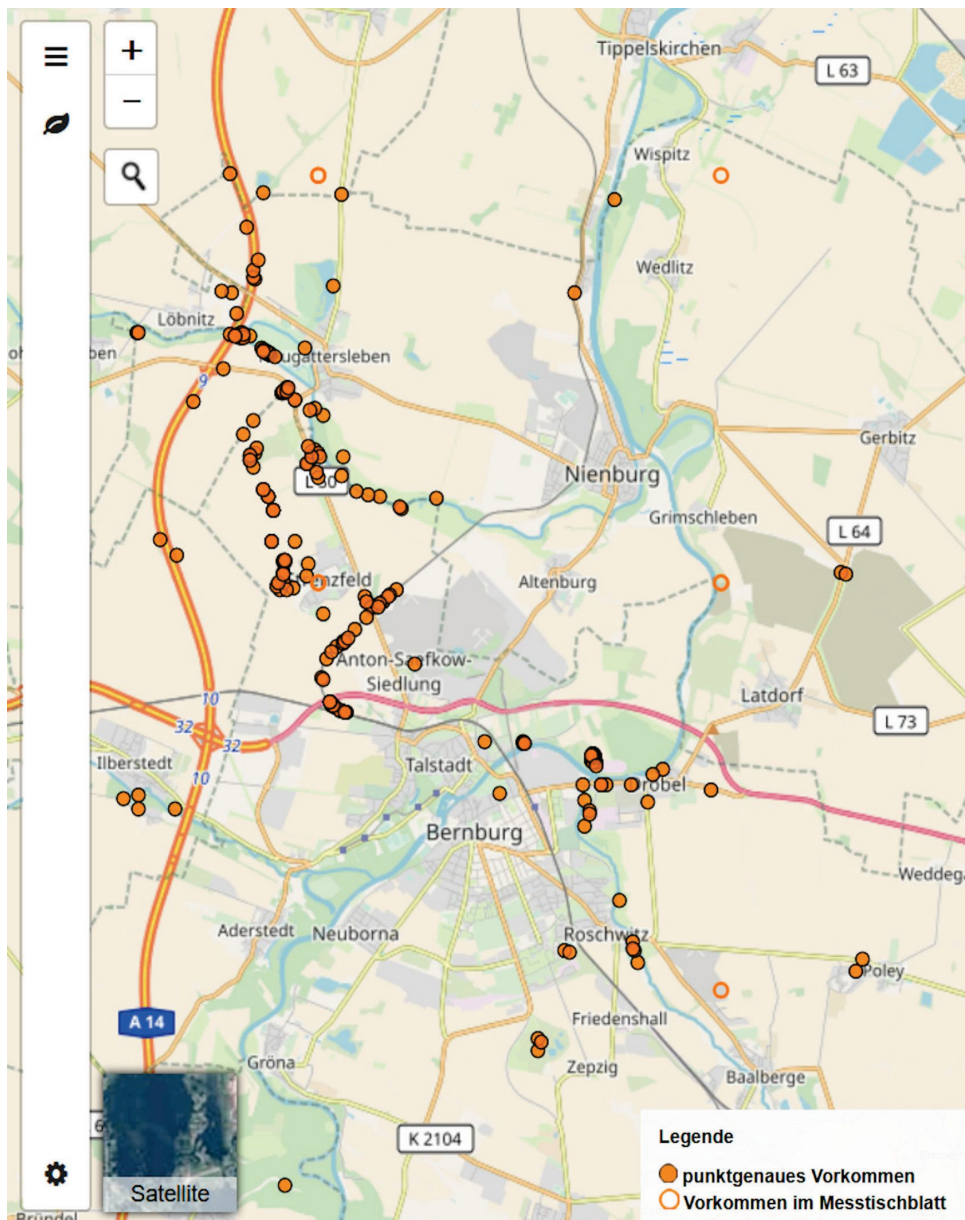


Abbildung 9 Vorkommen von *H. mantegazzianum* im Bereich Bernburg, Quelle: Screenshot <http://neophyten-in-der-landwirtschaft.de/map/karte.html>, Datenstand 02.06.2021

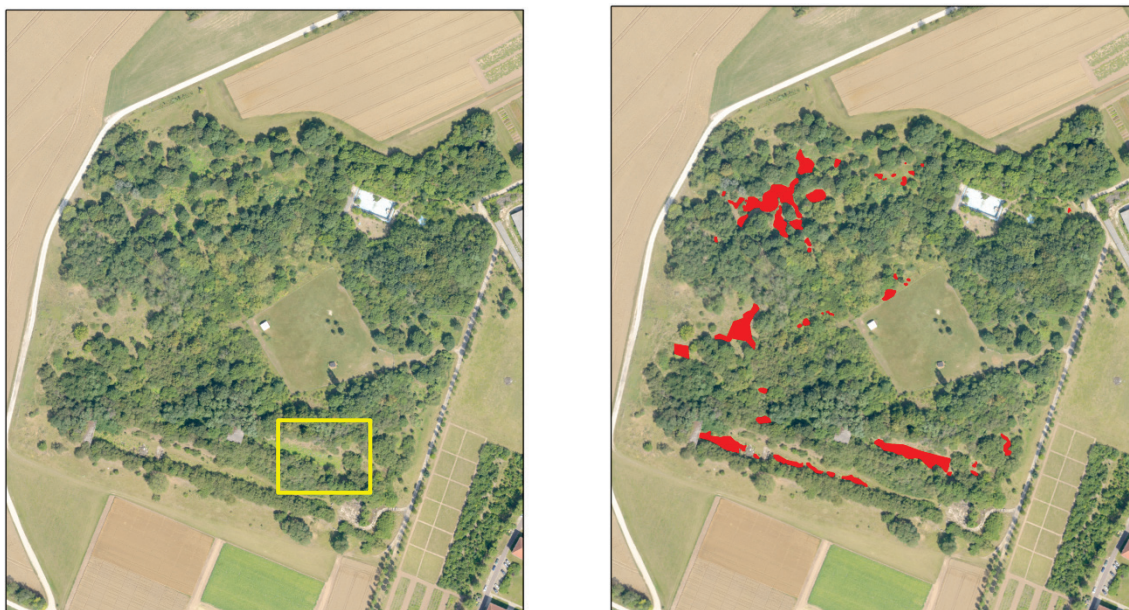
Fernerkundung

Im Gebiet Bernburg-Strenzfeld waren zahlreiche Fundpunkte von *H. mantegazzianum* in der ENVISAGE-Funddatenbank gemeldet. Es waren jedoch keine Luftbilder im optimalen Zeitfenster verfügbar (Abbildung 14). Deshalb wurde eine Befliegung mit einem Gyrocopter beauftragt, der mit HySpex und RGB-Kamera ausgerüstet war, um die Detektierbarkeit unterschiedlich großer Bestände zu analysieren. Die Befliegung fand am 02.08.2017 statt und lag damit etwas außerhalb des optimalen Zeitfensters. *H. mantegazzianum* befand sich bereits am Ende der Blüte. Dennoch waren die Bestände im RGB-Fernerkundungsdatensatz gut sichtbar (Abbildung 10) und konnten auch segmentiert werden. Die automatische Zuordnung der Segmente zur Zielklasse erwies sich jedoch als fehlerbehaftet (Genauigkeit der Klassifikation: 72 %). Durch Nachbearbeitungsschritte, die automatisiert und visuell durch wissensbasierte Interpretationsschritte (Zuordnung weiterer

Segmente zur Zielklasse) stattfanden, konnte die Genauigkeit der Klassifikation auf 83 % gesteigert werden (Abbildung 11).



