

„Konzepterstellung zum Umgang mit invasiven Pflanzenarten im Fließgewässersystem des Kerkerbachs“ (LIFE14 IPE/DE/022 A8)

Im Auftrag des Regierungspräsidiums Gießen,
Abteilung Ländlicher Raum, Forsten, Natur- und Verbraucherschutz



Projektgruppe
Biodiversität und
Landschaftsökologie

Dr. Beate Alberternst & Dr. Stefan Nawrath
Tel. 06031-1609233
projektgruppe@online.de
Hinter'm Alten Ort 9
61169 Friedberg

Stand 27.04.2018

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	4
2	Gesetzliche Grundlagen	6
3	Untersuchungsgebiet	7
4	Neophyten im Einzugsgebiet des Kerkerbachs	8
4.1	Vorkommende Arten und Häufigkeit ihres Auftretens	9
4.2	Größe der Vorkommen	11
4.3	Alter der Vorkommen	15
4.4	Verbreitungsmuster und Lage der Vorkommen	17
4.4.1	Verbreitung	17
4.4.2	Vorkommen in Schutzgebieten	22
4.4.3	Isolierte Vorkommen	22
4.5	Situationsbewertung im Hinblick auf Prävention und Bekämpfung	25
5	Generelle und einzelfallbezogene Lösungswege	27
5.1	Ausbreitungsprävention	27
5.1.1	Verhinderung der Einbringung neuer Arten	27
5.1.2	Verhinderung der Einschleppung und Ausbreitung in neue Teilgebiete im Untersuchungsraum	28
5.1.3	Ansiedlung invasiver Arten erschweren	29
5.2	Bekämpfung invasiver Arten	29
5.2.1	Einzelfallentscheidung	29
5.2.2	Bei der Priorisierung von Arten und Maßnahmen zu berücksichtigende Faktoren.....	29
5.2.3	Bekämpfungsmaßnahmen gegen einzelne Arten	33
6	Identifizierung der für die Ausbreitungsprävention bedeutendsten Pflanzenarten und Bildung einer Rangfolge	33
6.1	Kriterien.....	33
6.2	Verfahren zur Identifizierung der bedeutsamsten Arten.....	34
6.2.1	Rangermittlung der Arten der Schwarzen Liste	42
6.2.2	Rangermittlung der Arten der Grauen Liste	46
6.2.3	Rangbildung aller Arten	46
6.3	Bewertung der einzelnen Vorkommen auf ihr individuelles Ausbreitungspotenzial und Maßnahmenvorschläge	48
6.3.1	Entwicklung eines Zonenkonzepts mit Definition von Prioritätsbereichen	49
7	Erstellung von Arten- und Vorkommensteckbriefen	53
7.1	Artensteckbriefe	53

7.2	Vorkommensteckbriefe	54
8	Konzeptionelle Überlegungen zur Evaluierung des Gesamtprojekts.....	55
8.1	Indikatoren zur Bewertung des Maßnahmenerfolgs.....	56
9	Literatur	60

1 Einführung

Das Regierungspräsidium Gießen führt in Zusammenarbeit mit verschiedenen Kooperationspartnern ab 2016 das von der EU-Kommission bewilligte LIFE-Projekt „LiLa Living Lahn“ durch. Dieses LIFE-Projekt zielt darauf ab, unter Berücksichtigung der Interessen der Lahn-anlieger Nutzungskonzepte für das Gewässersystem der Lahn zu entwickeln. Weiterhin ist ein wichtiges Ziel, sowohl einen guten ökologischen Zustand als auch einen wirksamen, „ökologischen Hochwasserschutz“ zu erreichen. Das Projekt hat Pilotcharakter und es sollen Erkenntnisse gewonnen werden, die auch auf andere Fließgewässersysteme übertragbar sind. Als Projektzeitraum ist ein Zeitrahmen von sechs bis zehn Jahren veranschlagt (<http://www.netzwerk-deutsche-wasserwege.de/news/2016/1/21/auftaktveranstaltung-life-projekt-lebendige-lahn>). Im Jahr 2016 wurde im Rahmen des Projekts ein Konzept zur Bekämpfung und Ausbreitungsprävention invasiver Pflanzenarten im Fließgewässersystem der Perf entwickelt, das seit 2016 in Umsetzung ist. Mit der hier vorliegenden Arbeit soll ein vergleichbares Konzept zum Umgang mit invasiven Pflanzenarten im Kerkerbachsystem, das insgesamt betrachtet naturnähere Gewässerstrukturen als das Perfsystem aufweist, erstellt werden. Um die Vergleichbarkeit beider Gewässersysteme zu gewährleisten, wird für die Konzepterstellung für den Kerkerbach auf bereits für das Perfsystem erarbeitete Wissensgrundlagen zurückgegriffen und es werden Textbausteine übernommen. Beide Konzepte zur Bekämpfung und Ausbreitungsprävention invasiver Pflanzenarten sind Teilprojekte (LIFE14 IPRE/DE/022 A8) des oben beschriebenen Projekts „LiLa Living Lahn“.

