



Das Lebensministerium



Bekämpfung von Riesen-Bärenklau

Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Heft 9/2009

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

**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**

Dr. Ewa Meinschmidt

Standortverantwortliche:

Direktionsbezirk Dresden

Anett Petrick

Direktionsbezirk Chemnitz

René Pfüller

Direktionsbezirk Leipzig

Holger Bär

Weiterhin waren an der Durchführung der Untersuchungen beteiligt:

Mario Schindler, Michael Sorms, Franz Puschmann, Monique Ullrich (LfULG),

Wolfgang Vulpius (LAKUWA)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Aussehen und Biologie von Riesen-Bärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommer et Levier)	4
3	Material und Methoden	5
3.1	Ablauf der Untersuchungen.....	5
3.2	Auswahl der Bekämpfungsmaßnahmen.....	8
3.2.1	Auswahl der Herbizide und Behandlungstermine.....	8
3.2.2	Mechanische Maßnahmen	12
3.3	Boniturtermine und Prüfmerkmale.....	12
3.3.1	Boniturtermine.....	12
3.3.2	Prüfmerkmale.....	13
4	Ergebnisse und Diskussion	13
4.1	Bewertung der Wirksamkeit der in den Versuchen der LfL geprüften Bekämpfungsmaßnahmen	13
4.1.1	Freilandversuche im Regierungsbezirk Chemnitz	13
4.1.1.1	Vorversuch in Niederdorf, Landkreis Stollberg, 2001 - 2002	13
4.1.1.2	Vorversuch in Haßlau, Landkreis Döbeln, 2002 - 2004	14
4.1.1.3	Freilandversuch in der Stadt Chemnitz, 2003 - 2007	18
4.1.2	Freilandversuche in der Stadt Dresden	22
4.1.2.1	Versuch in Dresden-Leutewitz, 2003 - 2007	22
4.1.2.2	Versuch an der Lukaskirche, Dresden 2003 - 2005	26
4.1.3	Freilandversuch in Großpösna, Landkreis Leipziger Land, 2003 – 2007	28
4.2	Bewertung der Wirksamkeit der in der Praxis durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen	30
4.2.1	Sanierung einer Fläche, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln	30
4.2.1.1	Beschreibung der Fläche	30
4.2.1.2	Unterschiedliche Bekämpfungsmaßnahmen auf den Teilflächen.....	32
4.3	Ökonomische Bewertung unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen	35
4.3.1	Kosten der in der Praxis durchgeführten Sanierungsmaßnahmen, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, 2002 - 2004	35
4.3.2	Vergleich der geschätzten Kosten unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen.....	36
5	Schlussfolgerungen	37
6	Öffentlichkeitsarbeit zum Vorhaben	38
7	Zusammenfassung	42
8	Literatur	43
9	Anhang	45

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Abt.	Abteilung
AfL	Amt für Landwirtschaft, heute Außenstelle des LfULG
AM	Aufwandmenge
BB	Bodenbearbeitung
BBA	Biologische Bundesanstalt Braunschweig (seit 2007 Julius-Kühn-Institut → JKI)
BBCH-Scala	einheitliche Codierung der phänologischen Stadien bei Kultur- und Schadpflanzen
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
DG	Deckungsgrad
EPPO	European Mediterranean Plant Protection Organisation
FB	Fachbereich
LAKUWA	Landeskultur und Wasserwirtschaft GmbH
LfL	Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft
LfUG	Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (im August 2008 hervorgegangen aus der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft und dem Sächsischen Landesamt für Umwelt und Geologie)
PAPI	Programm zur Pflanzenschutzmittel-Auswertung und Pflanzenschutzmittel-Information
Pfl.	Pflanzen
PSM	Pflanzenschutzmittel
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz
spp.	species

Bezeichnungen für sächsische Verwaltungsgebiete

Weil die Durchführung der Versuche in den Jahren 2001 - 2007 erfolgte, wurden im Bericht die alten Landkreisbezeichnungen beibehalten.

Landkreis Döbeln	jetzt: Landkreis Mittelsachsen
Landkreis Stollberg	jetzt: Erzgebirgskreis
Landkreis Leipziger Land	jetzt: Landkreis Leipzig
Landkreis Löbau-Zittau	jetzt: Landkreis Görlitz

1 Einleitung

In Sachsen gibt es bereits 305 neophytische etablierte Farn- und Samenpflanzenarten (HARDTKE und IHL 2000), was 15 % aller in dieser Quelle beschriebenen Pflanzenarten ausmacht. Neophyten sind „neue Pflanzen“, so die Übersetzung des Begriffes aus dem Griechischen, die von Natur aus nicht im betrachteten Naturraum vorkommen. Sie gelangten zu uns unter Mithilfe des Menschen. Die Entdeckung von Amerika im Jahr 1492 gilt als „Stichtag“ für die Einführung von Neophyten. Etwa die Hälfte der bei uns heute etablierten Neophyten wurde als Zier- und Nutzpflanzen absichtlich eingebracht. Ein anderer Weg, der im Zuge der zunehmenden Globalisierung eine immer größere Rolle spielt, ist ein unbeabsichtigtes Einschleppen durch Importgüter wie z. B. Saat- und Pflanzgut, Tierfutter sowie durch Verkehrsmittel.

Ein Teil dieser Neuankömmlinge tritt in unserer Vegetation auf und kann sich erfolgreich etablieren. Von den meisten Neophyten, die sich in Deutschland ansiedeln konnten, gehen jedoch kaum Gefahren für die Natur oder die menschliche Gesundheit aus. Zurzeit werden etwa 30 von 400 der bei uns etablierten Neophyten als problematisch eingestuft und zum Teil bekämpft (BFN, INTERNETHANDBUCH, www.floraweb.de/neoflora/).

Im Naturschutz besteht das Problem, dass bestimmte Neophyten, z. B. der Japanische und der Sachalin-Staudenknöterich (*Fallopia* spp.) einheimische Arten lokal verdrängen. Das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera* Royle) bildet an Auenstandorten ausgedehnte Dominanzbestände. Einige gebietsfremde Pflanzen sind gesundheitsschädlich. Die Pollen der Beifußblättrigen Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) lösen bei manchen Menschen eine Allergie aus. Zusätzlich verursachen einige Arten in der Land- und Forstwirtschaft wirtschaftliche Schäden durch eine erschwerte Bewirtschaftung, Ernteauffälle und hohe Bekämpfungskosten.

Eine besonders große Aufmerksamkeit wegen seiner negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit wird seit etwa einem Jahrzehnt dem Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier) gewidmet. Der Riesen-Bärenklau enthält Stoffe, welche unter Einwirkung von Sonnenlicht zu verbrennungsartigen Hautverletzungen führen können.

Der Riesen-Bärenklau, auch Herkulesstaude genannt, stammt ursprünglich aus dem Kaukasus. Die Art wurde im 19. Jahrhundert als Zierpflanze nach Europa eingeführt und in Gärten und Parks weit verbreitet. Wegen seines Blütenreichtums wurde der Riesen-Bärenklau als Trachtpflanze für Honigbienen empfohlen und in der freien Natur durch Imker ausgesät. Die Jäger brachten ihn als Deckungspflanze für das Wild aus. In den 60er-Jahren des letzten Jahrhunderts folgte der Anbau als Futterpflanze (KOWARIK 2003).

Der Riesen-Bärenklau ist in Europa von Frankreich bis Zentralrussland sowie von Skandinavien bis Ungarn weit verbreitet. Heutzutage kommt er in allen deutschen Bundesländern, außer in Brandenburg, unter den ersten drei problematischsten Neophyten vor (SCHEPKER 2004). Die Erstbeobach-

tung in Sachsen erfolgte 1954 im Vogtland (HARDTKE und IHL 2000). Anhand der Verbreitungskarte von Sachsen ist bereits eine weitere Streuung der Vorkommen zu erkennen (HARDTKE und IHL 2000). Die Hauptvorkommen in Sachsen liegen im Vogtland, Lausitzer Bergland und im Leipziger Land. Seit den 1990er-Jahren werden immer neue Fundorte bekannt. Allein im Einzugsgebiet der Mandau (Landkreis Zittau) sind zurzeit 133 Bärenklau-Standorte bekannt (TSCHIEDEL 2005).

Der Riesen-Bärenklau ist in Mitteleuropa nicht wie in seiner Heimat auf Gebirge oder feuchte Standorte begrenzt, sondern breitet sich auch in wärmeren Klimaten und auf trockenen Standorten aus. Besonders große Bestände findet man an Fließgewässern sowie Acker- und Wiesenbrachen. *H. mantegazzianum* wächst unbeschwert auf Ruderalstandorten, auf ungepflügten Wiesen oder Weiden, auf Waldlichtungen, an Verkehrswegen und innerhalb städtischer Bebauung. *H. mantegazzianum* ist sehr anspruchslos hinsichtlich Wasser und Boden, bevorzugt aber nährstoffreiche, nicht zu saure Böden. Seine Höhenverbreitung reicht vom Flachland bis auf 1 850 m (HARTMANN et al. 1995).

Umfangreiches Fotomaterial zum Lebensraum dieser Pflanze ist im Faltblatt der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft (jetzt LfULG) zum Riesen-Bärenklau (MEINLSCHMIDT 2004c) zu finden.

Die Verdrängung von *H. mantegazzianum* ist an einigen Standorten erforderlich, da diese Pflanzenart große Probleme bereitet. Der hohe Wuchs von *H. mantegazzianum* verändert das für uns gewohnte Landschaftsbild. Dominanzbestände entstehen vor allem auf Wiesen- und Ackerbrachen. Von seiner Verdrängungskraft sind in der Regel häufig vorkommende Arten betroffen. Oft dringt der Bärenklau in Naturschutzgebiete ein. Da die Wurzeln von *H. mantegazzianum* keine uferfestigende Wirkung haben, kann sein Vorkommen an Gewässerrändern zu erhöhter Erosionsgefahr führen. Die Pflanze ist giftig. Berührungen sollen daher vermieden werden.

Das Ziel des Vorhabens war es, sowohl die mechanischen als auch die chemischen Bekämpfungsmaßnahmen mit Hinblick auf populationsdynamische Parameter bei unterschiedlichen Anwendungstechniken, Anwendungszeitpunkten und Entwicklungsstadien von *H. mantegazzianum* mehrjährig zu erproben. Im Vordergrund standen Aussagen zu einer nachhaltigen Ausrottung bzw. mindestens einer Zurückdrängung auf definierten Flächen.

Im Rahmen des Vorhabens der LfL (jetzt LfULG) „Untersuchungen zur Bekämpfung von Riesen-Bärenklau“ wurden auf sechs Standorten in Sachsen Exaktversuche in seiner natürlichen Population durchgeführt. Es erfolgte eine Einbeziehung in die Auswertung zweier Freilandvorversuche und einer ca. 1,95 ha großen, durch eine Firma für Landschaftspflege sanierten Fläche. Dabei handelte es sich um Flächen, bei denen die örtlich zuständigen Behörden eine Sanierung anstrebten. Da das Vorhaben ohne zusätzliches Personal durchgeführt wurde, war eine größere Anzahl von Versuchen bzw. Begleituntersuchungen zur Biologie von *H. mantegazzianum* nicht realisierbar.

In Zusammenarbeit mit dem Amt für Stadtgrün und Abfallwirtschaft in Dresden, dem Sächsischen Forstamt Stollberg, dem Umweltamt der Stadt Stollberg, der Unteren Naturschutzbehörde des Umweltamtes der Stadt Chemnitz, dem Forstamt Leipzig, der Straßenbauämter Döbeln und Torgau sowie Firmen für Landschaftspflege erfolgte durch fachliche Begleitung eine Beteiligung an Sanierungen mehrerer Flächen in Sachsen.

Ein weiteres Ziel des Vorhabens war ein Erfahrungsaustausch mit Einrichtungen in Sachsen und anderen Bundesländern bezüglich der Einschätzung der Effektivität der Bekämpfungsmethoden von *H. mantegazzianum* und einer schnellen Umsetzung der Versuchsergebnisse in die Praxis. Seit Mitte 2003 läuft im Landkreis Görlitz (ehem. Landkreis Löbau Zittau) ein „Interreg III a Projekt“ zur Verdrängung invasiver Neophyten im südlichen Mandau-Einzugsgebiet und Pließnitz-Einzugsgebiet (TSCHIEDEL 2005). In diesem Projekt wirken die Untere Naturschutzbehörde des Landratsamtes Löbau-Zittau, das Naturschutzzentrum „Zittauer Gebirge“ gGmbH und die TÜV Akademie GmbH Niederlassung Ostsachsen mit. Es werden nach Dringlichkeit der Verdrängung 18 *Heracleum*-Standorte bearbeitet. Zwischen den o.g. Einrichtungen besteht ein Erfahrungsaustausch.

Seit März 2005 läuft im Landkreis Bautzen eine Maßnahme zur Verdrängung von Staudenknöterichen, Riesen-Bärenklau und Drüsigem Springkraut an der Spree von Taubenheim bis zum Vorstau der Talsperre Bautzen unter Federführung des Bildungszentrums Oberlausitz gGmbH. Der Riesen-Bärenklau wurde vor allem im Bereich Taubenheim bis zum Stausee Sohland registriert. Die Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Referat Pflanzenschutz, nahm mit Diskussionsbeiträgen an den seit 2005 jährlich organisierten Neophytenantagen teil.

Weiterhin sollte die Information zur Biologie von *H. mantegazzianum*, seinen Auswirkungen auf die Natur und auf die menschliche Gesundheit sowie zu den Bekämpfungsmöglichkeiten einer breiten Öffentlichkeit vermittelt werden. (Punkt 6).