Abbildung 10 Ausschnitt mit Zielart *H. mantegazzianum* (hellgrün) im Raum Bernburg-Strenzfeld aus Ausgangsdatensatz, Gyrocopterdatensatz der RGB-Kamera, Befliegung vom 02.08.2017



Legende
Klassifikation HERMZ
HERMZ

Abbildung 11 a) links Ausgangsdatensatz (aus einem Gyrocopterdatensatz [RGB-Kamera]) und **11 b) rechts** Ergebnis der automatischen segmentbasierten Klassifikation von *H. mantegazzianum* im Untersuchungsgebiet Bernburg-Strenzfeld

Im Untersuchungsraum Wülperode in der Okeraue wurde am 26.06.2018 eine Gyrocopterbefliegung mit HySpex-Sensor (Abbildung 12) und RGB-Kamera durchgeführt. In einigen Flugstreifen waren neben der eigentlichen Zielart der Befliegung, *Fallopia spec.*, auch Vorkommen von *H.*

mantegazzianum vorhanden, die zum Zeitpunkt des Überfluges in voller Blüte standen. An diesen Fernerkundungsdaten zeigte sich das hohe Potential einer automatischen segmentbasierten Klassifikation für die Identifizierung von *H. mantegazzianum*. In diesem Fall wurden die Bestände aus dem HySpex-Datensatz mit einer Klassifikationsgenauigkeit von 84 % zugewiesen (Abbildung 13).

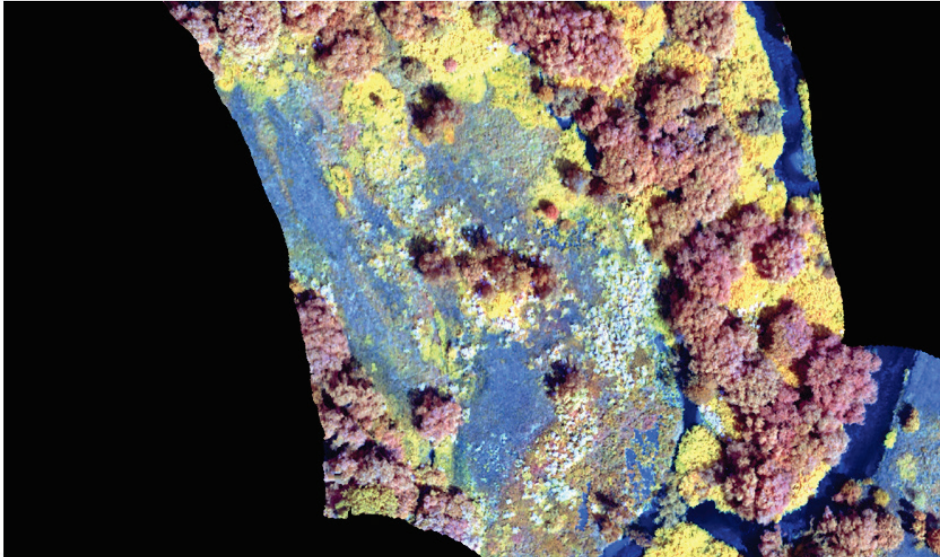


Abbildung 12 Ausgangsdaten aus der Gyrocopterbefliegung mit HySpex-Sensor im Untersuchungsgebiet Wülperode (26.06.2018)

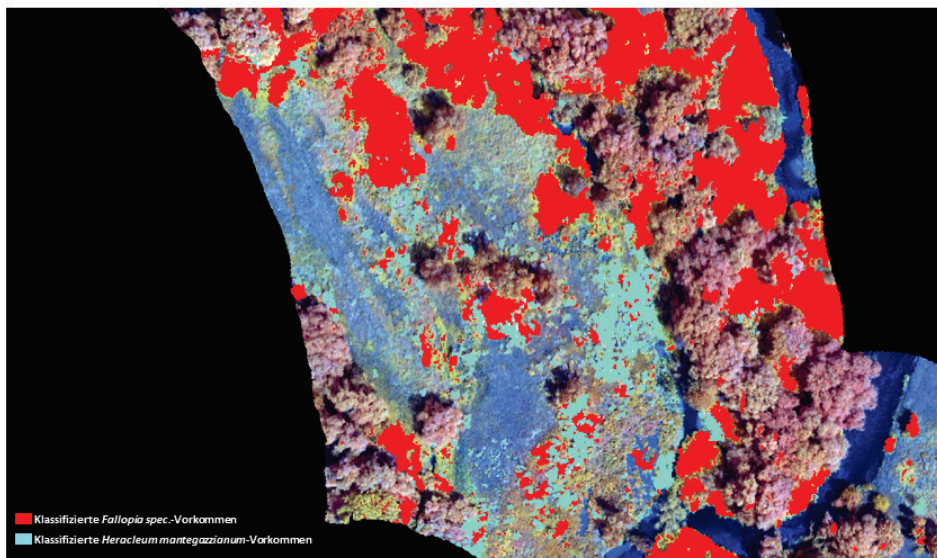


Abbildung 13 Ergebnis der automatischen segmentbasierten Klassifikation von *H. mantegazzianum* und *Fallopia spec.* im Untersuchungsgebiet Wülperode aus einem Gyrocopter HySpex-Datensatz

Die Grenzen der Erfassung von *H. mantegazzianum* aus Fernerkundungsdaten liegen neben dem optimalen Zeitfenster in der Notwendigkeit von Blüten zur sicheren Klassifizierung. Blütenstände sind aufgrund ihres Durchmessers (bis zu 80 cm) und ihrer Blütenfarbe derjenige Pflanzenbestandteil, der am Fernerkundungswirksamsten ist. Durch die weiße Blütenfarbe weisen sie einen hohen Reflexionswert auf, der sich am besten für eine Detektion eignet (Abbildung 14). Es konnte aber gezeigt werden, dass es unter bestimmten Umständen auch möglich ist, Blätter von *H. mantegazzianum* zu detektieren. Oftmals stellt die Beweidung von *H. mantegazzianum*-Beständen eine Maßnahme zu deren Bekämpfung dar. Die Beweidung führt zu einer starken Reduktion der alten

Blattmasse. Durch den erhöhten Lichtgenuss laufen anschließend zumeist verstärkt Keimlinge von *H. mantegazzianum* auf, die eine hohe Vitalität aufweisen. Zudem treiben die Stauden nach dem Verbiss umgehend neue Blätter aus. Keimlinge und Neuaustrieb zeichnen sich in den Bilddaten durch leuchtende Grüntöne ab. Solche Bestände sind trotz fehlender Blüten auch außerhalb des optimalen Zeitfensters visuell sehr gut interpretierbar. Bestände, die durch Beschattung, z. B. Bäume, zumeist nicht zur Blüte kommen und deutlich geringere Blattmassen aufweisen, lassen sich nur mit hohem Aufwand im Gelände erfassen.

Aufnahmezeitfenster <i>H. mantegazzianum</i>											
Von: Beginn phänologische Phase Hochsommer, gekennzeichnet durch Blühbeginn Sommerlinde, Fruchtreife Johannisbeere											
Bis: Phänologische Phase Hochsommer, gekennzeichnet durch Gelbreife Sommergerste und Winterweizen											
Fernerkundungswirksames Merkmal: Blüten											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Abbildung 14 Aufnahmezeitfenster und Korrelation mit phänologischer Phase sowie fernerkundungswirksames Merkmal von *H. mantegazzianum* (Phänologische Jahreszeiten nach dem Deutschen Wetterdienst, URL: <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101996&lv3=102054>).

Versuche zur Biologie

Bestimmung der Lebensfähigkeit von Samen verschiedener Populationen

Im Zeitraum Dezember 2016 bis März 2017 wurden mit 5 Populationen Keimtests mit anschließendem 2, 3, 5-Triphenyltetrazoliumchlorid Test durchgeführt (TTC-Test für die Bestimmung der Lebensfähigkeit, ausführliche Beschreibung bei STARFINGER und KARRER, 2016). Die Samen stammten aus unterschiedlichen Quellen (Sammlungen der Projektpartner). Der Keimtest in Petrischalen wurde nach einem standardisierten Protokoll am JKI durchgeführt. Die Samen wurden an einem kühlen (6 °C), dunklen und trockenen Ort gelagert. Der Stichprobenumfang betrug 100 Samen je Population. 25 Samen pro Petrischale wurden auf Filterpapier in Petrischalen gegeben und feucht gehalten. In einer Klimakammer wurden die Samen bei 14 Stunden Tageslicht und 25 °C sowie 10 Stunden Dunkelheit bei 15 °C für 14 Tage bebrütet. Nach 14 Tagen wurden die noch nicht gekeimten Samen mit dem TTC-Test auf Lebensfähigkeit geprüft. Es ergab sich eine Variabilität zwischen den Populationen hinsichtlich ihrer Lebensfähigkeit (Tabelle 4). 4 der 5 Populationen hatten einen Anteil lebender Samen von 90-99 %, wobei nur eine dieser 4 Populationen während des Keimtests in Petrischalen gekeimt hat. Eine Population (Oker) war zu 99 % tot.