Fließgewässer bieten zahlreichen in Deutschland als invasiv oder potenziell invasiv klassifizierten Pflanzenarten ideale Wuchs- und Ausbreitungsbedingungen. Einige Arten besiedeln den Wasserkörper wie beispielsweise die Schmalblättrige Wasserpest (= Nuttalls Wasserpest), andere die Gewässerufer und können bei günstigen Wuchsbedingungen große, teils dominante Bestände ausbilden. Ein Teil der gebietsfremden Arten kann die linearen Gewässerstrukturen als Wanderrouten nutzen und seine Diasporen mit dem fließenden Wasser effektiv und über große Distanzen ausbreiten. Zudem trägt oft auch der Mensch - zumeist unbeabsichtigt - massiv zur Ausbreitung invasiver Arten bei. So können gebietsfremde Arten beispielsweise mit Gartenabfall an Gewässerufer gelangen oder unbedacht mit in Gewässer entleerte Aquarieninhalte in die freie Landschaft gelangen. Mit Erdmaterial können invasive Pflanzen bei Baumaßnahmen an die Ufer oder in die Aue eingeschleppt und bei Erdbewegungen weiter ausgebreitet werden. Ansiedlung und Ausbreitung invasiver Pflanzenarten stehen dem Ziel einer naturnahen Gewässerentwicklung mit standorttypischer Vegetation, die als Umsetzungsziel in der Wasserrahmenrichtlinie gefordert wird, entgegen. Daher sollten Einschleppung, Wuchs- und Vermehrung invasiver Pflanzenarten durch geeignete Maßnahmen entgegen gewirkt werden. Gebietsfremde Pflanzenarten, die einheimische Arten, Biotopen und Ökosysteme gefährden, stehen in §1 des BNatschG genannten grundsätzlichen Zielen des Naturschutzes entgegen. Um Schäden von der heimischen Biodiversität durch gebietsfremde Arten zu verhindern oder abzumildern sind gegebenenfalls gezielte bestandsregulierende Maßnahmen erforderlich. Notwendig sind hierzu in der Regel Einzelfallentscheidungen, die in der Praxis aufgrund der Komplexität der Thematik eine große fachliche Herausforderung darstellen. So ist eine als „invasiv“ bewertete Pflanzenart nicht an je-

dem von ihr besiedelten Wuchsort für den Naturschutz problematisch. Bei diesen Bewertungen muss auch geklärt werden, ob Maßnahmen angemessen und erfolgversprechend sind. Dies setzt umfangreiche Kenntnisse zur Invasivität der betreffenden Art, zu ihrer Biologie, zu ihrer Verbreitung im betrachteten Gebiet, den besiedelten Lebensräumen und zu effizienten Bekämpfungsmaßnahmen voraus. Für eine Abschätzung des Gesamtaufwands sind ferner Kenntnisse zu zeitlichem Aufwand und Kosten erforderlich.

Fragestellung und Ziele

Im Rahmen des hier bearbeiteten Teilprojekts soll am Beispiel des Gewässersystems des Kerkerbachs ein Konzept zum Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten erarbeitet werden. Das Konzept für den Kerkerbach greift die bereits für das Perf-Konzept erarbeiteten Wissensgrundlagen auf. Ziel ist es am Beispiel des Projektgebiets Möglichkeiten aufzuzeigen, wie die Auswirkungen weit verbreiteter problematischer invasiver Arten an Fließgewässern gemindert werden und die Ausbreitung vorhandener invasiver/potenziell invasiver Pflanzenarten verhindert werden können. Wie für das Fließgewässersystem der Perf soll auch für den Kerkerbach die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen in die Praxis exemplarisch erprobt werden.