2 Aussehen und Biologie von Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum* Sommer et Levier)

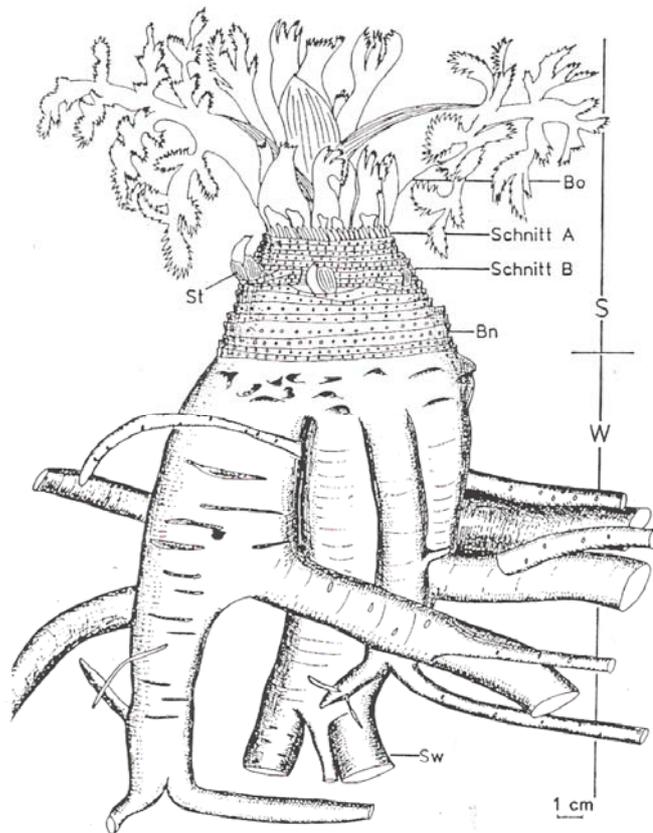


Abbildung 1: Der Wurzelstock von Riesen-Bärenklau. (Bo) Bodenoberfläche, (S) Spross, (Bn) Blattnarben, (St) Seittrieb, (W) Wurzel, (Sw) Seitenwurzel.

Abbildung in: HARTMANN E. et al. 1995: Neophyten. Biologie, Verbreitung und Kontrolle ausgewählter Arten. S. 245

Der Riesen-Bärenklau gehört zur Pflanzenfamilie der Doldengewächse (*Apiaceae*). Die Pflanze kann eine Wuchshöhe von ca. 2 bis 4 m erreichen. Der Stängel ist hohl, gefurcht und kann am Grund bis zu 10 cm dick werden. Im unteren Bereich weist er rote Flecken auf. Die Blätter sind 3- bis 5-teilig zerschnitten und auf der Unterseite kurz behaart. Innerhalb von wenigen Wochen können die Blätter über einen Meter lang werden. In der Hauptvegetationsphase erreichen sie eine Länge bis zu zwei Metern. Seine große rübenartige Pfahlwurzel (Abbildung 1) kann eine Bodentiefe bis 60 cm erreichen (HARTMANN et al. 1995).

H. mantegazzianum ist eine zweijährige, in seltenen Fällen eine mehrjährige Pflanze. Die Keimlinge treiben im frühen Frühling oder im Herbst aus. Der Riesen-Bärenklau bildet im ersten Jahr eine Blattrosette und gelangt erst im zweiten Jahr von Juni bis August zur Blüte. Nach dem Blühen und

der Fruchtbildung stirbt er ab. Bei ungünstigen Bedingungen, z. B. durch Mahd vor der Blüte, nutzt die Pflanze ihr sehr großes Regenerationspotenzial und bildet Nachtriebe und Notblüten. Wenn die Blütenbildung durch das Mähen dauerhaft verhindert wird, kann die Pflanze vegetativ mehrere Jahre überleben. Der Riesen-Bärenklau ist sehr vital und in der Lage, bis zu 40 000 Samen pro Pflanze zu erzeugen. Diese bleiben im Boden bis zu sieben Jahre keimfähig (HARTMANN et al. 1995). In den Laboruntersuchungen von MAYRINK und OTTE (2005) hemmten niedrige Temperaturen (-6 °C und niedriger) die Keimung. Bei den Temperaturen um 3 °C betrug die Keimungsrate 81,8 %.

Die natürliche Ausbreitung erfolgt durch Wind, Wasser und gelegentlich durch Tiere. Die Samen werden mit dem Wind über eine maximale Entfernung von 100 m verbreitet. Die meisten Samen verbreiten sich jedoch in der Nähe der Mutterpflanze. Wenn die Pflanzen am Gewässerrand wachsen, können die schwimmfähigen Samen mit dem fließenden Wasser wesentlich größere Distanzen überwinden. Der Riesen-Bärenklau kann sich vegetativ nicht vermehren.

3 Material und Methoden

3.1 Ablauf der Untersuchungen

In den Jahren 2001 - 2004 wurden Vorversuche in Niederdorf (Landkreis Stollberg) und Haßlau (Landkreis Döbeln) zur Prüfung der Bekämpfungsmaßnahmen von *H. mantegazzianum* angelegt (Tabelle 1). Im Vordergrund stand die Wirksamkeit der chemischen Behandlungen im Vergleich zu mechanischen Maßnahmen. Ein weiteres Ziel war die Erprobung des zum damaligen Zeitpunkt nicht zugelassenen Herbizides Garlon 2 (Wirkstoff: Triclopyr).

Die Versuche zur Bekämpfung von Riesen-Bärenklau im Rahmen des Vorhabens liefen in den Jahren von 2003 bis 2007 auf fünf Standorten: Chemnitz-Hilbersdorf, Haßlau (Landkreis Döbeln), Dresden-Leutewitz, Dresden an der Lukaskirche und in Großpösna (Landkreis Leipziger Land). Ausgewählt wurden Flächen mit natürlichen *Heracleum*-Beständen, welche vom Amt für Stadtgrün und Abfallwirtschaft in Dresden, dem Umweltamt in Chemnitz, dem Forstamt Leipzig und Lehr- und Versuchsgut Oberholz (Versuchsstandort Großpösna) für die Sanierung vorgesehen waren. Aus der Abbildung 2 ist ersichtlich, dass die ausgewählten Versuchsflächen über die gesamte Landesfläche verteilt waren. Die Versuchsorte, die Versuchsdauer, Termine der Bekämpfungsmaßnahmen und Entwicklungsstadien von *H. mantegazzianum* sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Das Entwicklungsstadium der Pflanzen wurde nach der BBCH-Scala bestimmt (HACK et al. 1992).

Die Versuche wurden nach EPPO-Richtlinie PP 1/117 (2) Unkräuter auf Nichtkulturland durchgeführt (EPPO 1999). Die Versuche in Chemnitz und Dresden wurden als randomisierte Blockanlagen mit drei bzw. vier Wiederholungen angelegt. Die Parzellengröße betrug von 3 bis 20 m². Da die Versuchsfläche in Großpösna eine inhomogene Verunkrautung mit Bärenklau zeigte, wurde auf die Randomisierung verzichtet. Um eine vollständige Sanierung der Flächen zu erreichen und wegen der Giftigkeit der Schadpflanzen, wurden die Versuche ohne unbehandelte Kontrollen durchgeführt.

Tabelle 1: Versuchsstandorte, Bekämpfungsverfahren, Termine der Bekämpfungsmaßnahmen und Entwicklungsstadien von *H. mantegazzianum* zu den Terminen

Versuchsstandort (Versuchsdauer)	Bekämpfungsverfahren	Einsatztermine	Entwicklungsstadium in BBCH-Scala
Niederdorf (2001 - 2002)	Spritzen Abmähen	08.05.2001	14-37
		25.05.2001	33-35
		08.06.2001	35-37
		25.06.2001	35-75
		11.07.2001	35-75
		26.07.2001	12-85
		17.08.2001	12-87
Haßlau (2002 - 2004)	1. Mahd der Versuchsfläche	22.-23.05.2002	14-37
	2. Mahd der Teilfläche	12.06.2002	
	mech. BB* auf der Teilfläche	13.06.2002	
	Spritzen	04.06.2002	
	Spritzen / Spritzen	18.06.2002 / 16.09.2002	
	mechanische BB* / Abdunkeln	13.06.2002 / 22.07.2002	
	mechanische BB* / Spritzen	13.06.2002 / 15.08.2002	
Abstreichen / Abstreichen	18.06.2002 / 16.09.2002		
Chemnitz-Furth (2003 - 2007)	Spritzen und Abstreichen	27.05.2003	14-51
		08.06.2004	65
		05.07.2004	65
		24.05.2005	35-61
	Abstreichen	29.05.2006	32-65
	Ausstechen	29.05.2006 13.09.2006	32-65 65-95
Dresden-Leutewitz (2003 - 2007)	Spritzen	21.08.2003	33-36
		24.04.2004	
		12.05.2005	
		07.07.2007	
	Abstreichen	27.08.2003	33-36
		24.04.2004	
		12.05.2005	
	Ausstechen	23.04.2004	33-35
		04.05.2005	
	Ausgraben	20.11.2003	97
		22.10.2004	
		04.05.2005	

Tabelle 1: Fortsetzung: Versuchsstandorte, Bekämpfungsverfahren, Termine der Bekämpfungsmaßnahmen und Entwicklungsstadien von *H. mantegazzianum* zu den Terminen

Versuchsstandort (Versuchsdauer)	Bekämpfungsverfahren	Einsatztermine	Entwicklungsstadium in BBCH-Scala
Dresden, an der Lukaskirche (2003 - 2005)	Spritzen	06.06.2003	33-59
		04.07.2003	51-59
	Abstreichen	24.05.2004	33-35
		12.05.2005	33-35
Großpösna (2003 - 2007)	Spritzen	14.08.2003	11-15
		14.06.2004	02-33
		20.07.2005	12-73
		09.05.2006	12-14
		06.06.2006	14

* BB Bodenbearbeitung

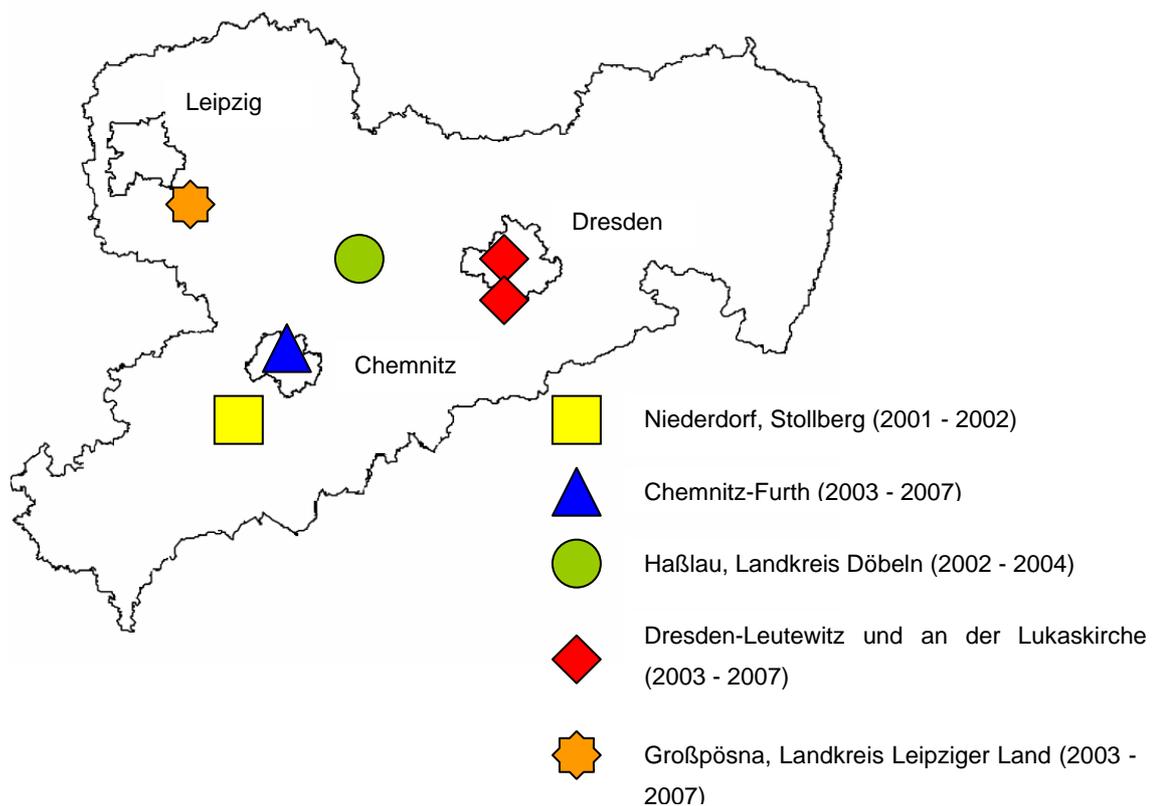


Abbildung 2: Verteilung der Versuchsstandorte in Sachsen in den Jahren 2001 - 2007

3.2 Auswahl der Bekämpfungsmaßnahmen

Es wurden mechanische Maßnahmen, chemische Maßnahmen sowie deren Kombination erprobt.

Als Alternative zu mechanischen Maßnahmen stellt sich der Einsatz der Herbizide, die auf die oberirdischen Pflanzenteile appliziert und systemisch verteilt werden. Getestet wurden vier Herbizide in zwei Applikationsverfahren - als Einzelpflanzenbehandlung im Abstreichverfahren und im Spritzverfahren.

Die Versuchsstandorte, Art des Bekämpfungsverfahrens, Behandlungstermine und Entwicklungsstadien der jungen Bestände von *H. mantegazzianum* zu den Behandlungsterminen sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

3.2.1 Auswahl der Herbizide und Behandlungstermine

Zur Durchführung der Versuche wurden die in Tabelle 2 aufgeführten Herbizide verwendet. Um die Herbizidaufnahme zu verbessern, wurde zu den Herbiziden Garlon 4 und Roundup Ultra der Zusatzstoff Frigate hinzugefügt.