Tabelle 4 Anteil gekeimter (Keimtest), lebensfähiger (TTC-Test) und toter (TTC-Test) Samen [%] von *H. mantegazzianum*

Ort und Jahr der Sammlung	Gekeimt (Keimtest in Petrischalen)	Lebensfähig (TTC-Test)	lebende Samen (gekeimt + lebensfähig)	tot
Sülzetal* 2016	0	99	99	1
Unterrißdorf 2016	6	93	99	1
Bernburg 2016	0	90	90	10
Dorstadt 2015	0	90	90	10
Oker* 2016	0	1	1	99

*Ernte einer Einzelpflanze

Bekämpfung

Wirkungsvergleich verschiedener Herbizide im Labor

Die ausgewählten Herbizide (Tabelle 5) waren zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung (2016) im Ackerbau, Grünland, Forst und Nichtkulturland zugelassen und wirken gegen eine Vielzahl an Unkräutern. Standardmäßig wurden alle im Projekt untersuchten Neophyten mit denselben Herbiziden behandelt, die unterschiedlichen Wirkungsgruppen (¹WSSA-Codes) angehören. Die Pflanzen wurden im Keimblattstadium (BBCH 09-10) pikiert: je Topf (288 ml) eine Pflanze. Pro Herbizid wurden 10 Pflanzen von *H. mantegazzianum* behandelt, jede Pflanze stellte eine Wiederholung dar. Appliziert wurde die jeweilige Aufwandmenge mit 300 l Wasser/ha. Der Spritzdruck betrug 2,5 kPa und die Geschwindigkeit 2,5 km/h. Die Applikation erfolgte in einer stationären Applikationsanlage der Firma Schachtner zum BBCH Stadium 14-16. Die Bestimmung der Spross-Trockenmasse erfolgte 4 Wochen nach Applikation. In Relation zu der unbehandelten Kontrolle wurde der Wirkungsgrad nach ABBOTT (1925) bestimmt.

Tabelle 5 Verwendete Herbizide und ihr Wirkungsgrad bei *H. mantegazzianum*

Herbizid	Wirkstoff	Aufwandmenge	¹ WSSA-Code	Wirkungsgrad [%]
Clinic	Glyphosat (360 g/l)	5 l/ha	9	100
Katana	Flazasulfuron (250 g/kg)	200 g/ha	2	31
Harmony SX	Thifensulfuron (45 g/kg)	45 g/ha	2	48
Biathlon 4D	Tritosulfuron; Florasulam (714; 54 g/kg)	70 g/ha	2; 2	60
Simplex	Fluroxypyr; Aminopyralid (100; 30 g/l)	2 l/ha	4; 4	100
Garlon	Triclopyr; Fluroxypyr (150; 150 g/l)	2 l/ha	4; 4	97
U 46 D Fluid	2,4-D (500 g/l)	2 l/ha	4	54
Loredo	Diflufenican; Mecoprop-P (33,3; 500 g/l)	2 l/ha	12; 4	56

¹Klassifizierung der Wirkungsmechanismen für Herbizide nach dem numerischen System der Weed Science Society of America (WSSA)

Bei *H. mantegazzianum* wurde ein vollständiges Absterben mit Clinic, Simplex und Garlon erreicht. Diese Aussage betrifft Keimlinge bis BBCH 16, es ist aber davon auszugehen, dass die Wirkung bei überjährigen Pflanzen geringer ausfallen wird.

Unterdrückung durch Konkurrenzpflanzen

In einem Halbfreilandversuch im Jahr 2019 wurde die Konkurrenzfähigkeit von *H. mantegazzianum* in einem Modellpflanzenbestand getestet. Die Art wurde als Einzelpflanze (dies entsprach einer Dichte von 20 Pflanzen/m²) bei BBCH 10-11 zusammen mit Sommergerste (BBCH 10-11) in drei verschiedenen Dichten (100, 300, 600 Sommergerstenpflanzen/m²) und in 4-facher Wiederholung in eine mobile Gefäßanlage gepflanzt, welche bei extremen Wetterverhältnissen unter Dach gefahren werden konnte. Die Sommergerste diente als Modellpflanze, um die Sensibilität des Neophyten gegenüber interspezifischer Konkurrenz zu testen. Ein weiterer Faktor war die N-Düngung. Um deren Einfluss auf die Konkurrenz und Biomasseproduktion bestimmen zu können, wurden zwei N-Düngungsvarianten mit NPK Dünger (12/12/17, Firma Triferto Fertilizers, NL) gewählt:

- 75 kg/ha N in zwei Gaben (30 kg/ha N bei BBCH 21 und 45 kg/ha N bei BBCH 24-27 der Sommergerste)
- 150 kg/ha N in 4 Gaben (30 kg/ha N bei BBCH 21; 45 kg/ha N bei BBCH 24-27; 45 kg/ha N bei BBCH 37 und 30 kg/ha N bei BBCH 47 der Sommergerste)

Die Gefäße hatten ein Volumen von 10 l und eine Oberfläche von 500 cm². Die oberirdische Trockenmasse von *H. mantegazzianum* wurde zur Gelbreife (BBCH 87) der Sommergerste bestimmt.

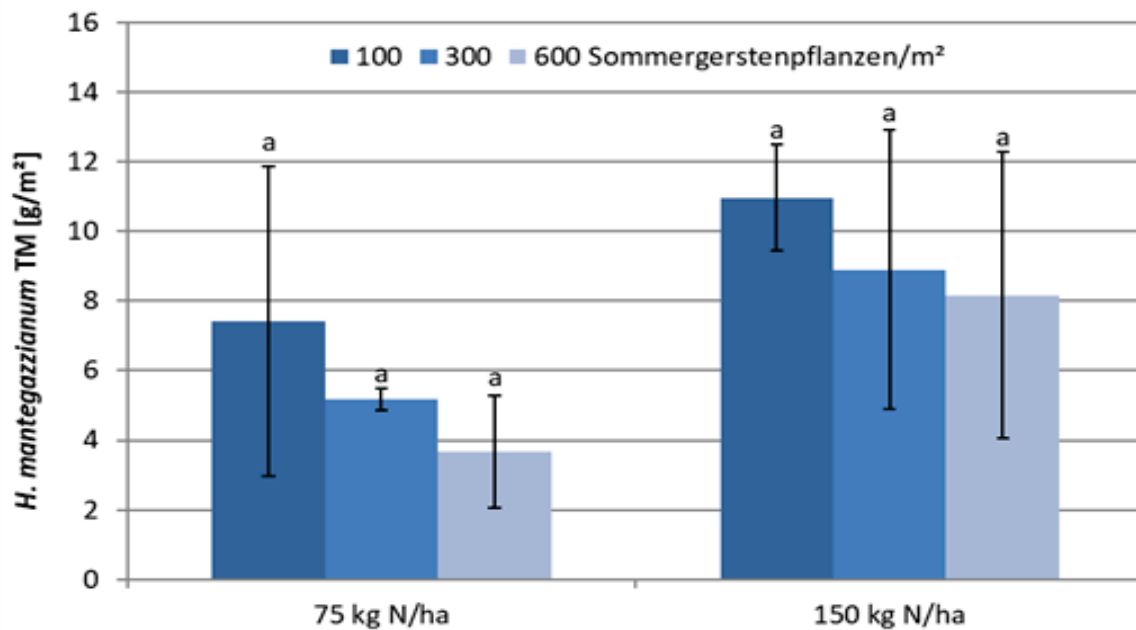


Abbildung 15 Trockenmasse [TM] von *H. mantegazzianum* zum Zeitpunkt der Gelbreife (BBCH 87) der Sommergerste bei unterschiedlichen Dichten der Sommergerstenpflanzen (100, 300 und 600 Pflanzen/m²) und einer N-Düngung von 75 bzw. 150 kg/ha. Säulen mit unterschiedlichen Buchstaben innerhalb einer Düngungsvariante unterscheiden sich signifikant ($P < 0,05$). Dargestellt sind die Mittelwerte mit Standardabweichung.