Als abschließendes Projektziel ist vorgesehen, die Vorschläge und Erkenntnisse in eine später zu erstellende Gesamtkonzeption bzw. einen Leitfaden zur Ausbreitungsprävention und Bekämpfung ausgewählter invasiver Pflanzenarten entlang von Fließgewässern unter Berücksichtigung von Renaturierungsmaßnahmen einfließen zu lassen.

Ausgeführte Arbeiten

Folgende Arbeiten wurden ausgeführt:

- Analyse der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Kartierungsergebnisse aus dem Jahr 2017 aus dem Kerkerbachsystem und Kurzdarstellung der Ergebnisse
- Identifizierung der fünf invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten, deren Fernausbreitung die größten Beeinträchtigungen für die Biodiversität im Kerkerbachsystem erwarten lassen. Berücksichtigt werden die Erkenntnisse aus der vorliegenden Konzeption für das Perfsystem
- Erarbeitung von Vorkommensteckbriefen für die Bestände der identifizierten Arten
- Bewertung des Bekämpfungserfordernisses und des potenziellen Maßnahmenerfolgs unter Berücksichtigung des Bekämpfungsaufwands (Zeit/Kosten) und der Schutzziele nahe gelegener NSG und FFH-Gebiete unter Berücksichtigung der derzeitigen Pflegemaßnahmen
- Priorisierung nach Bekämpfungserfordernis: a) Priorisierung der Vorkommen einer Art, b) Priorisierung der Vorkommen aller identifizierten Arten
- Identifikation von Arten/Beständen, für die zusätzliche Bekämpfungsmaßnahmen sinnvoll sind (z.B. Oberläufe, Einzelvorkommen)
- Anpassung des vorliegenden Formulars des Monitoring-Kontrollblattes aus dem Perf-Konzept an die örtlichen Gegebenheiten im Kerkerbachsystem

- b) Entwicklung konzeptioneller Überlegungen und Indikatoren, die eine Evaluierung der Projektumsetzung in seiner Gesamtheit gewährleisten. Das Perfsystem wird mit in die Betrachtung einbezogen.

Die Projektgruppe Biodiversität erhielt am 27.02.2018 vom RP Gießen den Auftrag zur Erstellung des Konzepts und der oben angeführten Arbeiten.

2 Gesetzliche Grundlagen

Seit Beginn des Projekts „LiLa-living Lahn“ haben sich die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Umgang mit invasiven Arten in der EU bzw. in Deutschland geändert. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung für das Perfsystem (Mai 2016) hat das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), in der Fassung vom 29. Juli 2009 mit § 40 i.V.m. der Begriffsdefinition des § 7 Abs. 2 Nr.9 BNatSchG den Umgang mit invasiven Pflanzenarten geregelt. Die Vorschriften sahen vor, dass geeignete Maßnahmen zu treffen sind, um einer Gefährdung von Ökosystemen, Biotopen und Arten durch Tiere und Pflanzen nichtheimischer oder invasiver Arten entgegenzuwirken. Arten, bei denen Anhaltspunkte dafür bestehen, dass es sich um invasive Arten handelt, sind zu beobachten. Gegen die Ausbreitung bereits verbreiteter Arten sind geeignete Maßnahmen zu treffen, um eine weitere Ausbreitung zu verhindern und die Auswirkungen der Ausbreitung zu vermindern, soweit diese Aussicht auf Erfolg haben und der Erfolg nicht außer Verhältnis zu dem erforderlichen Aufwand steht. Das Gesetz sah ferner vor, dass die zuständige Behörde (in Hessen die Obere Naturschutzbehörde in den Regierungspräsidien) anordnen kann, dass ungenehmigt ausgebrachte Tiere und Pflanzen oder sich unbeabsichtigt in der freien Natur ausbreitende Pflanzen beseitigt werden, soweit es zur Abwehr einer Gefährdung von Ökosystemen, Biotopen oder Arten erforderlich ist. Aufgrund dieser Vorgaben berücksichtigt die Obere Naturschutzbehörde des RP Gießen die Thematik „invasive Arten“ verstärkt seit mehreren Jahren.