Tabelle 2: Eingesetzte Aufwandmengen der Herbizide und des Zusatzstoffes sowie die jeweiligen Wirkstoffmengen, Freilandversuche, 2001 - 2007

Herbizide	Wirkstoff/ Wirkstoffgehalt (g/l)	Aufwandmenge		
		Spritzverfahren	Abstreichverfahren	
Garlon 2*	Triclopyr (240 g/l)	1 % *		33 %
Garlon 4	Triclopyr (480 g/l)	0,5 % **	20 %	33 %
Garlon Premium***	Triclopyr (480 g/l) Clopyralid (60 g/l)	1 % ***		33 %
Roundup Ultra	Glyphosat (360 g/l)	3 %		
Zusatzstoff Frigate	Ethoxylierte Talgamine (822 g/l)	2,5 ml/l ****		

* 1,0%ige Lösung (100 ml Herbizid / 10 l Wasser), Garlon 2 ist nicht zugelassen.

** 0,5%ige Lösung (50 ml Herbizid / 10 l Wasser), maximal 3 l/ha Garlon 4 in 500 l/ha auf landwirtschaftlich nicht genutzten Grasflächen und Stilllegungsflächen

*** Garlon Premium wird 2008 nicht vermarktet.

**** maximal 4 l/ha Garlon Premium

**** Spritzbrühe, maximal 0,5 l/ha Frigate

Garlon 2 hatte ab dem 19.05.2003 für die Bundesländer Sachsen, Niedersachsen und Bayern für 120 Tage eine Genehmigung gemäß § 11 Absatz 2 PflSchG (Gefahr im Verzug) zur Anwendung auf Nichtkulturland und auf Wiesen und Weiden zur Bekämpfung von *H. mantegazzianum* erhalten. Im Jahr 2004 wurde Garlon 4 zugelassen. Garlon 2 ist nicht zugelassen.

Garlon 4 ist ein selektives Herbizid zur Bekämpfung von zweikeimblättrigen Problemunkräutern, insbesondere Bärenklau-Arten und Brennesseln. Garlon 4 besitzt keine Gräserwirkung und von den Unkräutern werden nur bestimmte Arten erfasst (Abbildung 3). Dies hat den Vorteil, dass Bestandeslücken nach dem Absterben der Bärenklau-Pflanzen von der Restvegetation schnell wieder geschlossen werden. Die Aufnahme des Wirkstoffes Triclopyr erfolgt ausschließlich über die Blätter mit einer nachfolgend schnellen Verteilung in der Pflanze. Zum Zeitpunkt der Behandlung sollte der Bärenklau genügend Grünmasse gebildet haben. Garlon 4 wirkt am besten, wenn sich die Unkräuter in einer aktiven Wachstumsphase befinden. Das Herbizid ist nicht kleeschonend.

Die Behandlung auf Stilllegungsflächen sollte als Teilflächenbehandlung bzw. zur Horst- oder Einzelpflanzenbehandlung mit maximal 3,0 l/ha in 400 - 500 l/ha Wasser erfolgen. Die Anwendung auf landwirtschaftlich nicht genutzten Grasflächen sollte als Horst- oder Einzelpflanzenbehandlung mit maximal 3,0 l/ha in 500 l/ha Wasser (entspricht 60 ml/10 l Wasser, 0,6 % Lösung) durchgeführt werden (DOW AGROSCIENCES 2007, BVL, Programm PAPI Zulassungsstand 07.04.2008).



Abbildung 3: Fortschreitende Wirkung an *H. mantegazzianum* nach Behandlung mit Garlon 4 bei Gräserschonung, Aufnahme am 19.07.2007, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln

Garlon Premium enthält neben Triclopyr den Wirkstoff Clopyralid (Tabelle 2). Dadurch werden andere Unkrautarten wie z. B. Acker-Kratzdistel gut erfasst. Die Anwendung im Haus- und Kleingarten ist für Garlon 4 und Garlon Premium nicht erlaubt.

Glyphosat (Wirkstoff von Roundup Ultra) ist in verschiedenen Handelspräparaten enthalten. Es wirkt nicht selektiv und systemisch. Glyphosat wird nach der Aufnahme durch die Blätter mit Hilfe des Saftstromes in die ganze Pflanze, einschließlich der unterirdischen Pflanzenteile (Rhizome), verteilt. Je aktiver die Pflanzen wachsen, umso schneller wird der Wirkstoff in der Pflanze translo-

ziert. Die Begleitvegetation wird jedoch stark geschädigt. Das bringt ein erhöhtes Risiko für Erosion und schafft Raum für einen Neuaufbau von Bärenklau-Pflanzen. Die Bestandeslücken sollten durch Neuansaat ersetzt werden.

Die Applikationen mit den o.g. Herbiziden (Tabelle 2) wurden zum ersten Aufwuchs von *H. mantegazzianum* durchgeführt. Am Standort Haßlau (Landkreis Döbeln) erfolgte bei bestimmten Varianten die Herbizidanwendung zum zweiten Aufwuchs und nach vorhergehender Bodenbearbeitung. Zum Zeitpunkt der Applikationen befand sich *H. mantegazzianum* im Entwicklungsstadium von BBCH 13-65 (erste Laubblätter entfaltet bis zur Vollblüte). Die Wuchshöhe betrug von 5 bis zu 180 cm. Die Behandlungen wurden in den Folgejahren auf denselben Flächen wiederholt.

Die Applikationen erfolgten als Einzelpflanzenbehandlung im Spritzverfahren und im Abstreichverfahren. Im Spritzverfahren wurde eine Rückenspritze mit den Düsen TE 8003 VS bzw. AM 110-015 Agrotop, mit einem Druck von 2,5 bzw. 3,5 bar und einer Wasseraufwandmenge von 400 l/ha verwendet. Das Abstreichverfahren erfolgte mit einem handgeführten Docht-Abstreichgerät „Zuwa-Unkrautstab“ 320 T mit 20 cm Breite (Abbildung 4).



Abbildung 4: Docht-Abstreichgerät „Zuwa-Unkrautstab“ 320 T

Im Spritzverfahren wurden die maximal zugelassenen Aufwandmengen appliziert. Im Abstreichverfahren kam Garlon 4 in zwei Konzentrationen zum Einsatz (Tabelle 2). Zu jeder Applikation wurden Witterungsdaten erfasst.

Die Anwendungsgebiete für die in den Versuchen eingesetzten Herbizide sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Von der Zulassungsbehörde festgesetzte ausgewählte Anwendungsgebiete für Garlon 4, Garlon Premium und Roundup Ultra

Zulassungsstand 07.04.2008

Herbizid	Anwendungsgebiete	Schadorganismus
Garlon 4	Landwirtschaftlich nicht genutzte Grasflächen	Bärenklau-Arten, Große Brennnessel, Laubholz
	Stilllegungsflächen	Bärenklau-Arten, Große Brennnessel, Laubholz
	Wiesen und Weiden	Große Brennnessel, Wiesen-Bärenklau
Garlon Premium*	Wiesen und Weiden	Bärenklau-Arten, Große Brennnessel, Stumpfbältriger Ampfer, Acker-Kratzdistel
	Landwirtschaftlich nicht genutzte Grasflächen	Bärenklau-Arten, Große Brennnessel, Laubholz, Acker-Kratzdistel
Roundup Ultra	Nichtkulturland ohne Holzgewächse	Zweikeimblättrige Unkräuter, Einkeimblättrige Unkräuter
	Stilllegungsflächen, Rekultivierung	
	Wiesen und Weiden	
	Rasen	
	Wege und Plätze mit Holzgewächsen	
	Wege und Plätze	
	Laubholz, Nadelholz	

* Garlon Premium wird 2008 nicht vermarktet

Quelle: Programm zur PSM-Auswertung und PSM-Information, basierend auf den Daten des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

3.2.2 Mechanische Maßnahmen

Die Erprobung mechanischer Maßnahmen erfolgte an Standorten Niederdorf, Haßlau, Chemnitz und Dresden-Leutewitz (Abbildung 2).

Folgende mechanische Maßnahmen wurden an ausgewählten Standorten geprüft:

- mehrmaliges Mähen als Einzelmaßnahme
- mehrmaliges Mähen in Kombination mit chemischen Behandlungen
- Bodenbearbeitung nach zweimaligem Mähen
- Bodenbearbeitung nach zweimaligem Mähen, anschließend Abdunkeln
- Ausgraben einzelner Pflanzen mit der Wurzel
- Abstechen der obersten Wurzelschicht im Bereich von 10 bis 15 cm Tiefe.

Die Angaben zu den einzelnen Methoden sind der Tabelle 1 und aus den Punkten 4.1.1, 4.1.2 und 4.2.1 zu entnehmen.

Die 6-malige Mahd der Riesen-Bärenklau-Bestände am Standort Niederdorf (Punkt 4.1.1.1) erfolgte mit der Sense in etwa zweiwöchigen Abständen im Zeitraum vom 25.05. bis 17.08.2001.

Die Kombination der mechanischen und chemischen Maßnahmen bzw. nur mechanischen Maßnahmen wurden am Standort Haßlau (Punkt 4.1.1.2) geprüft.

Das Abdunkeln am Standort Haßlau erfolgte mit dem Kunststoffbelag. Der Kunststoffbelag wurde am 18.06.2004, zwei Jahre nach Beginn der Maßnahme, entfernt.

Das Ausstechen und das Ausgraben der Wurzelstöcke von Riesen-Bärenklau am Standort Dresden-Leutewitz erfolgten nach den in der Literatur empfohlenen Terminen im Frühjahr bzw. im Herbst (HARTMANN 1995).

Um eine vollständige Sanierung der Versuchsfelder zu erreichen, wurden am Standort Chemnitz-Hilbersdorf die in den mit Herbiziden behandelten Parzellen verbliebenen Bärenklau-Pflanzen im dritten Versuchsjahr mechanisch entfernt.

3.3 Boniturtermine und Prüfmerkmale

3.3.1 Boniturtermine

Die Bonituren erfolgten nach der EPPO-Richtlinie PP 1/117 (2).

Zu folgenden Terminen wurden die Bonituren durchgeführt:

1. zum Zeitpunkt der Bekämpfungsmaßnahme
2. zwei bis vier Wochen nach der Bekämpfungsmaßnahme
3. zwei bis vier Monate nach der Bekämpfungsmaßnahme

4. im Herbst, vor dem Ende der Vegetationsperiode
5. im Folgejahr nach dem Wiederergrünen der Bestände
6. je nach Dauer der Versuche mindestens einmal in den Folgejahren

Zu allen Boniturterminen wurden Entwicklungsstadien von *H. mantegazzianum* (nach BBCH-Scala) erfasst.

3.3.2 Prüfmerkmale

Die Wirkung der Bekämpfungsmaßnahmen wurde im Jahr der Durchführung der Maßnahme und anhand der Entwicklung des Neuaustriebs im Folgejahr beurteilt.

Es wurden erfasst:

- Deckungsgrad von *H. mantegazzianum* in % (geschätzt)
- Wirkungsgrad in % (geschätzt)
- Anzahl der verbliebenen Pflanzen
- Wuchshöhe der verbliebenen Pflanzen (an Standorten Großpösna und Dresden-Leutewitz)
- Beobachtung benachbarter Pflanzen auf Schädigungen

Die Wirkung auf *H. mantegazzianum* wurde visuell als Reduzierung der Biomasse bonitiert. Um eine vollständige Sanierung der Versuchsflächen zu erreichen, wurden keine unbehandelten Kontrollen angelegt.

Aufgrund der inhomogenen Verteilung der Bärenklau-Pflanzen auf der Versuchsfläche in Großpösna (Landkreis Leipziger Land) wurden die vorhandenen Pflanzen markiert. Nach der chemischen Behandlung erfolgte eine visuelle Schätzung der Schädigung der Pflanzen. Die Anzahl der verbliebenen Exemplare sowie ihre Wuchshöhe wurden in jedem Behandlungsjahr registriert.

4 Ergebnisse und Diskussion

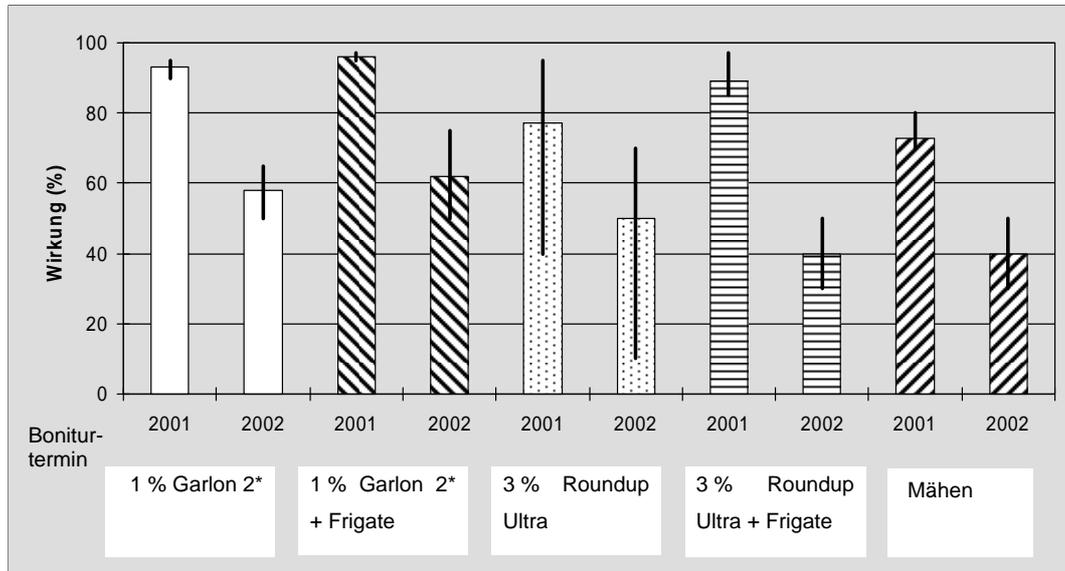
4.1 Bewertung der Wirksamkeit der in den Versuchen des LfULG geprüften Bekämpfungsmaßnahmen

4.1.1 Freilandversuche im Regierungsbezirk Chemnitz

4.1.1.1 Vorversuch in Niederdorf, Landkreis Stollberg, 2001 - 2002

Im Jahr 2001 wurde in Niederdorf auf der Fläche der ehemaligen Deponie ein Vorversuch zum Vergleich chemischer und mechanischer Maßnahmen angelegt. Die Termine der Bekämpfungsmaßnahmen und die Entwicklungsstadien von *H. mantegazzianum* zur Behandlung sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Zum Zeitpunkt der Behandlung am 25.05.2001 betrug der Deckungsgrad von *H. mantegazzianum* 57 %. Bei der Bonitur drei Monate nach der Applikation brachten die Behandlungen mit Garlon 2 und Garlon 2 + Frigate mit über 90 % die besten Bekämpfungserfolge (Abbildung 5). Die Bonitur im Folgejahr 2002 zeigte bei allen Prüfgliedern einen deutlichen Wirkungsab-

fall auf ca. 60 %. Die Ursache dafür war der Neuaufbau aus Samen und der Wiederaustrieb von Altstöcken. Eine nachhaltige Erhöhung der Wirkungsgrade durch die Zumischung des Zusatzstoffes Frigate konnte nicht beobachtet werden. Das Prüfglied „6-mal Mähen in einer Vegetationsperiode“ zeigte eine unzureichende Wirkung von ca. 65 %. Im zweiten Untersuchungsjahr 2002 fiel die Wirkung auf 40 % ab. Wegen des Baus einer Autobahndurchführung auf der Versuchsfläche konnte der Versuch nicht weitergeführt werden.