Die Ergebnisse der einjährigen Versuche (2019) zeigten in beiden N-Düngungsvarianten (75 bzw. 150 kg/ha) eine Abnahme der Biomasse von *H. mantegazzianum* mit zunehmender Pflanzendichte der Modellpflanze (Abbildung 15). Die Versuche zeigen, dass durch höhere Aussaatstärken und daraus resultierende dichtere Kulturpflanzenbestände das Wachstum von *H. mantegazzianum* eingeschränkt werden kann, eine reduzierte N-Düngung verstärkt diesen Effekt. In Verbindung mit anderen ackerbaulichen Maßnahmen, wie z. B. einer angepassten Bodenbearbeitung oder einem Fruchtfolgewechsel, ist von einer effektiven Verdrängung des Neophyten durch Konkurrenz auszugehen.

Thermische Bekämpfung

Um die Bekämpfungsmöglichkeit von *H. mantegazzianum* mittels Abflammen zu testen, wurde in den Jahren 2018 und 2019 ein Kleinparzellenversuch angelegt. *H. mantegazzianum* wurde im Freiland mit je 4 Pflanzen pro Art in einer Reihe gepflanzt (Parzelle). Neben einer unbehandelten Kontrolle wurden drei Abflammintensitäten (2, 4 und 8 Behandlungen) in 4-facher Wiederholung geprüft. Der Abstand zwischen den Behandlungen betrug jeweils eine Woche. Das Abflammen wurde mit dem handgeführten Modell Green-Flame 850 E (Fa. Nesbo A/S, DK-9550 Mariager, Dänemark) bei 2 km/h durchgeführt. Die Pflanzen waren zum Zeitpunkt der 1. Behandlung im BBCH Stadium 15-19. Die Ernte erfolgte 4 Wochen nach der letzten Behandlung, ermittelt wurde die oberirdische Trockenmasse je Parzelle. Im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle wurde der Wirkungsgrad nach ABBOTT (1925) bestimmt (Tabelle 6).

Tabelle 6 Wirkungsgrad [%], im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle, des Abflammens in Abhängigkeit der Behandlungshäufigkeit bei *H. mantegazzianum*

2-faches Abflammen	4-faches Abflammen	8-faches Abflammen
37	69	89

Erwartungsgemäß zeigte sich, dass ein 8-maliges Abflammen die höchste Trockenmassereduktion bewirkte und damit auch den höchsten Wirkungsgrad von insgesamt 89 % erzielte. Ein vollständiges Absterben wurde jedoch nicht beobachtet. Da es sich bei dem untersuchten Neophyten um eine perennierende Art handelt, muss von einem Wiederaustrieb ausgegangen werden; eine langfristige, mehrjährige Bekämpfung ist daher unumgänglich. Auch das Wuchsstadium zur ersten Behandlung hat einen Einfluss auf den Bekämpfungserfolg (ASCARD, 1995; HORESH et al., 2019): Je älter die Pflanze ist, umso besser kann sie sich regenerieren.

Mechanische und chemische Bekämpfung in Freilandversuchen

In Abbildung 16 sind die Standorte der Versuchsflächen zur Bekämpfung von *H. mantegazzianum* in Sachsen-Anhalt dargestellt.

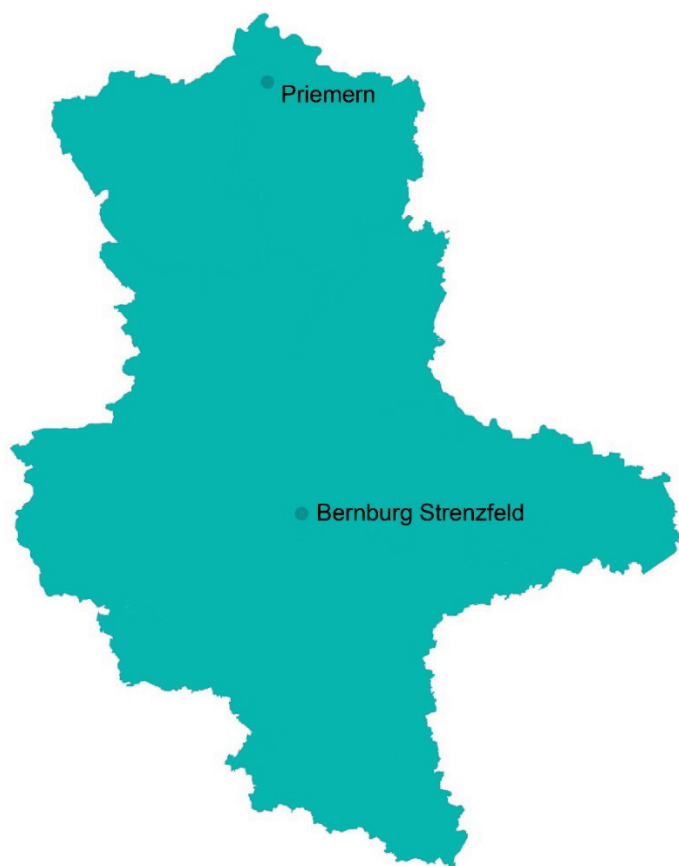


Abbildung 16 Standorte der Versuchsflächen zur Bekämpfung von *H. mantegazzianum* in Sachsen-Anhalt
Für die Bekämpfungsversuche von *H. mantegazzianum* wurden Versuchspartellen mit einer Größe von 1 m x 2 m eingerichtet. Zwischen den Partellen betrug der Mindestabstand 0,5 m. Insgesamt wurden 5 Versuchsreihen angelegt, wobei jede Versuchsreihe die vollständige Anzahl von Partellen einer Versuchsanordnung enthielt (Partelle 1 bis 4, Tabelle 7). Die Einschätzung der Wirksamkeit der getesteten Bekämpfungsmaßnahmen beruht auf der Gegenüberstellung des Deckungsgrads von *H. mantegazzianum* jeweils zu Beginn der Vegetationsperiode 2017-2019 auf der gleichen Fläche.

Tabelle 7 Versuchsanordnung für *H. mantegazzianum* im Freiland

Lage	Höwisch, Bernburg/Strenzfeld		
Flächen	2 Versuchsreihen bei Höwisch (Altmark), 3 Versuchsreihen in Bernburg / Strenzfeld		
Nutzung	Versuchsreihen in Bernburg in zeitweiser Beweidung, sonst ohne Nutzung		
Teilfläche	Umsetzung/Laufzeit 2017 - 2019		
	Mittel / Maßnahme	Umsetzung	Zeitpunkt
Parzelle 1	Drahtgitter	Installation des Netzes	Einmalig April/Mai 2017
Parzelle 2	Kombiverfahren: Mahd, Grubbern, Abdeckung mit verrottbarem Bändchengewebe	Freischneider, Grubber, Installation Geotextil	Einmalig Mai 2017
Parzelle 3	Garlon	Spritze	Mai (1 x p. a.)
Parzelle 4	Loredo	Spritze	Mai (1 x p. a.)

Zur Schaffung vergleichbarer Ausgangszustände erfolgte jeweils zum Beginn der Vegetationsperiode (März) eine Mahd der Versuchsflächen (ca. 5 cm über dem Boden mit Freischneider, Stihl FS-310 bzw. FS-550 mit Dickichtmesser als Schneidwerkzeug) einschließlich der anschließenden Beräumung des Schnittgutes. Um Einflüsse der außerhalb der Parzellen liegenden Vegetation möglichst gering zu halten, wurde der Bereich zwischen den Parzellen monatlich von April bis Oktober ebenfalls mit dem Freischneider gemäht. Die Entwicklung der Zielart 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, die folgende Parameter umfassten:

- Deckungsgrad der Vegetationsdecke,
- Deckungsgrad des Rohbodens,
- Deckungsgrad der Zielart,
- Anzahl blühender bzw. fruchtender Exemplare (bezogen auf die Zielart),
- Bestandshöhe der Zielart,

Zur Ermittlung der Deckungsgrade wurde die Skala von LONDO (1976) verwendet. Die Freilandversuche wurden entsprechend der Maßnahmeplanung umgesetzt. 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 lediglich die Weidenutzung einer Versuchsreihe in Bernburg vorgesehen). Ebenso hatten Wildschweine die Versuchsreihen bei Höwisch geschädigt, wodurch punktuell von einer Verzerrung der Ergebnisse ausgegangen werden muss. Der Einfluss auf die Ergebnisse ist nicht genau zu bestimmen, daher sind die Ergebnisse als Beobachtungen einzustufen.