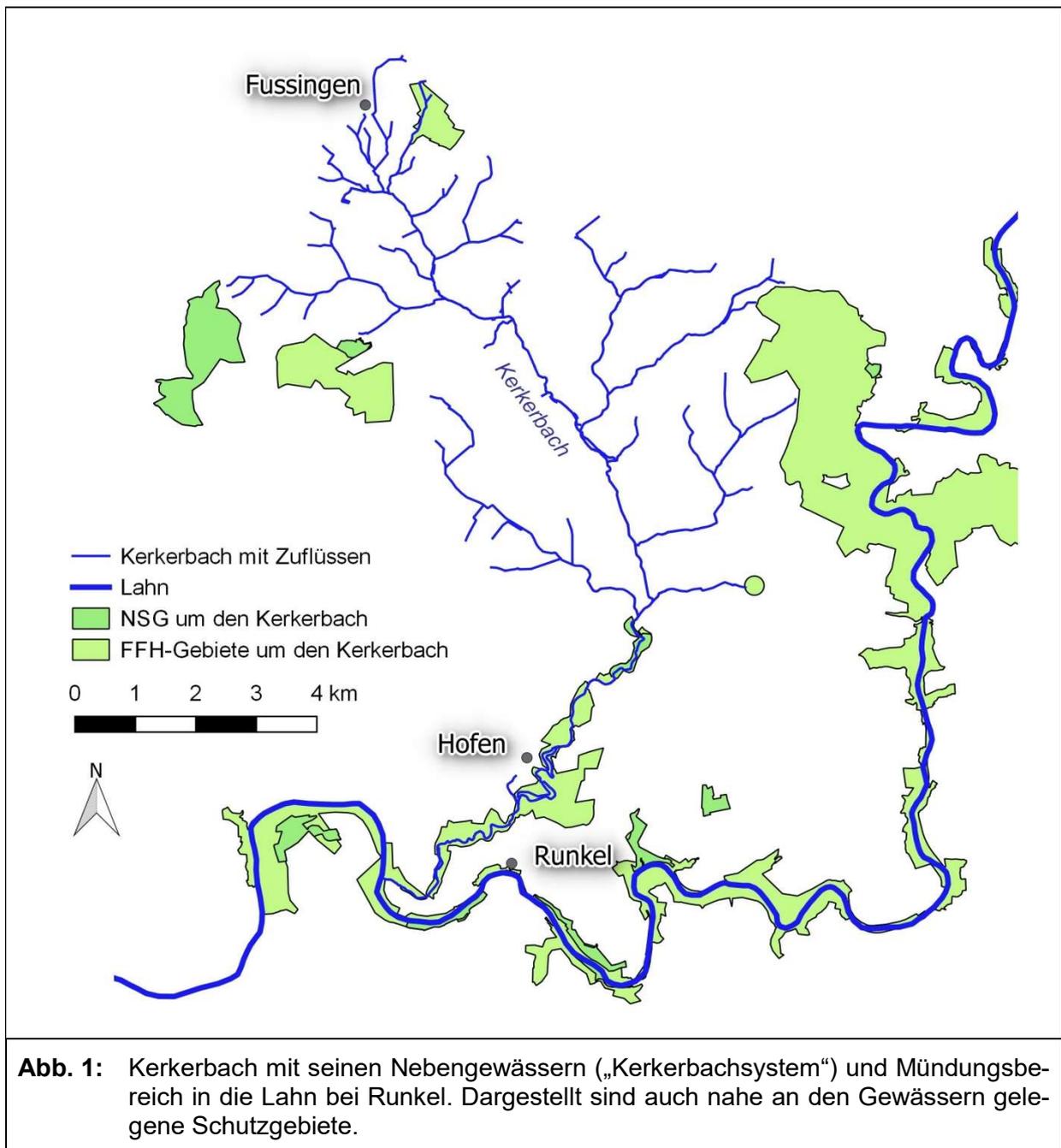
Im Januar 2015 ist die Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten in Kraft getreten. Die in der Verordnung formulierten Regelungen werden durch die Benennung von gebietsfremden invasiven Tier- und Pflanzenarten von unionsweiter Bedeutung auf der sogenannten „Unionsliste“ konkretisiert. Die erste Fassung der Unionsliste ist in Form der Durchführungsverordnung (EU) 2016/1141 am 03.08.2016 in Kraft getreten. Eine Erweiterung der Unionsliste erfolgte am 02.08.2017 mit der Durchführungsverordnung (EU) 2017/1263. Mit der Novellierung des BNatSchG am 08.09.2017 wurde das nationale Recht an die vorgenannte EU-Verordnung angepasst. Seitdem sind die §§ 40a bis 40f BNatSchG für den Umgang mit invasiven Arten anzuwenden. Als „invasiv“ im rechtlichen Sinn werden nach § 7 Abs. 2 Nr. 9 a BNatSchG seitdem nur noch die gebietsfremden Arten aufgefasst, die auf der Unionsliste aufgeführt sind. Neben den gebietsfremden Arten, die unter die EU-Verordnung fallen, kommen in Deutschland zahlreiche weitere Arten vor, die nach der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung des Bundesamts für Naturschutz (NIB; Nehring et al. 2013) die biologische Vielfalt gefährden (=invasive Arten nach NIB) bzw. potenziell gefährden können (= potenziell invasive Arten nach NIB). Im Gegensatz zu den auf der Unionsliste aufgeführten Arten liegen