*Garlon 2 ist nicht mehr zugelassen. 1%ige Lösung Garlon 2 entspricht 0,5%iger Lösung Garlon 4.

Abbildung 5: Wirkungen (in %) unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen als Einzelpflanzenbehandlung im Spritzverfahren gegen *H. mantegazzianum*, Standort Niederdorf, Landkreis Stollberg, 2001 - 2002

erste Säule: Bonitur am 17.08.2001

zweite Säule: Bonitur am 28.05.2002

4.1.1.2 Vorversuch in Haßlau, Landkreis Döbeln, 2002 - 2004

Am Standort Haßlau sollte eine Sanierung der ca. 2 ha großen, flächendeckend mit Bärenklau bewachsenen Fläche durch die Firma LAKUWA erfolgen. Auf der Teilfläche wurde ein Versuch als randomisierte Blockanlage mit zwei Wiederholungen angelegt. Ziel war die Beurteilung der Wirksamkeit von chemischen und mechanischen Maßnahmen sowie deren Kombination. Die Parzellengröße betrug 3,0 m². Vor der Durchführung der Behandlungen erfolgte am 22. und 23.05.2002 durch die Firma LAKUWA (VULPIUS 2004) eine Mahd der Gesamtfläche incl. Versuchsfläche (Abbildung 6).



Abbildung 6: Mähen des Bestandes von *H. mantegazzianum*, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, Aufnahme am 22.05.2002

Am 12. und 13.06.2006 wurde auf der Teilfläche des Versuches eine zweite Mahd und eine mechanische Bodenbearbeitung (BB) mittels kleinem Schlepper (Allrad, 67 PS) mit Anbaubagger bis zu 50 cm Tiefe durchgeführt. Anschließend erfolgte eine Bearbeitung der Fläche mit Fräse und Egge. Die freigelegten Wurzeln wurden per Hand abgelesen, getrocknet und verbrannt. Auf der Teilfläche erfolgte eine Prüfung der Wirksamkeit der Kombination mechanischer und chemischer Bekämpfungsmethoden. Die Einsatztermine sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Die ersten Wirkungen einen Monat nach der Behandlung mit Garlon 2 sind aus den Abbildungen 7 und 8 ersichtlich.

Die Abbildung 9 zeigt die Wirkung der unterschiedlichen Herbizidfolgen im Spritz- und Abstreichverfahren. Der Einsatz der Herbizide erfolgte zum zweiten Aufwuchs von *H. mantegazzianum*. Die Spritzfolgen von Garlon 2/Garlon Premium erreichten sehr gute Wirkungen. Das Abstreichen mit Garlon 2, gefolgt vom Abstreichen mit Roundup Ultra brachte im Spätsommer im Folgejahr Wirkungen im Bereich von 100 %.

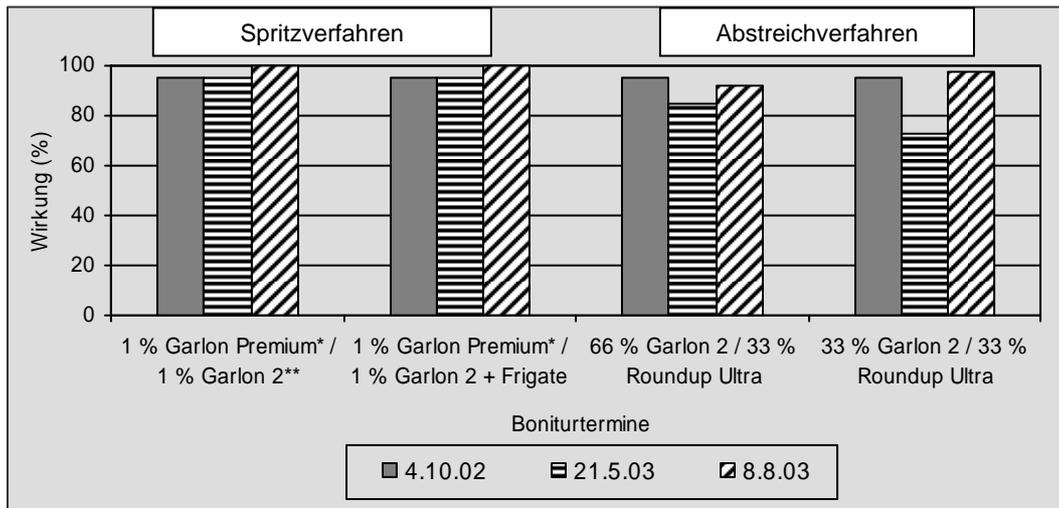
Die Abbildung 10 zeigt die Wirksamkeit der chemischen und mechanischen Maßnahmen. Der Einsatz der Herbizide erfolgte zum dritten Aufwuchs. Die mechanischen Maßnahmen mit anschließender Herbizidbehandlung brachten sehr gute Wirkungen. Die zweimalige Mahd mit nachfolgender Bodenbearbeitung (Abbildung 10: Prüfglied BB) hatte eine unzureichende Wirkung.



Abbildung 7: Versuchsfläche einen Monat nach der ersten chemischen Behandlung am 18.06.2002 nach einmaligem Mähen, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, Aufnahme am 19.07.2002



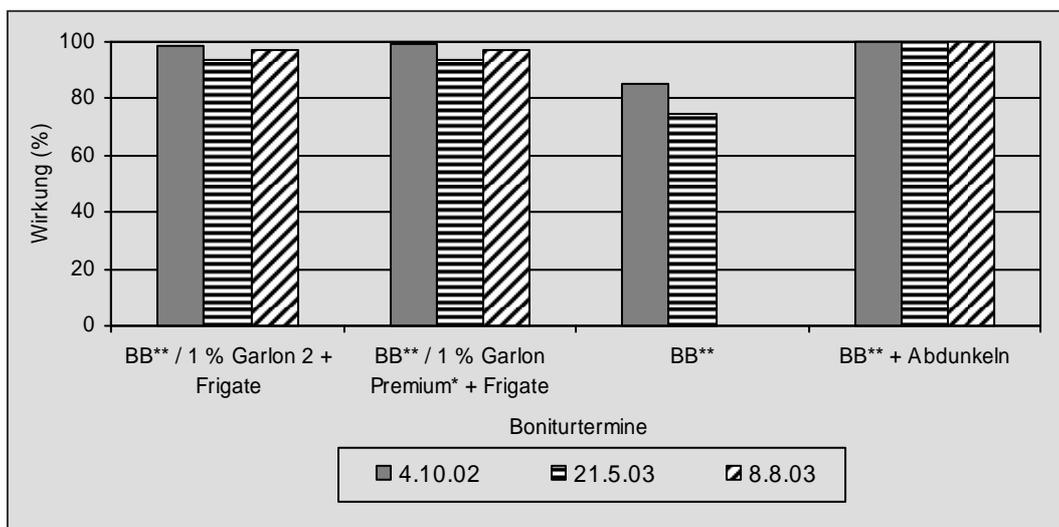
Abbildung 8: Versuchsparzelle einen Monat nach der ersten chemischen Behandlung am 18.06.2002 mit 4,0 l/ha Garlon 2 + 0,5 Frigate nach einmaligem Mähen, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, Aufnahme am 19.07.2002



* Garlon Premium wird 2008 nicht vermarktet.

** Garlon 2 ist nicht zugelassen. 1%ige Lösung Garlon 2 entspricht 0,5%iger Lösung Garlon 4.

Abbildung 9: Wirkungen (in %) unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen gegen *H. mantegazzianum*, Anwendung der Herbizide als Einzelpflanzenbehandlung im Spritz- und im Abstreichverfahren nach einmaligem Mähen, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, 2002 – 2004



* Garlon Premium wird 2008 nicht vermarktet.

** Bodenbearbeitung

Abbildung 10: Wirkungen (in %) unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen gegen *H. mantegazzianum*, Anwendung der Herbizide als Einzelpflanzenbehandlung im Spritzverfahren nach vorhergehender Bodenbearbeitung (BB) und zweimaligem Mähen, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, 2002 - 2004

Das Abdunkeln nach vorheriger zweimaliger Mahd und Bodenbearbeitung brachte sehr gute Wirkungen, ist aber schwierig in der Praxis umzusetzen (Abbildung 11). Das Abdunkeln fand im Zeitraum vom 22.07.2002 bis 18.06.2004 statt. Einzelne Bärenklau-Pflanzen keimten durch die Risse des Kunststoffbelags.



Abbildung 11: Keimung von *H. mantegazzianum* durch die Risse im Kunststoffbelag im Prüfglied „Abdunkeln nach vorheriger Bodenbearbeitung und zweimaligem Mähen“, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, 2002

Um eine vollständige Sanierung zu erreichen, wurde die gesamte Versuchsfläche am 08.08.2003 einheitlich mit Garlon 2 behandelt. Die Bonitur am 18.06.2004 ergab bei allen Prüfgliedern Wirkungsgrade von 100 %.

Das Herbizid Garlon 2 ist nicht mehr zugelassen. Bei der Umsetzung der Ergebnisse in die Praxis sollte Garlon 2 durch das Herbizid Garlon 4 mit maximal 0,6%iger Lösung (3,0 l/ha in 500 l/ha Wasser) ersetzt werden.

Die ökonomische Bewertung der Sanierungsmaßnahmen auf der ca. 1,95 ha mit *H. mantegazzianum* bewachsenen Fläche ist im Punkt 4.3 enthalten.

4.1.1.3 Freilandversuch in der Stadt Chemnitz, 2003 - 2007

Die Versuchsfläche befand sich an der Bahnlinie in der Stadt Chemnitz. Es war ein dichter Bestand von *H. mantegazzianum* zu verzeichnen (Abbildung 12). Die Fläche war durch die Untere Naturschutzbehörde des Umweltamtes der Stadt Chemnitz zur Sanierung vorgesehen. Aufgrund der Beschaffenheit der Bodenoberfläche (teilweise steiniger Untergrund und Hanglage) konnten auf

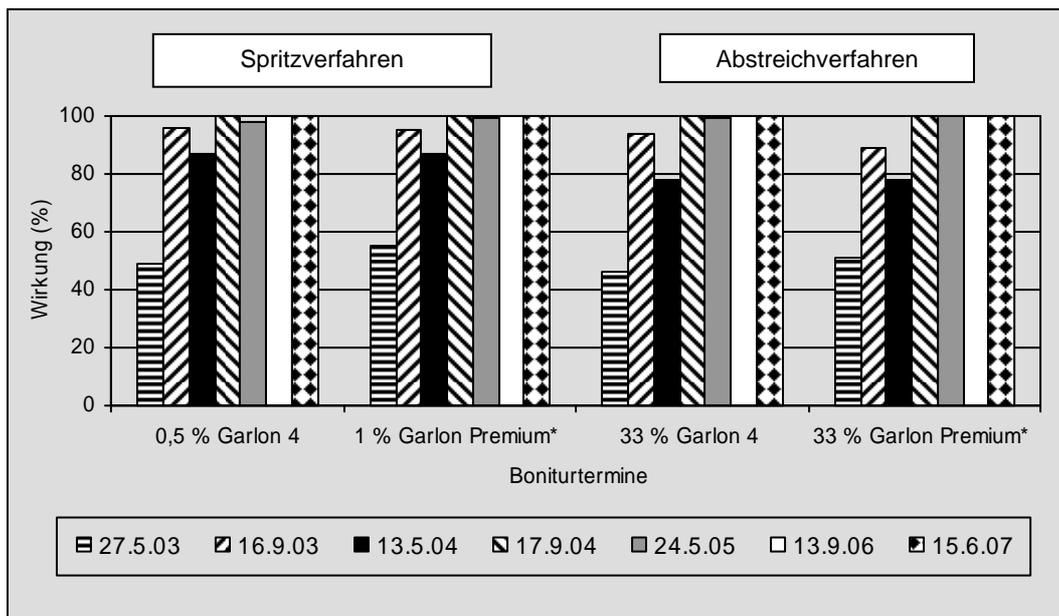
diesem Standort keine mechanischen Maßnahmen geprüft werden. Die verbliebenen Restpflanzen wurden 2006 durch Abstechen beseitigt.