Mechanische Bekämpfung

Abdecken mit Drahtgitter (Parzelle 1)

Gegenstand der Maßnahme auf Parzelle 1 zur Bekämpfung von *H. mantegazzianum* war die Abdeckung der Versuchsfläche mit einem Drahtgitter. Die Versuchsidee besteht darin, dass die

Stängel von *H. mantegazzianum* durch das Gitter wachsen, infolge des Dickenwachstums vom Draht eingeschnitten werden und absterben. Vor der Auslegung des Drahtgitters erfolgte eine Mahd der Fläche mit dem Freischneider (Stihl FS-310 bzw. Stihl FS-550, Dickichtmesser als Schneidwerkzeug, Schnitthöhe ca. 5 cm). Anschließend wurde die Fläche mit dem Heurechen abgeharkt, um das Mahdgut zu entfernen. Danach erfolgte die Installation des Drahtgitters. Im Rahmen des Projektes wurde ein punktgeschweißtes Drahtgitter (Maschenweite quadratisch, 12,7 mm x 12,7 mm, Draht 1 mm stark, Stahl, verzinkt) eingesetzt. Das Gitter wurde auf dem Boden ausgerollt, passend zugeschnitten und mit Steckbügeln oder Nägeln (Stahlnägel, 20 bzw. 30 cm lang) + Scheiben (4 cm Durchmesser) im Boden verankert. Nach der Installation des Drahtgitters 2017 blieb es über die drei Versuchsjahre auf der Fläche. In den drei Jahren konnte kein Rückgang im Deckungsgrad des Bestandes erreicht werden, allerdings ist während der Versuchslaufzeit auch kein Exemplar zum Blühen/Früchten gelangt (Abbildung 17). Aus der Bodensamenbank sind regelmäßig neue Keimlinge von *H. mantegazzianum* nachgewachsen, teilweise hat sich eine dichte Vegetationsdecke über dem Drahtgitter etabliert. Zum Teil sind Pflanzen an dem Gitter vorbei gewachsen, was auch zu einer bedingten Verfälschung der Ergebnisse führte. Innerhalb der begrenzten Projektlaufzeit war keine abschließende Beurteilung zur Wirksamkeit der Maßnahme möglich. Hier ist eine Beobachtung über längere Zeiträume notwendig.

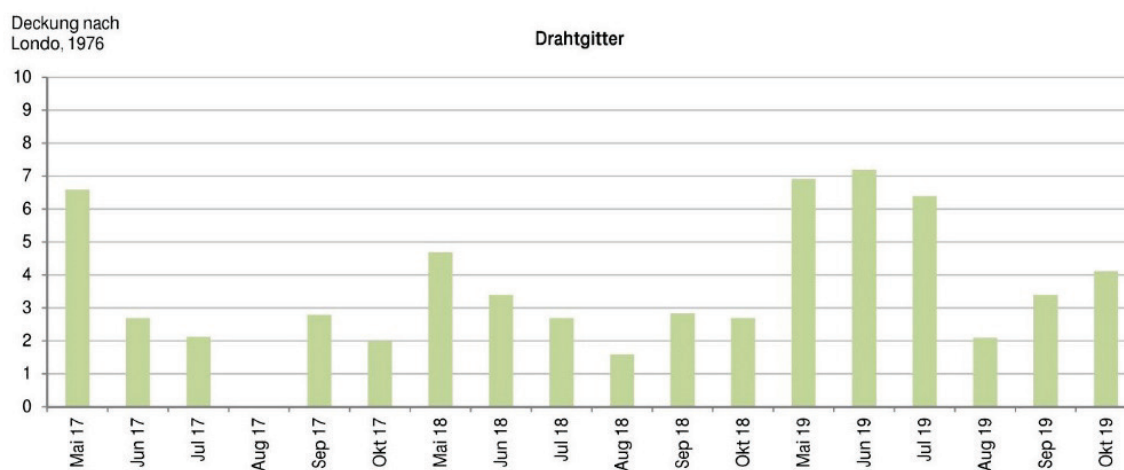


Abbildung 17 Entwicklung des Deckungsgrades von *H. mantegazzianum* auf der mit Drahtgitter abgedeckten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung. Für August 2017 liegen keine Daten vor.

Mahd, Grubbern, Abdeckung mit verrottbarem Bändchengewebe (Parzelle 2)

Gegenstand der Versuchsanordnung auf Parzelle 2 zur Bekämpfung von *H. mantegazzianum* war die Abdeckung der Fläche mit einem verrottbaren Bändchengewebe. Vor der Auslegung des Gewebes wurde die Versuchsparzelle mit einem Freischneider gemäht (Stihl FS-310 bzw. FS-550, Dickichtmesser als Schneidwerkzeug, Schnitt ca. 5 cm über dem Boden). Anschließend wurde die Fläche mit dem Heurechen abgeharkt, um das Mahdgut zu entfernen. Danach wurde gegrubbert, um eine günstige Ausgangssituation für die Verlegung des Bändchengewebes zu erreichen (Einsatz Handgrubber, Eindringtiefe 3 bis 7 cm). Anschließend erfolgte die Installation des Bändchengewebes (Abbildung 18). Im Rahmen des Projektes wurde ein verrottbares Bändchengewebe (Ökolys®) mit einem Gewicht von 110 g/m² eingesetzt. Um eine höhere Stabilität/längere Haltbarkeit der Abdeckung zu erreichen, wurde das Material doppellagig verbaut. Die Fixierung des Gewebes auf den Versuchsflächen erfolgte mit Stahlnägeln (20-30 cm lang) mit aufgesteckter Stahlscheibe (4 cm

Durchmesser). Zur Nachsicherung kamen z. T. auch Heringe/ Drahtbügel zum Einsatz. Die abgedeckten Versuchsflächen wurden regelmäßig kontrolliert und gegebenenfalls nachfixiert. Über den gesamten Versuchszeitraum hielt das Material stand. Bis zum letzten Jahr konnten keine Pflanzen von *H. mantegazzianum* gefunden werden, die das Gewebe durchbrochen haben (Abbildung 19). Lediglich im Juli 2018 hatte sich am Randbereich das Bändchengewebe teilweise gelöst, so dass dort Pflanzen aufwachsen konnten. 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 18 Bekämpfung von *H. mantegazzianum* durch Abdeckung mit verrottbarem Bändchengewebe im 3. Standjahr. Versuchsparzelle in Bernburg/Strenzfeld, 06.09.2019. (Foto: LPV „Grüne Umwelt“ e. V.)

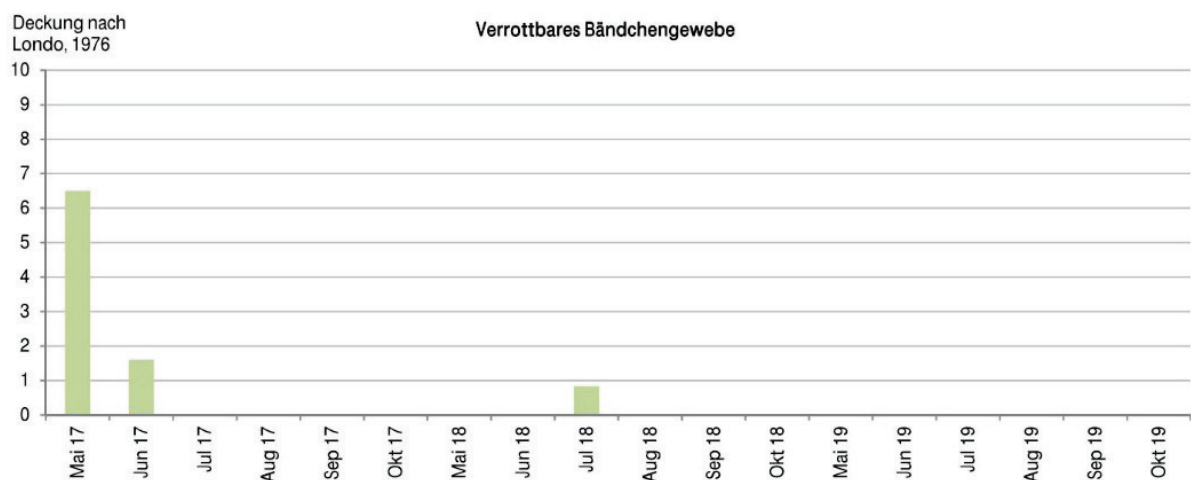


Abbildung 19 Entwicklung des Deckungsgrades von *H. mantegazzianum* auf der mit verrottbarer Folie abgedeckten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung. Die Maßnahme wurde nach der Erfassung im Mai 2017 umgesetzt.