für die genannten Arten in Deutschland keine rechtsverbindlichen Handlungsvorschriften durch das Bundesnaturschutzgesetz vor. Da einige der in Deutschland als invasiv oder potenziell invasiv klassifizierten Pflanzenarten nach NIB (Nehring et al. 2013) die Biodiversität an Fließgewässern gefährden können wurden diese Arten für die Konzepterstellung für das Perfsystem zugrunde gelegt. Diese Artenliste wird auch für die Konzeption für den Kerkerbach verwendet.

3 Untersuchungsgebiet

Der 20,7 km lange Kerkerbach entspringt im Oberwesterwald im Landkreis Limburg-Weilburg aus mehreren Quellen bei Fussingen und nördlich von Lahr auf einer Höhe um 312 m ü. NN (wikipedia, aufgerufen 28.3.2018). Ein Quellfluss liegt im FFH-Gebiet 5414-303 „Wiesen nördlich Lahr“. Von hier durchfließt der Kerkerbach in südliche Richtung die Ortschaften Lahr, Heckholzhausen und Eschenau, verläuft westlich von Hofen und mündet zwischen den Orten Runkel und Steeden in die Lahn (Abb. 1). Er nimmt in seinem Verlauf auf der Westseite den Bach Hintermeilinger Floß und den Brandbach, auf der Ostseite den Allendorfer Bach, in den der Sonnerbach fließt, und den Gaudernbach, in den der Höhlerbach mündet, auf. Das Einzugsgebiet des Kerkerbaches umfasst von den Quellen bis zur Mündung eine Gesamtfläche von 70,723 km² (HGN 1999, Retentionskataster). Das betrachtete Fließgewässernetz des Kerkerbachs hat eine Länge von 109,7 km (Berechnung auf Basis der zur Verfügung gestellten Fließgewässer-shapes). Das Fließgewässersystem des Kerkerbachs liegt überwiegend in der naturräumlichen Haupteinheit Oberwesterwald (323) und hierin in der Teileinheit Südoberwesterwälder Hügelland (mit Gaudernbacher Platte, Nr. 323.3, nach Klausling 1988). Südlich der Ortschaft Hofen tritt der Kerkerbach in den Naturraum Nördliches Limburger Becken (Nr. 311.0) ein. Die Region ist ländlich geprägt mit überwiegend kleinstädtischen und dörflichen Strukturen.

Der Kerkerbach verläuft im Unterlauf unterhalb der Einmündung des Brandbachs südwestlich von Schupbach im FFH-Gebiet 5515-303 „Lahntal und seine Hänge“ bzw. im NSG „Kerkerbachtal“ oberhalb von Eschenau, das im genannten FFH-Gebiet liegt. Im näheren Umfeld des Untersuchungsgebiets kommen die weiteren NSG und FFH-Gebiete 5515-302 „Marmorbruch Wirbelau“, FFH-Gebiet 5514-302 „Spitzberg, Gackenberg und Tongruben von Hintermeilingen“, bzw. NSG Nr. 1533012 „Tongruben von Hintermeilingen“, FFH-Gebiet 5514-301 bzw. NSG Nr. 1533004 „Heidenhäuschen“ vor.