Die Bekämpfungsmaßnahmen, Einsatztermine und Entwicklungsstadien der *Heracleum*-Pflanzen zu Behandlungszeitpunkten sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Die eingesetzten Herbizide und deren Wirkstoffe sind in der Tabelle 2 aufgeführt.



Abbildung 12: Versuchsfläche vor der ersten Behandlung am 27.05.2003, Standort Chemnitz-Furth, Aufnahme am 21.05.2003

Die vierjährigen Behandlungen von 2003 bis 2006 auf denselben Versuchspartzen zeigten sehr gute Wirkungen (Abbildung 13). Zwischen dem Spritz- und dem Abstreichverfahren wurden keine wesentlichen Unterschiede festgestellt. Die in den Folgejahren bonitierten *Heracleum*-Pflanzen waren aus Samen aufgelaufene Neupflanzen. 2005 und 2006 wurde nach der Anwendung von Garlon 4 und Garlon Premium jeweils eine Altpflanze pro Parzelle bonitiert und ausgestochen. Bei der Kontrolle der Versuchsfläche 2007 wurden keine Bärenklaupflanzen registriert. Einige Exemplare wuchsen außerhalb der Versuchsfläche. Es erfolgte eine Entfernung der verbliebenen *H. mantegazzianum*-Pflanzen.



* Garlon Premium wird 2008 nicht vermarktet.

Abbildung 13: Wirkungen (in %) nach unterschiedlichen Applikationsverfahren von Garlon 4 und Garlon Premium gegen *H. mantegazzianum*, Standort Chemnitz-Furth, 2003 - 2007

Eine sehr gute Wirkung nach der Anwendung der 0,5%igen Lösung Garlon 4 zeigt die Abbildung 14.

Eine gelungene Sanierung der Versuchsfläche ist aus der Abbildung 15 ersichtlich. Die weitere Betreuung der Versuchsfläche und des Geländes außerhalb des Versuches erfolgt durch die Untere Naturschutzbehörde des Umweltamtes der Stadt Chemnitz.



Abbildung 14: Fortschreitende Wirkung an *H. mantegazzianum* drei Wochen nach Behandlung mit Garlon 4 bei Schonung anderer Pflanzenarten, Standort Chemnitz-Furth, Aufnahme am 17.06.2003



Abbildung 15: Von *H. mantegazzianum* sanierte Versuchsfläche nach zweijährigen Behandlungen mit Garlon 4, Standort Chemnitz-Furth, Aufnahme am 17.09.2004

4.1.2 Freilandversuche in der Stadt Dresden

In Zusammenarbeit mit dem Amt für Stadtgrün und Abfallwirtschaft in Dresden wurden die Sanierungen der Flächen in Leutewitz und an der Lukaskirche im Rahmen der Bekämpfungsversuche vorgesehen.

4.1.2.1 Versuch in Dresden-Leutewitz, 2003 - 2007

Die Abbildungen 16 und 17 zeigen die Versuchsfläche vor der ersten chemischen Behandlung am 21.08.2003. In der Vorbereitung wurde die Fläche Ende Juni 2003 abgemäht.



Abbildung 16: Versuchsfläche vor dem Mähen Ende Juni, Dresden-Leutewitz, Aufnahme am 25.06.2003



Abbildung 17: Versuchsfläche in Dresden-Leutewitz vor der chemischen Behandlung am 21.08.2003 (nach dem Mähen Ende Juni), Dresden-Leutewitz, Aufnahme am 13.08.2003

Die Bekämpfungsmaßnahmen, Einsatztermine und Entwicklungsstadien der *Heracleum*-Pflanzen zur Durchführung der Maßnahmen sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Die eingesetzten Herbizide und ihre Wirkstoffe sind aus der Tabelle 2 ersichtlich.



Abbildung 18: Variante 1 (0,5 % Garlon 4 im Spritzverfahren) ein Jahr nach der Behandlung, Aufnahme am 24.04.2004

Im Folgejahr nach der ersten Behandlung am 21.08.2003 betrug der Deckungsgrad in der Variante 1 Block A (0,5 % Garlon 4 im Spritzverfahren) 12 % (Abbildung 18).

Die Tabelle 4 zeigt die Wirksamkeit unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen. Im ersten Versuchsjahr am 19.09.2003 wurde auf der Versuchsfläche ein Neuauflauf von durchschnittlich 14 Pfl. je Parzelle registriert.

Im April im Jahr 2004 war auf der gesamten Versuchsfläche ein sehr starker *Heracleum*-Neuauflauf von durchschnittlich 330 Pflanzen je Parzelle zu verzeichnen. Am 23.04.2004 wurden in der Variante „Ausgraben“ 63 Pflanzen ausgegraben. Die Wurzellänge betrug durchschnittlich 26 cm. Die Durchführung dieser Maßnahme dauerte ca. eine Stunde. Mitte Mai 2004 erreichte der Neuauflauf von 330 Pflanzen/m² auf der Versuchsfläche eine Wuchshöhe von ca. 20 cm. Die am weitesten entwickelten Pflanzen waren von 50 bis 120 cm groß. Am 22.10.2004 erfolgte in den Varianten „Ausgraben“ und „Abstechen“ eine zweite Bekämpfung. Dabei wurden 43 Pflanzen ausgegraben und 25 abgestochen.

Am 18.04.2005 wurde auf der Versuchsfläche kein Neuauflauf registriert. Vereinzelt wuchsen bis zu 25 cm große Altpflanzen (Tabelle 4). Die Bonitur am 12.05.2005 brachte sehr niedrige Deckungs-

grade. Die einzelnen Exemplare hatten jedoch eine Wuchshöhe von durchschnittlich 50 cm erreicht. Die Abschlussbonitur am 29.09.2005 zeigte eine 100%ige Wirkung. Außerhalb der Versuchsfläche wurden zwischen den Blöcken mehrere Pflanzen registriert und mit 0,5%iger Lösung Garlon 4 behandelt.

Tabelle 4: Wirksamkeit der Bekämpfungsmaßnahmen (Anzahl der Pflanzen und Deckungsgrad in % von *H. mantegazzianum* je Parzelle), Standort Dresden-Leutewitz, 2003 - 2006

Bekämpfungsmaßnahme	AM ¹	Boniturtermine											
		22.08.2003		19.09.2003		23/29.04.2004			17.09.04		12.05.2005		2006
		Pfl. ²	DG ³	Pfl.	DG ³	Pfl. ²		DG ³	Pfl. ²	DG ³	Pfl. ²	DG ³	Pfl.
						groß	neu						
Garlon 4 spritzen	0,5	32	19	4		30	449	6	0,3	0,7	0,5	1	0
Garlon 4 abstreich.	33	27	22	11		36	489	6	1	1,3	3	3	0
Garlon 4 abstreich.	20	22	16	13		13	187	3	1	0,7	1	0,5	0
Garlon Premium ⁴ spritzen	1	32	20	27		35	197	6	0	0	0,5	0,3	0
Ausgraben		25	40		40	63		25	43 ⁵⁾	70	44		0
Abstechen						5			25 ⁵⁾		25		

- 1) Aufwandmenge als Herbizidkonzentration in Wasser
- 2) Anzahl der Pflanzen je Parzelle, Mittelwert aus 3 Wiederholungen
- 3) geschätzter Deckungsgrad in %, Mittelwert aus 3 Wiederholungen
- 4) Garlon Premium wird 2008 nicht vermarktet.
- 5) Das „Ausgraben“ und das „Abstechen“ wurden am 22. Oktober 2004 durchgeführt.

Im Jahr 2006 war auf der gesamten Versuchsfläche kein Neuauflauf zu verzeichnen. Daher wurde auf weitere Behandlungen verzichtet. Um eine Ausbreitung der Bärenklau-Pflanzen zu verhindern, erfolgte eine Behandlung der Fläche außerhalb des Versuches mit 0,5%iger Lösung Garlon 4.

Die dreijährigen Bekämpfungsmaßnahmen (2003 - 2005) auf derselben Versuchsfläche zeigten sehr gute Wirkungsgrade (Abbildung 19). Zwischen dem Spritz- und dem Abstreichverfahren konnte kein wesentlicher Unterschied festgestellt werden. Das Abstreichen mit 33%iger Lösung Garlon 4 im Vergleich zu 20%iger Lösung brachte keine Wirkungsverbesserung.

Die Entwicklung der Exemplare in der Variante „Abstechen“ konnte 2003 und 2004 nicht verfolgt werden, weil die Markierungsstäbchen entwendet wurden.

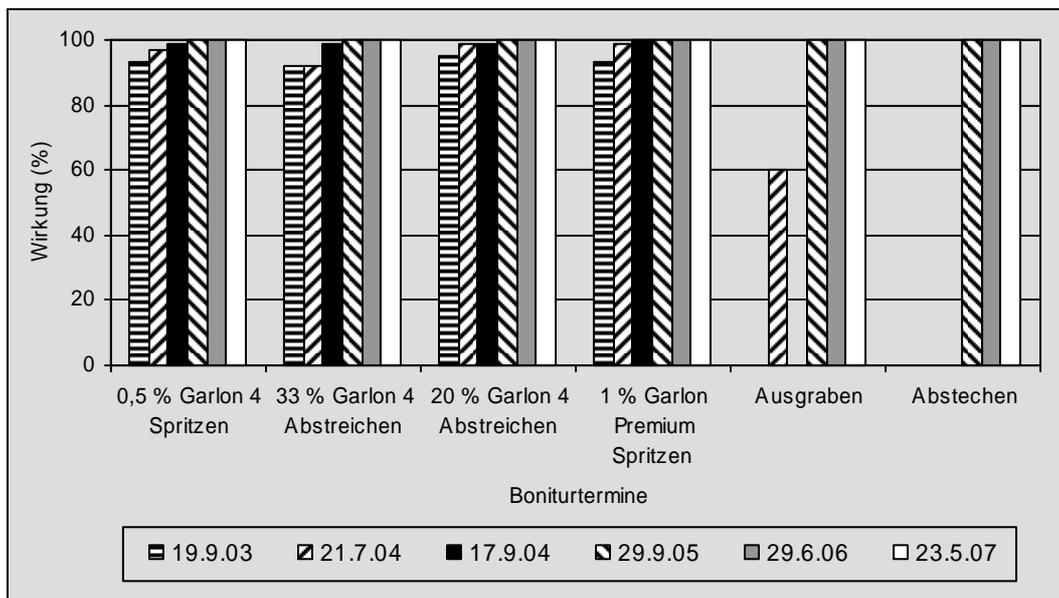


Abbildung 19: Wirkungen (in %) unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen gegen *H. mantegazzianum*, Erprobung von zwei Applikationsverfahren mit Garlon 4, Garlon Premium und mechanischer Maßnahmen, Standort Dresden-Leutewitz, 2003 - 2007



Abbildung 20: Von *H. mantegazzianum* sanierte Versuchsfläche nach dreijährigen Bekämpfungsmaßnahmen, Standort Dresden-Leutewitz, Aufnahme am 18.08.2007

Beim Kontrollgang im Jahr 2007 wurden ca. 15 *Heracleum*-Pflanzen mit einer Wuchshöhe von 30 - 70 cm außerhalb der Versuchsfläche beobachtet. Daraufhin erfolgte eine einheitliche Behandlung der Versuchsfläche mit 0,5%iger Lösung Garlon 4. Vorgesehen sind jährliche Kontrollgänge und gegebenenfalls eine Bekämpfung der *Heracleum*-Keimlinge durch das Amt für Stadtgrün und Abfallwirtschaft in Dresden.

Die gewünschte Sanierung der Fläche wurde erreicht (Abbildung 20). Die Lücken nach dem Absterben des Bärenklaus konnten von der Restvegetation schnell wieder geschlossen werden.

4.1.2.2 Versuch an der Lukaskirche, Dresden 2003 - 2005

Bei der Versuchsfläche an der Lukaskirche handelte es sich um eine Fläche, welche unmittelbar zum Schulgelände gehörte (Abbildung 21). Ende Juni 2003 wurde die Versuchsfläche durch das Amt für Stadtgrün und Abfallwirtschaft in Dresden abgemäht und die Dolden entsorgt. Die Behandlungstermine und Entwicklungsstadien der *Heracleum*-Pflanzen zur Behandlung sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Die eingesetzten Herbizide und die Wirkstoffe sind aus der Tabelle 2 ersichtlich.

Im April 2004, ein Jahr nach der ersten Behandlung am 06.06.2003 (Abbildung 22), wurde ein Neuauflauf der *Heracleum*-Pflanzen registriert. Im ersten Prüfglied (Garlon 4) waren 18 Pflanzen vorhanden, im zweiten (Garlon Premium) fünf. Aufgrund der schwachen Verunkrautung wurde im Jahr 2004 das Applikationsverfahren gewechselt. Die Ausbringung der Herbizide erfolgte im Abstreichverfahren. Im September 2004 konnten auf der Versuchsfläche keine Pflanzen festgestellt werden, weil kurz davor gemäht wurde. Außerhalb der Versuchsfläche war erneut ein Neuauflauf zu verzeichnen.

Vor der Behandlung im Mai 2005 wurde lediglich eine *Heracleum*-Jungpflanze registriert. Die Fläche wurde regelmäßig vom Amt für Stadtgrün und Abfallwirtschaft in Dresden (ehemaliges Grünflächenamt) gemäht. Die Wirkungen der eingesetzten Herbizide sind der Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5: Wirkungen (in %) von Garlon und Garlon 4 gegen *H. mantegazzianum* im Spritzverfahren 2003 und Abstreichverfahren 2004 zu den jeweiligen Boniturterminen, Standort Dresden an der Lukaskirche, 2003 - 2005

Herbizid	Aufwandmenge	Wirkungen (%) zu den Boniturterminen						
		16.6.03	04.7.03	08.8.03	19.9.03	28.7.04	17.9.04	29.9.05
Garlon 4	0,5 %*	80	95	100	100	80	100	100
Garlon Premium**	1,0 %*	65	90	100	100	85	100	100

* Ab dem Jahr 2004 erfolgte die Ausbringung der Herbizide im Abstreichverfahren als 33%ige Lösung Garlon 4 bzw. Garlon Premium.