Chemische Bekämpfung

Zur chemischen Bekämpfung von *H. mantegazzianum* in den Versuchspartzen im Freiland wurden folgende Herbizide eingesetzt (Tabelle 8).

Tabelle 8 Im Freilandversuch eingesetzte Herbizide zur Bekämpfung von *H. mantegazzianum*

Herbizid	Wirkstoff	Aufwandmenge	¹ WSSA Code
Garlon (Parzelle 3)	150g/l Triclopyr (209 g/l Butoxyethylester), 150g/l Fluroxypyr (216 g/l 1-Methyl-heptylester)	2 l/ha (in 400 l H ₂ O/ha)	4; 4
Loredo (Parzelle 4)	33,3g/l Diflufenican + 500g/l Mecoprop-P (Dimethylaminsalz)	2 l ha (in 400 l H ₂ O/ha)	12; 4

¹Klassifizierung der Wirkungsmechanismen für Herbizide nach dem numerischen System der Weed Science Society of America (WSSA)

Die Herbizidanwendung fand einmalig pro Vegetationsperiode im Mai statt (mit Ausnahme des ersten Versuchsjahres - hier konnte die Behandlung aufgrund ausstehender Genehmigungen erst im Juli umgesetzt werden). Das Herbizid wurde mittels eines Drucksprüher ausgebracht. Für die Anwendung im Projekt wurde eine Gloria Hand-Spritze mit Druckmessung über ein Manometer und einem zugelassenen Gesamtfassungsvermögen von 5 l eingesetzt. Im Vorfeld der Versuche erfolgten Tests mit dem Gerät – eine vollständige Restentleerung war sichergestellt, die durchschnittliche Spritzmittelabgabe betrug 463 ml/min (min. 455 ml/min, max. 470 ml/min) bei einem Arbeitsdruck von 2000 hPa. Die Düse wurde auf die feinste Zerstäubung eingestellt und in dieser Einstellung fixiert. Bei allen Versuchen im Freiland wurde auf einen gleichen Ausgangsdruck von 2 bar geachtet. Sowohl die Anwendung mit Garlon als auch mit Loredo führten lediglich zu einem Rückgang im Bestand, jedoch nicht zu einem vollkommenen Absterben von *H. mantegazzianum* (Abbildung 20 und 21). 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 Wirkstoff-Aufwandmengen offenbar nicht ausreichend, und es sind kombinierte Verfahren zur Kontrolle dieser Art auf landwirtschaftlichen Nutzflächen erforderlich.

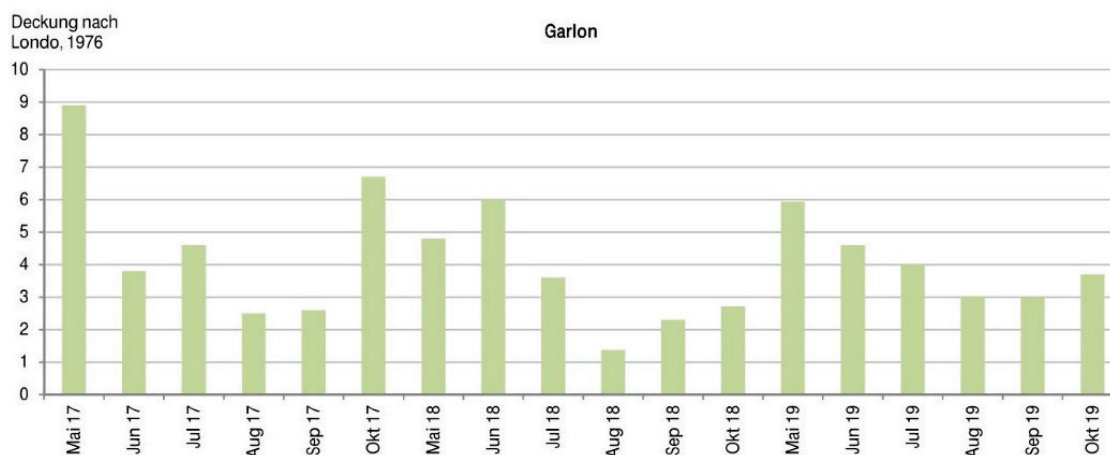


Abbildung 20 Entwicklung des Deckungsgrades von *H. mantegazzianum* auf der mit Garlon behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

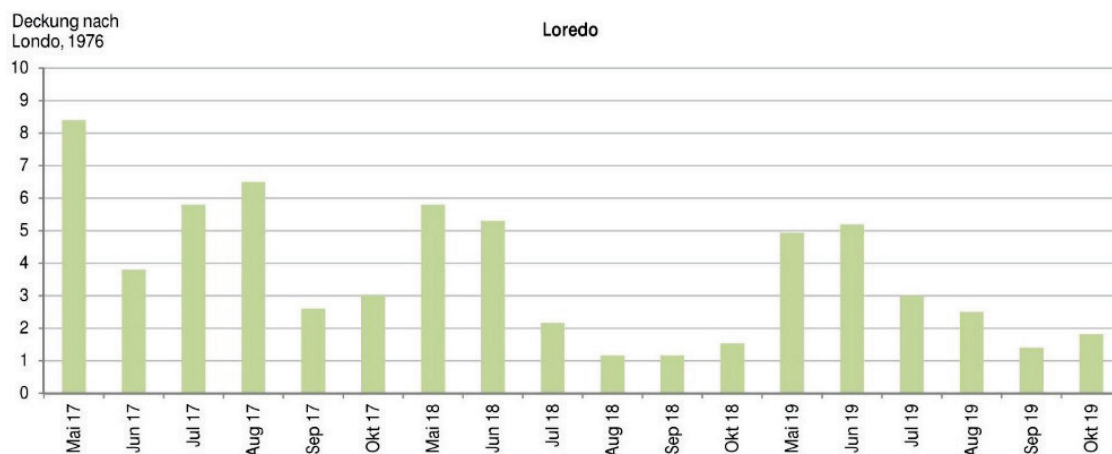


Abbildung 21 Entwicklung des Deckungsgrades von *H. mantegazzianum* auf der mit Loredo behandelten Versuchsfläche im Zeitraum der Untersuchung

Literatur

- ABBOTT, W. S., 1925: A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. *Journal of Economic Entomology*, **18** (2), 265-267.
- ASCARD, J., 1995: Effects of flame weeding on weed species at different developmental stages. *Weed Research* 35, 397–411.
- HORESH, A., Y. GOLDWASSER, K. IGBARIYA, Z. PELEG, R. N. LATI, 2019: Propane Flaming as a New Approach to Control Mediterranean Invasive Weeds. *Agronomy-Basel* Vol 9, Article No 187.
- LONDO, G., 1976: The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetatio* **33** (1), 61-64.
- MEINLSCHMIDT, E., 2009: Bekämpfung von Riesen-Bärenklau - Untersuchungen zu Bekämpfungsmaßnahmen von Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*) sowie ihre ökonomische Bewertung - Ergebnisse der Freilandversuche der ehem. LfL und eines Praxisvorhabens in Sachsen - 2001 - 2007. Dresden, Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Heft 9/2009, 50.
- MORAVCOVA, L., P. PYŠEK, J. PERGL, I. PERGLOVA, V. JAROŠÍK, 2006: Seasonal pattern of germination and seed longevity in the invasive species *Heracleum mantegazzianum*. *Preslia* 78 (3), 287-301.
- NIELSEN, C., H. P. RAVN, W. NENTWIG, M. WADE, 2005: Praxisleitfaden Riesenbärenklau–Richtlinien für das Management und die Kontrolle einer invasiven Pflanzenart in Europa. Hoersholm, Forest & Landscape Denmark, 44.
- PERGLOVA, I., J. PERGL, P. PYŠEK, 2006: Flowering phenology and reproductive effort of the invasive alien plant *Heracleum mantegazzianum*. *Preslia* 78 (3), 265-285.
- STARFINGER, U., G. KARRER, 2016: A standard protocol for testing viability with the Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC) Test. In: HALT Ambrosia - final project report and general publication of project findings. In: Ulrike Sölter, Uwe Starfinger and Arnd Verschwele (eds.), Julius-Kühn-Archiv Nr. **455**, 65-66.
- STARFINGER, U., I. KOWARIK, 2011: *Heracleum mantegazzianum*. *Neobiota.de-Handbuch Gebietsfremde und invasive Arten in Deutschland*. Bundesamt für Naturschutz. Zugriff: 01.07.2021, URL: <https://neobiota.bfn.de/handbuch/gefaesspflanzen/heracleum-mantegazzianum.html>.

Handlungsempfehlungen für *Heracleum mantegazzianum*

Die gute fachliche Praxis gebietet es, vorbeugende und nicht chemische Bekämpfungsmaßnahmen einer chemischen Behandlung vorzuziehen. Im Falle einer chemischen Bekämpfung sind die Vorgaben für ein sicheres Resistenzmanagement zu beachten.

Tabelle 9 Handlungsempfehlungen für *H. mantegazzianum*, Prävention, erfolgversprechende Maßnahmen, Maßnahmen mit unsicherem Erfolg und nicht erfolgreiche Maßnahmen

Prävention	
Absichtliche Einführung als Zierpflanze, Futterpflanze oder Bienenfutterpflanze unbedingt verhindern [1,2]	
Eine Verschleppung durch menschliche Tätigkeiten, z. B. durch Transport von verunreinigtem Erdreich, Verbringung von Gartenabfällen unbedingt verhindern. Ebenso muss die Verschleppung durch Anhaftung von Samen z. B. an Weidetieren, Fahrzeugreifen etc. verhindert werden. [3,4]	
Maßnahme mit Erfolgsaussicht	
Mechanische Methoden: Pflügen - alternativ Fräsen	
Beschreibung	Durch das Pflügen wird die Hauptwurzel gekappt (unterstützend wirkt ein Absammeln der Wurzeln) beziehungsweise beim Fräsen mit einer Arbeitstiefe von 10-15 cm wird die Hauptwurzel mechanisch zerstört [4,5]. In den Folgejahren müssen die Maßnahmen wiederholt werden oder eine mechanische Bekämpfung der auflaufenden Keimlinge aus der Bodensamenbank muss sichergestellt werden. Es wird weiterhin empfohlen, im Anschluss schnell und dicht wachsende Gräser bzw. eine konkurrenzstarke Kultur einzusäen. Im Grünland müssen aufkommende Keimlinge durch ein Mahdregime und mechanische Kulturpflege in den Folgejahren unterdrückt/ beseitigt werden (notfalls muss auch hier das Pflügen/ Fräsen mehrjährig wiederholt werden).
Integration	Die Maßnahme ist integrierbar in Grünlanderneuerung und Ackerbau
Maßnahme mit Erfolgsaussicht	
Mechanische Methoden: Händisches Herausziehen/Jäten von Jungpflanzen	
Beschreibung	Im April bis Mai werden die Jungpflanzen von Hand herausgezogen [4]. Diese Methode eignet sich bei räumlich begrenzten Einzelvorkommen ohne überjährige Pflanzen im Bestand (Erstbefall). Es muss auf passende Schutzkleidung (Handschuhe, Hautbedeckung) geachtet werden!
Integration	Die Methode lässt sich kaum in die übliche landwirtschaftliche Produktion integrieren bzw. ist sehr zeitaufwändig/ personalintensiv.
Maßnahme mit Erfolgsaussicht	
Mechanische Methoden: Beweidung mit Schafen	
Beschreibung	Junge Pflanzen werden bevorzugt gefressen, daher wird ein früher Beginn der Beweidung im April empfohlen. Zu Beginn sollte ein Besatz von 20-30 Tieren/ha angestrebt werden. Ende Juni kann der Besatz auf 5-10 Tiere/ha reduziert werden. Ziel der Beweidung ist die kontinuierliche bzw. regelmäßig wiederholte Entnahme der Sprossmasse, um den Wurzeln die Ressourcen zu entziehen. Alternativ zur Standweide kann die Nutzung auch als Umtriebsweide erfolgen. Dabei müssen mehrere Weidegänge mit einer insgesamt vergleichbaren Intensität erfolgen, so dass eine Bestandshöhe von <i>H. mantegazzianum</i> oberhalb des Fraßbereiches ausgeschlossen wird (ggf. muss händisch nachgearbeitet werden). Zum Ende der Vegetationsperiode, wenn keine Keimung mehr stattfindet, kann die Beweidung eingestellt werden. Die Maßnahme muss über mehrere Jahre bis zum Erlöschen des Bestands fortgeführt werden. Aufgrund der phototoxischen Wirkung von <i>H. mantegazzianum</i> sollten widerstandsfähige Rassen gewählt werden, die durch eine dunkel pigmentierte Haut und ein dichtes Haarkleid vor den negativen Auswirkungen geschützt

sind. Eine tierärztliche Überwachung der Tiere ist notwendig. Bei Anzeichen von Verbrennungen müssen die Tiere von der Fläche genommen werden. [4,6,7,8]

Integration Abhängig von der Betriebsausrichtung und ggf. vorhandenem/verfügbarem Tierbestand.

Maßnahme mit Erfolgsaussicht

Chemische Methoden: Herbizideinsatz bei Jungpflanzen (Erstaufkommen)

Beschreibung Herbizidbehandlung bei BBCH 14-16 der Jungpflanzen (Erstaufkommen) mit einer Wasseraufwandmenge von 300 l/ha: 5 l/ha Clinic (360 g/l Glyphosat), 2 l/ha Simplex (100 g/l Fluroxypyr und 30 g/l Aminopyralid), 2 l/ha Garlon (150 g/l Triclopyr und 150 g/l Fluroxypyr). Wirkungsgrade von ca. 100 %.

Integration Direkte Integration in die landwirtschaftlichen Produktionsabläufe ist möglich. Abstandsregeln, Zulassungsbestimmungen sind zu beachten, das Erfordernis einer Ausnahmegenehmigung gemäß Pflanzenschutzgesetz ist zu prüfen. Auf naturschutzfachlich wertvollem Grünland und/oder in Schutzgebieten kann der Einsatz von Herbiziden verboten beziehungsweise unverhältnismäßig sein! Flächen müssen in den Folgejahren auf erneute Vorkommen überprüft werden - es ist von einer mehrjährigen (ca. 5 Jahre) Behandlungsdauer auszugehen.

Maßnahme mit Erfolgsaussicht

Chemische Methoden: Herbizideinsatz bei mehrjährigen Pflanzen

Beschreibung Die Behandlung mit glyphosathaltigen Herbiziden stellt eine wirksame Maßnahme dar. Die Behandlung sollte im Frühjahr erfolgen, wenn die Pflanzen eine Höhe von etwa 20-50 cm erreicht haben. So können auch in dichteren Beständen alle Pflanzen erreicht werden. Das Mittel wirkt nicht selektiv, d. h. die Begleitvegetation wird geschädigt. In dichten Beständen ist diese i. d. R. kaum vorhanden. In weniger dichten Beständen sollte jedoch, wenn möglich, eine nicht-chemische Maßnahme bevorzugt werden. [6, bestätigt durch eigene Erfahrungen]

Integration Direkte Integration in die landwirtschaftlichen Produktionsabläufe ist möglich. Abstandsregeln, Zulassungsbestimmungen sind zu beachten, das Erfordernis einer Ausnahmegenehmigung gemäß Pflanzenschutzgesetz ist zu prüfen. Auf naturschutzfachlich wertvollem Grünland und/oder in Schutzgebieten kann der Einsatz von Herbiziden verboten beziehungsweise unverhältnismäßig sein! Flächen müssen in den Folgejahren auf erneute Vorkommen überprüft werden - es ist von einer mehrjährigen Behandlungsdauer auszugehen. Ein Auflaufen von *H. mantegazzianum* aus der Bodensamenbank muss ggf. mit mechanischen bzw. konkurrenzfördernden Maßnahmen zwischenzeitlich kontrolliert werden.