** Garlon Premium wird 2008 nicht vermarktet.



Abbildung 21: Versuchsfläche an der Lukaskirche vor der Behandlung, Dresden 2003



Abbildung 22: Versuchsfläche in Dresden an der Lukaskirche nach der Behandlung mit Garlon 4 im Spritzverfahren, Aufnahme am 16.06.2003

4.1.3 Freilandversuch in Großpösna, Landkreis Leipziger Land, 2003 – 2007

Aufgrund der inhomogenen Verteilung der Bärenklau-Pflanzen auf der Versuchsfläche in Großpösna wurden die Pflanzen vor der Behandlung auf zwei unterschiedlich großen Parzellen (ohne Wiederholung) markiert. Nach dem Einsatz der Herbizide Garlon 4 und Garlon Premium im Spritzverfahren erfolgte eine visuelle Schätzung der Pflanzenschädigung. Die Applikationstermine und Entwicklungsstadien von *H. mantegazzianum* zu den Behandlungen sind der Tabelle 1 zu entnehmen. Die Anzahl der verbliebenen Exemplare je Prüfglied (mit und ohne Schädigung) wurde in jedem Behandlungsjahr von 2003 bis 2006 ermittelt (Tabelle 6).

Tabelle 6: Wirkung (Anzahl der verbliebenen Pflanzen) gegen *H. mantegazzianum* nach Anwendung der Herbizide Garlon 4 und Garlon Premium im Spritzverfahren, Großpösna, Landkreis Leipziger Land, 2003 - 2006

Herbizid	Aufwandmenge	Boniturtermin	Anzahl der Pflanzen je Prüfglied				
			markiert	keine Schäden	geschädigt*	abgestorben	Neuauflauf
Garlon 4	0,5 %	27.08.03	42	2	37	3	0
Garlon Premium**	1 %	27.08.03	40	0	37	3	0
Garlon 4	0,5 %	07.10.03	42	0	0	42	0
Garlon Premium**	1 %	07.10.03	40	0	0	40	0
Garlon 4	0,5 %	06.07.04	59	3	23	33	1
Garlon Premium**	1 %	06.07.04	53	0	20	33	1
Garlon 4	0,5 %	27.08.04	59	0	0	59	2
Garlon Premium**	1 %	27.08.04	53	0	0	53	1
Garlon 4	0,5 %	20.07.05	6	0	6	0	0
Garlon Premium**	1 %	20.07.05	5	0	5	0	0
Garlon 4	0,5 %	27.09.05	6	0	0	6	0
Garlon Premium**	1 %	27.09.05	5	0	0	5	0
Garlon 4	0,5 %	06.06.06	6	1	0	5	0
Garlon Premium**	1 %	06.06.06	3	1	0	2	0
Garlon 4	0,5 %	13.07.06	6	0	0	6	0
Garlon Premium**	1 %	13.07.06	3	0	0	3	0

* Chlorosen, Nekrosen, Verdrehungen

** Garlon Premium wird 2008 nicht vermarktet

Zwischen den beiden Herbizidvarianten gab es keine Wirkungsunterschiede (Tabelle 6). Der zweite Boniturtermin - ca. zwei Monate nach der Behandlung - brachte 100%ige Wirkungsgrade (Anzahl der markierten Pflanzen entspricht der Anzahl abgestorbener Pflanzen).

Im ersten Versuchsjahr 2003 wurden Schäden an benachbarten Pflanzen, z. B. an Gräsern (Jährige Rispe, Hirse-Arten), registriert. Vogelmiere, Taubnessel, Storchschnabel, Brennessel und Löwenzahn sind vollständig abgestorben. Die selektive Wirkung wurde nicht ersichtlich. Im zweiten Versuchsjahr 2004 erfolgte keine Schädigung benachbarter Holzgewächse, Kräuter und Gräser. Die Goldrute zeigte Chlorosen und Nekrosen. Am 06.07.2004 erfolgte eine zweite Behandlung des Riesen-Bärenklau-Neuaufbaus. In den Versuchsjahren 2005 und 2006 wurde keine Schädigung an benachbarten Gehölzen, Gräsern und Kräutern bonitiert.



Abbildung 23: Sanierte Versuchsfläche in Großpösna nach der chemischen Bekämpfung mit Garlon 4 und Garlon Premium im Spritzverfahren in den Jahren 2003 - 2006, Aufnahme am 07.08.2007

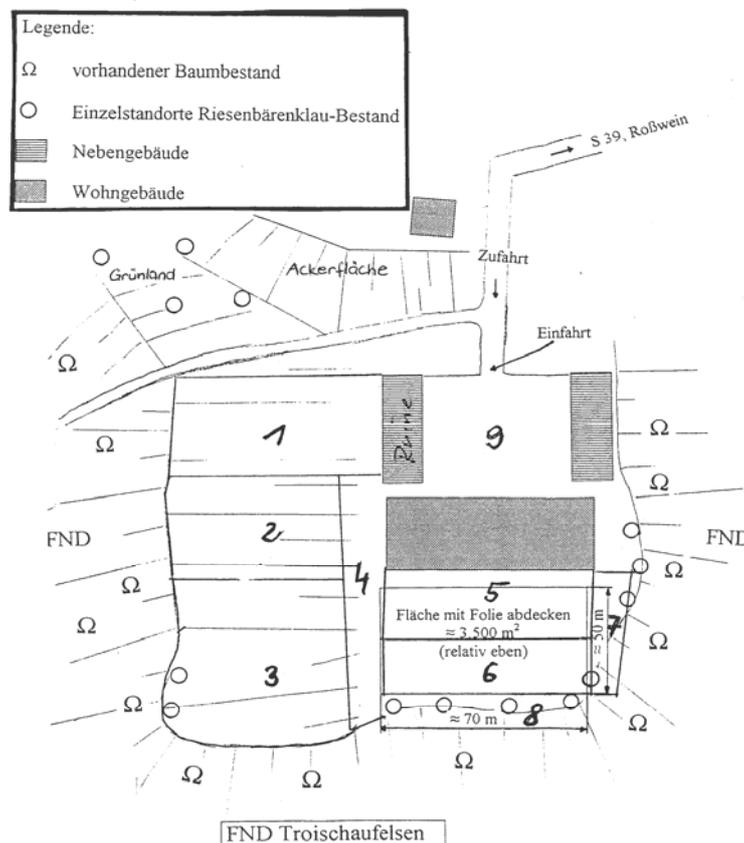
Auf der Versuchsfläche wurde im Jahr 2007 kein Neuaufbau festgestellt. In der Nähe des Versuches wurden drei *Heracleum*-Pflanzen registriert. Durch die kontinuierliche chemische Bekämpfung in den Jahren 2003 bis 2005 ist *H. mantegazzianum* weitgehend zurückgedrängt worden, so dass im Jahr 2006 nur noch ein Restbestand von 9 Pflanzen vorhanden war. Nach vierjährigen chemischen Behandlungsmaßnahmen ist die Versuchsfläche wieder frei vom Riesen-Bärenklau und mit Gehölzen besiedelt (Abbildung 23).

4.2 Bewertung der Wirksamkeit der in der Praxis durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen

4.2.1 Sanierung einer Fläche, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln

4.2.1.1 Beschreibung der Fläche

Die Firma LAKUWA (Landeskultur und Wasserwirtschaft GmbH) Großböhla/Dahlen wurde im Mai 2002 vom Straßenbauamt Döbeln mit der Sanierung der mit *H. mantegazzianum* bewachsenen Fläche in Haßlau bei Döbeln beauftragt.



- FI. 1: Hangfläche mit hauptsächlich Grasbestand,
- FI. 2: Hangfläche, gerölldurchsetzt, mit Brennnessel und Giersch
- FI. 3: Hangfläche, gerölldurchsetzt, gemischte Hochstaudenflur
- FI. 4: Steinterrassen, Flächen in Gebäudenähe
- FI. 5: Steinterrassen mit hauptsächlich Grasbestand
- FI. 6: Steinterrassen, voller Bestand Riesen-Bärenklau
- FI. 7: Steilhang mit sich auflichtendem Wald
- FI. 8: Übergang zum Wald mit einzelnen Riesen- Bärenklaupflanzen
- FI. 9: Innenhof eines verfallenen Dreiseitenhofes mit Schutthaufen und Baumaterial

Abbildung 24: Lageplan der zu sanierenden Fläche und deren Aufteilung (VULPIUS 2004)

Die ca. 19 500 m² große Fläche wurde in Teilstücke mit unterschiedlichen Bekämpfungsmaßnahmen aufgeteilt, weil das Gelände bezüglich Hangneigung, Bodenbeschaffenheit (z. B. Schuttablagerungen, Geröll), Dichte von *H. mantegazzianum* und natürlichem Bewuchs unterschiedlich war (Abbildungen 24 - 26). Je nach Spezifik der einzelnen Teilflächen, je nach *Heracleum*-Besatzdichte und Höhe bzw. Geländebegehrbarkeit, wurde von der Firma LAKUWA die günstigste Maßnahme gewählt.



Abbildung 25: Großflächiger Bestand von *H. mantegazzianum* am Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, Flächen 1, 2 und 3 am Hang, Aufnahme am 13.05.2002 vor den Sanierungsmaßnahmen



Abbildung 26: Großflächiger *H. mantegazzianum*-Bestand vor den Sanierungsmaßnahmen, Standort Haßlau, Fläche 6 ebenflächig, Aufnahme am 13.05.2002

4.2.1.2 Unterschiedliche Bekämpfungsmaßnahmen auf den Teilflächen

Bekämpfungsmaßnahmen im Jahr 2002

Flächen 1,2,3 (Lage am Hang, teilweise mit Schutt/Geröll)

Es wurden folgende Arbeitsgänge durchgeführt:

- Mähen der Flächen mit Freischneider (Schnitthöhe ca. 5 cm) am 22. und 23.05.2002 (Abbildung 27)
- erste Behandlung am 04.06.2002 mit 4 l/ha Garlon 2 + 0,5 l/ha Frigate (Abbildung 29)
- zweite Behandlung der nicht getroffenen *Heracleum*-Pflanzen am 14.06.2002 mit 4 l/ha Garlon 2 + 0,5 l/ha Frigate als Einzelpflanzenbehandlung
- dritte Behandlung der nicht getroffenen *Heracleum*-Pflanzen als Einzelpflanzenbehandlung am 27.06.2002

Fläche 5 (relativ eben, am Gebäude)

- Abdunkeln mit Kunststoffbelag der nach dem Mähen neu austreibenden Pflanzen sowie der Keimlinge

Das Verfahren „Abdunkeln mit Kunststoffbelag“ wurde auf einer Teilfläche von ca. 3 500 m² eingesetzt. Die Variante wurde abgebrochen. Es ist günstiger, den im Boden vorhandenen Samenvorrat auflaufen zu lassen, als das Keimen durch das Abdecken hinauszuzögern. Die Bärenklau-Pflanzen keimten durch die Risse im Kunststoffbelag (Abbildung 11).

Flächen 4, 9 (am Haus, Schutthaufen, Hoffläche)

- chemische Behandlung wie auf den Flächen 1, 2 und 3, ohne Mähen

Flächen 7, 8 (Steilhang, Übergang zum Wald)

- mechanische Bekämpfung der Einzelpflanzen durch Abstechen
- Kontrollen alle 14 Tage bis Mitte August

*Fläche 6 (Steinterrassen, geschlossener *Heracleum*-Bestand)*

- erste Mahd am 23.05.2002
- zweite Mahd am 12.06.2002
- Umbruch der Fläche

Zur Prüfung der Wirksamkeit der mechanischen Maßnahmen wurde auf der Fläche 6 ein Exaktversuch der LfL angelegt (s. Punkt 4.1.1.2). Die Fläche wurde mittels kleinem Schlepper (Allrad, 67 PS) mit Anbaubagger 50 cm tief umgegraben. Danach erfolgte eine Bearbeitung mit Fräse und Egge. Anschließend wurden die freigelegten Wurzeln per Hand eingesammelt, getrocknet und verbrannt. Die Entsorgung durch Verbrennen wäre nicht erforderlich gewesen, weil der Riesen-Bärenklau sich nur generativ vermehrt.

Der Behandlungstermin am 04.06.2002 - 12 Tage nach dem Mähen - wurde als zu früh eingeschätzt. Zu diesem Termin war noch nicht genügend Blattmasse für die Aufnahme des Wirkstoffes vorhanden.



Abbildung 27: *H. mantegazzianum* nach der Mahd am 22. und 23.05.2002, Flächen 1, 2 und 3 am Hang, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln

Auf den Teilflächen wurden bis zum August 2002 alle 14 Tage Kontrollgänge durchgeführt. Es erfolgte eine Entfernung der Notblüten, die sich nach der Mahd aus dem oberen Teil des Wurzelstocks bildeten.

Bekämpfungsmaßnahmen in den Jahren 2003 und 2004

Die noch in geringer Anzahl verbliebenen Pflanzen wurden durch Ausgraben bzw. Abstechen entfernt. Auf den schwer begehbaren Flächen erfolgte eine Einzelpflanzenbehandlung mit 4,0 l/ha Garlon 2 + 0,5 l/ha Frigate.



Abbildung 28: Abgemähter *Heracleum*-Bestand, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, Aufnahme am 12.06.2002 eine Woche nach der chem. Behandlung

Garlon 2 ist nicht mehr zugelassen. Die Aufwandmenge von 4 l/ha Garlon 2 sollte durch die Aufwandmenge 2 l/ha Garlon 4 ersetzt werden.



Abbildung 29: *Heracleum*-Bestand nach der Behandlung mit 4 l/ha Garlon 2 im Juni 2002, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, Aufnahme am 19.07.2007

4.3 Ökonomische Bewertung unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen

4.3.1 Kosten der in der Praxis durchgeführten Sanierungsmaßnahmen, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, 2002 - 2004

Die Kosten der Sanierungsmaßnahmen von 2002 bis 2004 sind der Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7: Kosten der Sanierungsmaßnahmen der Fläche von 19 500 m², Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, 2002 - 2004

Maßnahme	Anzahl Stunden	€/h	€/Fläche	Bemerkungen
Vorbereitung/ Leitung	32,0 h	52,0 €/h	1 664,0 €	Ingenieurtechnische Leistungen
Arbeitskosten	327,5 h*	24,5 €/h	8 023,8 €	Arbeiten mit Freischneider, Handarbeit, PSM-Ausbringung
Maschinenkosten	17,0 h	45,0 €/h	765,0 €	Allradtraktor 67 PS, Anbaubagger mit Löffel, Fräse und Egge
Materialeinsatz			530,0 €	darunter: Garlon 4* 1,35 l darunter: Frigate 0,50 l sonstiges
Gesamtkosten			10 982,8 €	

*Garlon 2 ist nicht mehr zugelassen. In der Kalkulation wurde der Preis von Garlon 4 berücksichtigt.

Die Aufstellungen der Arbeitszeiten während der Sanierungsmaßnahme sowie der Kosten für Pflanzenschutzmittel sind den Tabellen 8 und 9 zu entnehmen.

Tabelle 8: Zusammensetzung der Arbeitszeiten, Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, 2002 - 2004

Zeitablauf	Anzahl der Stunden	Maßnahme
2002	132,5	Mahd mit Freischneider
	22,0	Ausbringung von PSM mit Rückenspritze
	34,0	Begleitende Handarbeit
	26,0	Kontrollen und Konsultationen
	32,0	Fertigstellungspflege/Kontrollen und Nacharbeit
2003	48,0	Kontrolle und Nacharbeit
2004	33,0	Kontrolle und Nacharbeit
2002 - 2004	327,5	gesamt

Tabelle 9: Kosten für Pflanzenschutzmittel (in Position „Materialeinsatz“ der Tabelle 7 enthalten), Standort Haßlau, Landkreis Döbeln, 2002 - 2004

Herbizid/Zusatzstoff	Eingesetzte PSM-Menge	Preis (€/l)*	Herbizidkosten (€/Fläche)
Garlon 4	1,35 l	54,7	73,9
Frigate	0,50 l	8,1	4,1
gesamt		62,8	78,0

* BayWa/Agrar Pflanzenschutz-Preisliste W 2007 (größtes Gebinde)

Bei den Gesamtkosten von 10 982,8 € für die Sanierung der Fläche von 1,95 ha betragen die Sanierungskosten von 2002 bis 2004 0,56 €/m². Der Arbeitsaufwand zur Bekämpfung in den folgenden Jahren wurde nicht berücksichtigt. Einmaliges Durchstechen der Wurzel genügt normalerweise, um eine Pflanze abzutöten, jedoch können neue Pflanzen austreiben oder keimen. Weitere Kontrollen in den folgenden Jahren wurden nicht berücksichtigt. Der Betrag von 0,56 €/m² überschreitet die Kosten in der Landschafts- und Flächenpflege erheblich. Beispielsweise betragen die Kosten für eine zweimalige Mulchmahd 0,1 €/m² bzw. für 6-maliges Rasenmähen 0,3 €/m² (ohne Transport und Deponie).

4.3.2 Vergleich der geschätzten Kosten unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen

Der Vergleich der geschätzten Kosten unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen ist der Tabelle 10 zu entnehmen. Es wurde eine Fläche von 1 ha mit einem fiktiven *H. mantegazzianum*-Besatz von 3 Pfl./m² (30 000 Pfl./ha) zugrunde gelegt.

Tabelle 10: Vergleich der geschätzten Kosten unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen von *H. mantegazzianum*

Maßnahme	geschätzter Zeitaufwand	Arbeitskosten bei einer Maßnahme*	Arbeitskosten / Jahr
Abstechen der Wurzel	50 Pflanzen/Stunde 30 000 Pflanzen in 600 h	300 h x 30 € = 9 000 €	2 Maßnahmen: 18 000 €
Mähen mit Motorsense (Dickichtmesser)	750 Pflanzen/Stunde 30 000 Pflanzen in 40 h	40 h x 30 € = 1 200 €	3 Maßnahmen: 3 600 €
chemische Bekämpfung mit tragbaren Herbizidspritzen	750 Pflanzen auf ca. 250 m ² /Stunde 1 ha/40 h	40 h x 30 € = 1 200 €	2 Maßnahmen: 2 400 €

Kosten für Pflanzenschutzmittel und Ausrüstung wurden nicht berücksichtigt.

Kontrollen nach erfolgter Behandlung sind nicht im Preis enthalten. Der Arbeitsaufwand zur Bekämpfung in den folgenden Jahren wurde nicht berücksichtigt.

Erfahrungswerte aus der Praxis und aus eigenen Exaktversuchen (Preise von 2007). Die Angaben können je nach Bodenbeschaffenheit, unterschiedlicher Wuchs- und Bärenklaudichte von den angegebenen Werten abweichen.

5 Schlussfolgerungen

Die mehrjährigen Ergebnisse zeigen, dass eine Bekämpfung von *H. mantegazzianum* sowohl mit chemischen als auch mechanischen Maßnahmen praktikabel ist. Auf den Versuchsfeldern in Niederdorf, Dresden-Leutewitz und Chemnitz wurden neben chemischen Maßnahmen mechanische Methoden durchgeführt.

Das Abstechen bzw. Ausgraben der Wurzelstöcke eignete sich gut. Allerdings sind die Beschaffenheit der Bodenoberfläche sowie die Begehrbarkeit zu berücksichtigen. Auf steinigem Standorten, Hanglagen bzw. in großen flächendeckenden Beständen ist die Durchführung kaum möglich. Eine Anwendung mechanischer Maßnahmen ist für Naturschutzgebiete, Siedlungen und Kleingartenanlagen zu empfehlen. Ein langfristiges Problem bleiben die zahlreichen Sämlinge, die unter den Altpflanzen heranwachsen und für eine ständige Erneuerung des Bestandes sorgen.

Die Behandlungen mit Garlon 4 und Garlon Premium brachten sehr gute Wirkungen hinsichtlich der Bekämpfung von *H. mantegazzianum*. Jedoch zeigten die Bonituren am Standort Dresden-Leutewitz im fünften Untersuchungsjahr 2007 nach dreijährigen Behandlungen (2003 - 2005) einen Neuaufbruch von ca. 20 jungen Bärenklau-Pflanzen auf der Versuchsfeld.

Für die Praxis kann festgehalten werden:

- Dreijährige Behandlungen mit Garlon 4 und Garlon Premium im Spritz- und/oder Abstreichverfahren auf derselben Fläche zeigen sehr gute Wirkungsgrade.
- Behandlungen mit Garlon 4 und Garlon Premium zeigen keine Wirkungsunterschiede.
- Zwischen dem Spritz- und dem Abstreichverfahren gibt es in der Wirkung keine wesentlichen Unterschiede.
- Das Abstreichverfahren ist eine Alternative für Flächen, auf denen der Riesen-Bärenklau in Vergesellschaftung mit empfindlichen Nichtzielpflanzen auftritt.
- Bestimmte Standorte können sogar im fünften Beobachtungsjahr einen Neuaufbruch von *H. mantegazzianum* aufweisen.
- Mehrjährige Behandlungen auf derselben Fläche sind notwendig, um den Samenvorrat im Boden zu erschöpfen.
- Mechanische Maßnahmen wie Abstechen oder Ausgraben sind für kleinere *Heracleum*-Bestände gut geeignet.
- Die Mahd (6-mal in der Vegetationsperiode) als alleinige Bekämpfungsmaßnahme hat eine unzureichende Wirkung (in den Versuchen ca. 65 %). Im zweiten Untersuchungsjahr fiel die Wirkung auf 40 % ab.
- Die stark durch das Mähen geschädigten Pflanzen regenerieren sich sehr schnell und bilden Notblüten.
- Das Abdunkeln der Keimlinge ist sich für größere Bestände weniger geeignet.

- Die Kontrollen der Flächen sollen bis zum siebenten Jahr nach der ersten Behandlung durchgeführt werden. Gegebenfalls müssen weitere Bekämpfungsmaßnahmen erfolgen, bis der Samenvorrat im Boden erschöpft ist.
- Die Anwendung der Herbizide außerhalb landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzter Flächen (Nichtkulturland) bedarf einer Genehmigung der zuständigen Behörde (§ 6 Abs. 3 Pflanzenschutzgesetz).

Die Wirkung eines thermischen Verfahrens auf den Riesen-Bärenklau wurde nicht geprüft. Die ersten Untersuchungen zum Einsatz vom Heißschaumsystem der Firma Waipuna auf den Riesen-Bärenklau wurden durch die BBA (seit 2007 Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Braunschweig) durchgeführt (ZWERGER 2003).

6 Öffentlichkeitsarbeit zum Vorhaben

Ein weiteres Ziel des Vorhabens war die Information der Öffentlichkeit über die Biologie von *H. mantegazzianum*, die Auswirkungen auf die Natur und auf die menschliche Gesundheit bzw. über die Bekämpfungsmöglichkeiten. Es wurden Auskünfte erteilt, Vorträge gehalten, Pressemitteilungen herausgegeben, eine Sendung für den MDR am Versuchsstandort in Dresden-Leutewitz gedreht und ein Interview für den Sachsen Spiegel am Standort Großpostwitz an der Spree (Landkreis Bautzen) gegeben.

In den Zeitschriften Gartenfreund, Gesunde Pflanze (MEINLSCHMIDT 2004a) und Infodienst der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft (MEINLSCHMIDT 2004b) wurden die ersten Ergebnisse des Vorhabens veröffentlicht. Informationen zu Verwechslungsmöglichkeiten und Verdrängungsmethoden wurden in Hinweisen der LfL bekannt gemacht. Das Faltblatt „Der Riesen-Bärenklau“ (MEINLSCHMIDT 2004c) wird an die zuständigen Behörden, wissenschaftliche Einrichtungen, Industrie und Privatpersonen abgegeben. Ein weiteres Faltblatt der LfL „Riesen-Bärenklau und Wiesenbärenklau“ (Kühne 2005) gibt Informationen zu Verwechslungsmöglichkeiten (Anhang).

Tabelle 11 informiert über die aktive Teilnahme an Veranstaltungen in Form von Vorträgen im Rahmen des Vorhabens.

Im Rahmen eines Praktikums im LfULG wurde eine Belegarbeit „Verbreitung des Riesen-Bärenklaus und Möglichkeiten seiner Bekämpfung“ (KÜHNE 2004) angefertigt.

Tabelle 11: Veranstaltungen, an denen Biologie und Bekämpfung von Riesen-Bärenklau das Vortragsthema waren (Veranstalter LfULG bzw. Teilnahme der LfULG)

Datum	Art der Veranstaltung	Ort und Veranstalter	Thema des Vortrages	Anzahl Besucher (ca.)
16.01.2004	Sitzung des wissenschaftlichen Beirates „Pflanzliche Erzeugung“	Nossen, LfL	Biologie und Bekämpfung von Riesen-Bärenklau. Vorstellung des Projektes	25
07.04.2004	Dienstberatung der Sachbearbeiter Pflanzliche Erzeugung und Vermarktung (Staatliche Ämter für Landwirtschaft)	Nossen, Regierungspräsidium Chemnitz	Neue Unkräuter in Sachsen	25
06.10.2004	Winterschulung für die Landwirte und Mitarbeiter des AfL Löbau-Zittau	AfL Löbau-Zittau	Vorsorgemaßnahmen und Bekämpfungsmöglichkeiten neophytischer Unkräuter in der Landwirtschaft	50
21.-03.02.2005	Final International Workshop of the Giant Alien Project „The Ecology and Management of the Giant Alien <i>Heracleum mantegazzianum</i> “	Justus-Liebig-University Giessen	Investigations into chemical control of <i>Heracleum mantegazzianum</i> (Poster)	30
07.04.2005	„Pflanzenschutz im öffentlichen Grün“ Veranstaltung des Referates Pflanzenschutz, Dresden-Pillnitz	Dresden Pillnitz, LfL	Zur Biologie und Bekämpfung von Riesen-Bärenklau	100

Fortsetzung Tabelle 11: Veranstaltungen zur Biologie und Bekämpfung von Riesen-Bärenklau (Veranstalter LfL bzw. Teilnahme der LfL)

Datum	Art der Veranstaltung	Ort und Veranstalter	Thema des Vortrages	Anzahl Besucher (ca.)
20.07.2005	Neophytenantag - im Rahmen der Maßnahme „Neophytenbekämpfung an der Spree“	Bautzen Bildungszentrum Oberlausitz GmbH	Diskussionsbeitrag zu Biologie und Bekämpfung von Staudenknöterichen und Riesen-Bärenklau	20
26.10.2005	Symposium „Invasive Neophyten - Bedrohung für unsere Kulturlandschaft“	Zittau, Naturschutzzentrum „Zittauer Gebirge“ gGmbH, TÜV Rheinland Akademie GmbH	Neophyten aus Sicht der Landwirtschaft - muss gehandelt werden?	120
15.11.2005	Wissenschaftliches Kolloquium in Wroclaw (Polen) im Rahmen der MOE-Maßnahme	Landwirtschaftliche Akademie in Wroclaw, Polen	Neophyten - Vorkommen in Sachsen und Handlungsempfehlungen	30
15.12.2005	Winterschulung für Landwirte und Mitarbeiter des AfL Niesky-Kamenz	AfL Niesky-Kamenz	Neophyten - ein zunehmendes landwirtschaftliches, kommunales und ökologisches Problem	30
07.07.2006	Veranstaltung der Gartenakademie für die Fachberater im Kleingarten, Dresden-Pillnitz	Dresden Pillnitz, LfL	Unkräuter im Kleingarten Neophyten im Kleingarten	50
08.07.2006	Pillnitzer Gartentag	Dresden-Pillnitz, FB 5	Ausstellung zu Neophyten	2500
03.08.2006	Neophytenantag - im Rahmen der Maßnahme „Neophytenbekämpfung an der Spree“	Bautzen Bildungszentrum Oberlausitz GmbH	Diskussionsbeitrag zu Biologie und Bekämpfung von Staudenknöterichen und Riesen-Bärenklau	25