Maßnahme mit unsicherem Erfolg

Mechanische Methoden: Abdeckung mit Drahtgitter

Beschreibung und Einschätzung Abdeckung des zuvor gemähten Bestandes mit einem punktgeschweißten Drahtgitter. In den Freilandversuchen wurde das Gitter über die Bestandsfläche hinausragend auf dem Boden ausgelegt. Die Fixierung erfolgt mittels Steckbügeln oder Nägeln (Stahlnägel, 20 bis 30 cm lang) und Scheiben (4 cm Durchmesser). Die Maßnahme muss über mehrere Jahre erfolgen. Verifizierung und Langzeitergebnisse stehen aus.

Maßnahme mit unsicherem Erfolg

Thermische Methoden: Abflammen von Jungpflanzen (Erstaufkommen)

Beschreibung und Einschätzung Thermische Behandlung mit einem Abflamngerät führt zur Reduzierung der oberirdischen Biomasse. Bei 8 Behandlungen während der Vegetationsperiode konnte eine Reduktion der oberirdischen Biomasse von *H. mantegazzianum* von 90 % erreicht werden. Umsetzung auf kleinen Flächen mit einem Handgerät (AB 80 cm) oder auf Ackerschlägen (größere Fläche/

Bestände) mit einem Anbaugerät (AB 3 m). Es muss von einer mehrjährigen Fortsetzung der Maßnahme ausgegangen werden.

Maßnahme mit unsicherem Erfolg

Integrierte Methoden/ Anbauverfahren: Reduktion von Jungpflanzen (Erstaufkommen) durch Konkurrenz

Beschreibung und Einschätzung	Reduktion der oberirdischen? Biomasse von <i>H. mantegazzianum</i> um rund 50 % durch konkurrenzstarke Frucht (im Versuch: 600 Sommergerstenpflanzen/m ² und 20 <i>H. mantegazzianum</i> Pflanzen/m ²). Bei Ackerflächen Anbau von Winter-/Sommergetreide. Langfristige Maßnahmen und Unterdrückung von <i>H. mantegazzianum</i> sind dringend erforderlich.
--------------------------------------	---

Maßnahme mit unsicherem Erfolg

Mechanische Methoden: Abdeckung mit Geotextil/-vlies

Beschreibung und Einschätzung	Abdeckung des zuvor gemähten und gegrubberten Bestandes mit einem lichtdichten Geotextil. Im Rahmen der Freilandversuche wurde ein verrottbares Bändchengewebe mit 110 g/m ² doppellagig eingesetzt. Die Abdeckung muss deutlich über die Bestandsfläche hinausragen und wird am Rand mit Stahlnägeln (20-30 cm) und einer Verbreiterung des Kopfes mittels aufgesteckter Stahlscheibe (4 cm Durchmesser) im Boden fixiert. Zur Nachsicherung kommen z. T. auch Heringe/ Drahtbügel zum Einsatz. Regelmäßige Kontrollen und eventuelle Ausbesserungen sind notwendig. Die Maßnahme kann als Initialmaßnahme genutzt werden. Das verrottbare Gewebe wird nicht entfernt. Aufkommende Einzelpflanzen können manuell entfernt werden. Die Methode lässt sich kaum in die übliche landwirtschaftliche Produktion integrieren. Verifizierung und Langzeitergebnisse stehen aus.
--------------------------------------	---

Nicht erfolgreiche Maßnahme

Chemische Methoden: Herbizideinsatz bei Jungpflanzen mit folgenden Wirkstoffen:

Beschreibung und Grund der Nichteignung	Herbizide mit ungenügender Wirkung bei BBCH 14-16 und einer Wasseraufwandmenge von 300 l/ha: 200 g/ha Katana (250 g/kg Flazasulfuron), 45 g/ha Harmony SX (480,6 g/kg Thifensulfuron), 2 l/ha U 46 D Fluid (500 g/l 2,4 D), 70 g/ha Biathlon 4D (714 g/kg Tritosulfuron und 54 g/kg Florasulam), 2 l/ha Loredo (33,3 g/l Diflufenican und 500 g/l Mecoprop-P). In Abhängigkeit von der Indikation bzw. Kulturpflanze und des Einsatzgebietes ist ggf. eine Ausnahmegenehmigung gemäß Pflanzenschutzgesetz erforderlich bzw. kann eine Anwendung untersagt sein.
--	---

Nicht erfolgreiche Maßnahme

Chemische Methoden: Herbizideinsatz bei mehrjährigen Pflanzen mit folgenden Wirkstoffen:

Beschreibung und Grund der Nichteignung	Die Wirksamkeit der Herbizide Garlon und Loredo bei mehrjährigen Pflanzen als Einzelmaßnahme bei einmaliger Anwendung im Jahr war ungenügend. Versuch im Freiland: 2 l/ha Garlon (150 g/l Triclopyr und 150 g/l Fluroxypyr) in 400 l/ha Wasser sowie 2 l/ha Loredo (33,3 g/l Diflufenican und 500 g/l Mecoprop-P) in 400 l/ha Wasser. In Abhängigkeit von der Indikation bzw. Kulturpflanze und des Einsatzgebietes ist ggf. eine Ausnahmegenehmigung gemäß Pflanzenschutzgesetz erforderlich bzw. kann eine Anwendung untersagt sein.
--	--

Nicht erfolgreiche Maßnahme

Mechanische Methoden: Mahd

Beschreibung und Grund der Nichteignung	Eine wiederholte Mahd im Jahr führt nicht zum Absterben der Pflanze. Es erfolgt im Regelfall ein erneuter Austrieb, in Abhängigkeit von der jahreszeitlichen Entwicklung auch eine Nach- bzw. Notblüte (auch bei mehrjähriger Wiederholung). [5]
--	--

Ansprechpartner/Kontakte/Weitere Informationen

JKI, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Dr. Arnd Verschwele 0531-2994501
Landschaftspflegeverband "Grüne Umwelt" e. V., Matthias Haase 039205-23770

Quellen/Rechtliches

- [1] STARFINGER, U., I. KOWARIK, 2011: *Heracleum mantegazzianum*. Neobiota.de-Handbuch Gebietsfremde und invasive Arten in Deutschland. Bundesamt für Naturschutz. Zugriff: 01.07.2021, URL: <https://neobiota.bfn.de/handbuch/gefaesspflanzen/heracleum-mantegazzianum.html>.
- [2] ROTHMALER, W., M. BÄBLER, E. J. JÄGER, K. WERNER, 1999: Exkursionsflora von Deutschland, Band 2 Gefäßpflanzen Grundband. Heidelberg, Spektrum.
- [3] BfN- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2020: Floraweb - Artinformation *Heracleum mantegazzianum*. Zugriff: 2. September 2021, URL: <http://www.floraweb.de/pflanzenarten/artenhome.xsql?suchnr=2819&>
- [4] KRAUS, N., 2017: Giant Hogweed Control Methods. New York State Department of Environmental Conservation (NYSDEC) Division of Lands & Forests, Forest Health, 11 S.
- [5] PLÜCKEBAUM, M., K. WITTJEN, T. ZIMMERMANN, E. LÜNING, C. KLAUKE, G. SCHMIDT, F. REICHEL, 2012: Informationen zur Bekämpfung der Herkulesstaude. Landwirtschaftskammer NRW, Bonn.
- [6] NIELSEN, C., J. HATTENDORF, 2005: Praxisleitfaden Riesenbärenklau: Richtlinien für das Management und die Kontrolle einer invasiven Pflanzenart in Europa. Hoersholm, Forest and Landscape Denmark, 44 S.
- [7] ANDERSEN, U. V., B. CALOV, 1996: Long-term effects of sheep grazing on giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). *Hydrobiologia* **340** (1-3), 277-284.
- [8] NUßBAUM, R.- P., 2008: Merkblatt - Umgang und Bekämpfung von Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*). Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 4 S.
-