Fortsetzung Tabelle 11: Veranstaltungen zur Biologie und Bekämpfung von Riesen-Bärenklau (Veranstalter LfL bzw. Teilnahme der LfL)

Datum	Art der Veranstaltung	Ort und Veranstalter	Thema des Vortrages	Anz. Besucher (ca.)
15.09.2006	Pro und contra Neophyten in der Diskussion Internationaler Workshop	Zittau, Naturschutzzentrum „Zittauer Gebirge“ gGmbH, TÜV Rheinland Akademie GmbH	Diskussionsbeitrag zu Ergebnissen des Vorhabens des LfULG „Bekämpfung von Riesen-Bärenklau“	80
06.03.2007	Winterschulung für Landwirte und Mitarbeiter des AfL Pirna	Pirna, AfL Pirna	Neophyten - ein zunehmendes landwirtschaftliches, ökologisches und kommunales Problem	10
20.03.2007	Arbeitskreis „Neobiota“	Freiberg, LfUG (jetzt LfULG)	Landwirtschaftliche Aspekte von Neophyten	15
06.06.2007	Wissenschaftliches Kolloquium an der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg	Halle (Saale), Martin-Luther-Universität Halle	Biologie und Bekämpfung von Neophyten	20
07.07.2007	Pillnitzer Gartentag	Dresden-Pillnitz, FB 5	Ausstellung zu Neophyten	2500
09.08.2007	Neophyten tag - im Rahmen der Maßnahme „Neophytenbekämpfung an der Spree“	Bautzen Bildungszentrum Oberlausitz GmbH	Diskussionsbeitrag zu Biologie und Bekämpfung von Staudenknöterichen und Riesen-Bärenklau	30
23.11.2007	Veranstaltung der Gartenakademie für die Fachberater im Kleingarten, Dresden-Pillnitz	Dresden Pillnitz, LfL	Neophyten im Kleingarten	80

7 Zusammenfassung

Heracleum mantegazzianum gehört in Sachsen zu den am häufigsten vorkommenden Neophyten. Seit 2001 führte die Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (jetzt LfULG) Untersuchungen zur Prüfung unterschiedlicher Bekämpfungsmaßnahmen von *H. mantegazzianum* durch. In den über die ganze Landesfläche verteilten Freilandversuchen erfolgten in den Jahren 2001 bis 2007 die Erprobungen chemischer und mechanischer Maßnahmen sowie deren Kombination. Die Versuche wurden in der natürlichen Population von *H. mantegazzianum* angelegt. Es handelte sich um Flächen, deren örtlich zuständige Behörden eine Sanierung anstrebten.

Ziel der Untersuchungen war es, die Wirkung der eingesetzten Mittel bei unterschiedlichen Anwendungsverfahren und Anwendungszeitpunkten sowie Größen bzw. Entwicklungsstadien der Pflanzen zu erproben. Im Vordergrund stand, die Nachhaltigkeit der Wirkung der Bekämpfungsmaßnahmen zu prüfen. Die Versuche wurden als randomisierte Blockanlagen mit 2 bis 4 Wiederholungen angelegt. Die Parzellengröße betrug je nach Standort 15 bis 20 m². Die Herbizide Garlon 4, Garlon Premium (480 g/l Triclopyr + 60 g/l Clopyralid) und Roundup Ultra (360 g/l Glyphosat) kamen im Spritz- sowie Abstreichverfahren zum Einsatz. Im Gegensatz zu den glyphosathaltigen Herbiziden wirkt Garlon 4 gräserschonend und bekämpft nur bestimmte Unkrautarten. Garlon 4 wurde als 5%ige Lösung im Spritzverfahren und als 20%ige und 33%ige Lösung im Abstreichverfahren geprüft.

Auf einigen Standorten erfolgte die Erprobung mechanischer Methoden wie mehrmaliges Mähen als Einzelmaßnahme, Bodenbearbeitung nach zweimaligem Mähen, anschließend Abdunkeln, Ausgraben einzelner Pflanzen mit Wurzel sowie Abstechen der obersten Wurzelschicht im Bereich von 10 bis 15 cm Tiefe.

Die dreijährigen chemischen Behandlungen auf denselben Flächen zeigten sehr gute Wirkungen im Bereich 100 %. Dabei zeigte sich, dass Pflanzen des Riesen-Bärenklaus nach Einsatz von Herbiziden größtenteils nicht wieder austrieben. Zwischen dem Spritz- und dem Abstreichverfahren wurden keine wesentlichen Unterschiede festgestellt. Zurzeit ist Garlon 4 nur im Spritzverfahren zugelassen. Das Abstreichverfahren ist eine Alternative insbesondere auf Flächen, auf welchen *H. mantegazzianum* in Gesellschaft empfindlicher Nichtzielpflanzen auftritt. Allerdings kann der Neuauflauf von *H. mantegazzianum* sehr hoch sein. Nach der Behandlung im Jahr 2003 waren auf der Versuchsfläche des Standortes Dresden im darauffolgenden Jahr durchschnittlich 330 *Heracleum*-Pflanzen je m² aufgelaufen. Um den Samenvorrat im Boden auszuschöpfen, sind mehrjährige Behandlungen notwendig.

Das Abstechen bzw. Ausgraben der Wurzelstöcke eignete sich gut. Die Behandlung sollte im Frühjahr bzw. im Herbst durchgeführt werden. Allerdings sind die Beschaffenheit der Bodenoberfläche sowie die Begehbarkeit zu berücksichtigen. Auf steinigten Standorten, Hanglagen bzw. in großen flächendeckenden Beständen sind diese Maßnahmen allerdings kaum möglich. Eine 6-malige

Mahd der *Heracleum*-Bestände während der Vegetationsperiode brachte eine ungenügende Wirkung von ca. 40 %. Die abgemähten Pflanzen regenerierten sich schnell und bildeten Notblüten. Eine Anwendung mechanischer Maßnahmen ist für Naturschutzgebiete, Siedlungen und Kleingartenanlagen zu empfehlen.

Die Sanierungskosten der 1,95 ha großen, teilweise in Hanglage dicht mit *H. mantegazzianum* bewachsenen Fläche, beliefen sich im Zeitraum von 2002 bis 2004 auf ca. 11.000 Euro. Der Arbeitsaufwand zur Bekämpfung in den folgenden Jahren wurde nicht berücksichtigt.

Die Hinweise zur Durchführung der Kontrollmaßnahmen sind im Faltblatt des LfULG „Riesen-Bärenklau“ (MEINLSCHMIDT 2004) zu finden.

Eine Sanierung der für die Versuche vorgesehenen und angrenzenden Flächen wurde durchgeführt. Weitere jährliche Kontrollen der Versuchsflächen sind in den folgenden Jahren vorgesehen. Gegebenenfalls sollten geeignete Bekämpfungsmaßnahmen durch die für die Flächen verantwortlichen Behörden durchgeführt werden.

8 Literatur

BÖCKER, R.; GEBHARD, H.; KONOLD, W.; SCHMIDT-FISCHER, S. (1995): Gebietsfremde Pflanzenarten – Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope, Kontrollmöglichkeiten und Management. ecomed-Verlag, Landsberg, 302 S.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ: Internet-Handbuch zum Thema Neophyten, <http://www.floraweb.de/neoflora/neophyten.html>

BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT: PAPI Programm zur Pflanzenschutzmittel-Auswertung und Pflanzenschutzmittel-Information, Version 5.6.3, Saphir-Verlag, Ribbesbüttel

DOW AGROSCIENCES (2007): Produktinformation

EPPO (1999): EPPO-RICHTLINIE PP 1/117 (2) Unkräuter auf Nichtkulturland. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.), Braunschweig

HACK, H., BLEIHOLDER, H.; BUHR, L.; MEIER, U.; SCHNOCK-FRICKE, U.; WEBER, E.; WITZENBERGER, A. (1992): Einheitliche Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen – Erweiterte BBCH-Scala. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzes 44, 265 - 270 S.

HARDTKE, H.-J.; IHL, A. (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), Dresden. 806 S.

HARTMANN, E.; SCHULDES H.; KÜBLER, R.; KONOLD, W. (1995): Neophyten. Biologie, Verbreitung und Kontrolle ausgewählter Arten. ecomed-Verlag, Landsberg, 302 S.

KOWARIK, I. (2003): Biologische Invasionen – Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer Verlag. Stuttgart, 380 S.

- KÜHNE, A. (2004): Verbreitung von Riesen-Bärenklau und Möglichkeiten seiner Bekämpfung. Staatliches Amt für Landwirtschaft mit Lehranstalt Freiberg-Zug – Fachschule für Technik, Belegarbeit, 21 S.
- KÜHNE, A. (2005): Faltblatt der der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft „Unterschiede zwischen dem Riesen-Bärenklau und dem Wiesen-Bärenklau“, unveröffentlicht
- MAYRINK, V.; OTTE, A. (2005): Germination rates of *Heracleum mantegazzianum* seeds after different temperature treatments. Final international Workshop of the Giant Alien project “The Ecology and management of the Giant Alien *Heracleum mantegazzianum*”, S. 46
- MEINLSCHMIDT, E. (2004a): Gebietsfremde potenziell invasive Ackerunkräuter in Sachsen. Gesunde Pflanzen 56, S. 86-92
- MEINLSCHMIDT, E. (2004b): Gebietsfremde invasive und potenziell invasive Unkrautarten in Sachsen und ihre Bekämpfungsmöglichkeiten. Infodienst der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Juli
- MEINLSCHMIDT, E. (2004c): Der Riesen-Bärenklau. Faltblatt der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, www.landwirtschaft.sachsen.de/lfl/publikationen
- MEINLSCHMIDT, E.; DITTRICH, R. (2005): Investigations into the chemical control of *Heracleum mantegazzianum*. Final international Workshop of the Giant Alien project “The Ecology and management of the Giant Alien *Heracleum mantegazzianum*”, S. 46
- SCHEPKER, H. (2004): Problematische Neophyten in Deutschland – Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Naturschutzbehörden. In: Szyska B.: Neophyten – Ergebnisse eines Erfahrungsaustausches zur Vernetzung von Bund, Ländern und Kreisen. Bundesamt für Naturschutz-Skripten 104, 132 S.
- TSCHIEDEL, K. (2005): Mechanische Bekämpfung von *Fallopia spec.* und *Heracleum mantegazzianum*. Vortrag zum Symposium “Bekämpfung Invasiver Neophyten – Möglichkeiten und praktische Erfahrungen”, Zittau
- VULPIUS, W. (2004): Bericht zur praktischen Umsetzung der Bekämpfung von Riesen-Bärenklau im Kreis Döbeln, LAKUWA Landeskultur und Wasserwirtschaft GmbH, 04774 Dahlen OT Großböhlen, unveröffentlicht
- ZWERGER, P. (2003): Zwischenbericht zu Untersuchungen im Jahr 2003 zur Bekämpfung des Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*) und einiger weiterer Unkrautarten mit dem Heißschaumsystem der Firma Waipuna.

9 Anhang

Faltblatt der LfL: Unterschiede zwischen dem Riesen-Bärenklau und dem Wiesen-Bärenklau (KÜHNE 2004)

Unterscheidungsmerkmale zwischen

	einheimischem Wiesen-Bärenklau (<i>Heracleum sphondylium</i>)	und	eingewandertem Riesen-Bärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i>)
Wuchshöhe	bis 150 cm		bis 350 cm
Blätter	-weniger spitze Blattabschnitte, -Oberfläche matt, -Blattscheiden bauchig, wie aufgeblasen -wesentlich kleiner als Riesen-Bärenklau		-einzelne Blattabschnitte spitz -Oberfläche glänzend, -untere Blätter mit sehr langen Stielen, -doppelte bis mehrfache Größe von Wiesenbärenklau, extrem bis zu 3m
Stängel	ohne rote Flecken		am Grund oft rot gefleckt
Hautreizungen durch Pflanzensaft	sehr gering		bei Einwirken von Sonnenlicht starke Hautschädigungen möglich



Quelle der Grafiken: W. Rothmaler : Exkursionsflora von Deutschland - Gefäßpflanzen
Atlasband, 9. Auflage, Gustav Fischer Verlag Jena 1995

Impressum

- Herausgeber:** Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Internet: <http://www.smul.sachsen.de/lfulg>
- Autor:** Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Abteilung Pflanzliche Erzeugung
Dr. Ewa Meinlschmidt
Stübelallee 2
01307 Dresden
Telefon: 0351 44083-17
Telefax: 0351 44083-25
E-Mail: ewa.meinlschmidt@smul.sachsen.de
- Fotos:** Wolfgang Vulpus (LAKUWA): Abbildungen 6, 25, 26, 27, 28
- Redaktion:** siehe Autor
- Endredaktion:** Öffentlichkeitsarbeit
Präsidialabteilung
- ISSN:** 1867-2868
- Redaktionsschluss:** Februar 2009

Für alle angegebenen E-Mail-Adressen gilt:

Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.