4 Neophyten im Einzugsgebiet des Kerkerbachs

Zwischen August und November 2017 wurden am Kerkerbach und seinen Zuflüssen die Vorkommen von invasiven und potenziell invasiven Arten (vgl. Artenliste bei Nehring et al. 2013) im Auftrag der Oberen Naturschutzbehörde im RP Gießen von einem Fachbüro erfasst. Die Daten wurden den Autor vom Regierungspräsidium Gießen für die Erstellung der vorliegenden Arbeiten zur Verfügung gestellt. Nachfolgend erfolgt eine Kurzanalyse dieser Daten für das Fließgewässersystem des Kerkerbachs.

In einigen Fällen erfolgt ein Vergleich mit den Ergebnissen aus dem Perfsystem.

4.1 Vorkommende Arten und Häufigkeit ihres Auftretens

Bei den Kartierungsarbeiten im Jahr 2017 wurden insgesamt 199 Vorkommen von invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten am Kerkerbach und im nahen Umfeld des Gewässers bis 100 m (Sichtweite) registriert. Die vorkommenden Arten werden im Folgenden näher betrachtet.

Ergebnis: Im Untersuchungsgebiet wurden in der Summe 11 invasive und potenziell invasive Pflanzenarten registriert. Hiervon zählen zwei Arten zu den potenziell invasiven (*Impatiens glandulifera*, *Rubus armeniacus*), neun Arten zu den invasiven Pflanzenarten nach der Invasivitätseinstufung des Bundesamts für Naturschutz (Nehring et al. 2013).

Von den insgesamt 199 Vorkommen entfallen 67,8 % (n=135) auf das Indische Springkraut (*Impatiens glandulifera*). An zweiter Stelle der häufigsten Arten steht die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) mit 13,6 % (n=27). Alle übrigen Arten sind mit lediglich 1 bis 9 Vorkommen im Kerkerbachsystem vertreten (Tab. 1).

Tab. 1: Am Kerkerbach vorkommende invasive und potenziell invasive Pflanzenarten auf Basis der Bestandserhebung im Jahr 2017. Die vorkommenden Arten sind fett gedruckt. Zum Vergleich sind die Erhebungsdaten aus dem Perfsystem aus dem Jahr 2015 (mit Ergänzungen aus 2016) dargestellt.

Nr.	Wiss. Artname	Deutscher Artname	Anz. Vork. Kerkerb.	%	Anz. Vork. Perf	%
1	<i>Bunias orientalis</i>	Orientalisches Zuckenschötchen	-	-	1	0,2
2	<i>Galeobdolon argentatum</i>	Silber-Goldnessel	-	-	1	0,2
3	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Brasilianisches Tausendblatt	-	-	1	0,2
4	<i>Phedimus spurius</i>	Kaukasus-Fetthenne	-	-	1	0,2
5	<i>Prunus laurocerasus</i>	Kirschlorbeer	-	-	1	0,2
6	<i>Fallopia x bohemica</i>	Böhmischer Staudenknöterich	2	1,0	2	0,5
7	<i>Prunus serotina</i>	Späte Traubenkirsche	-	-	2	0,5
8	<i>Symphyotrichum novibelgii</i>	Neubelgienaster	-	-	2	0,5
9	<i>Helianthus tuberosus</i>	Knollen-Sonnenblume	1	0,5	4	0,9
10	<i>Rubus armeniacus</i>	Armenischer Brombeere	9	4,5	4	0,9
11	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	3	1,5	4	0,9
12	<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	Lanzettblättrige Herbstaster	-	-	5	1,1
13	<i>Fallopia sachalinensis</i>	Sachalin-Staudenknöterich	-	-	7	1,6
14	<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldrute	27	13,6	9	2,0
15	<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest	-	-	12	2,7
16	<i>Fallopia japonica</i> (inkl. <i>F. spec.</i>)	Japanischer Staudenknöterich	3	1,5	13	3,0
17	<i>Rosa rugosa</i>	Kartoffelrose	-	-	12	2,7
18	<i>Elodea nuttallii</i>	Schmalbl. Wasserpest	1	0,5	17	3,9

Nr.	Wiss. Artname	Deutscher Artname	Anz. Vork. Kerkerb.	%	Anz. Vork. Perf	%
19	<i>Solidago gigantea</i>	Späte Goldrute	7	4,5	20	4,6
20	<i>Lupinus polyphyllus</i>	Staudenlupine	4	2,0	22	5,0
21	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Riesenbärenklau	7	3,5	56	12,7
22	<i>Impatiens glandulifera</i>	Indisches Springkraut	135	67,8	244	55,5
	Summe		199		440	

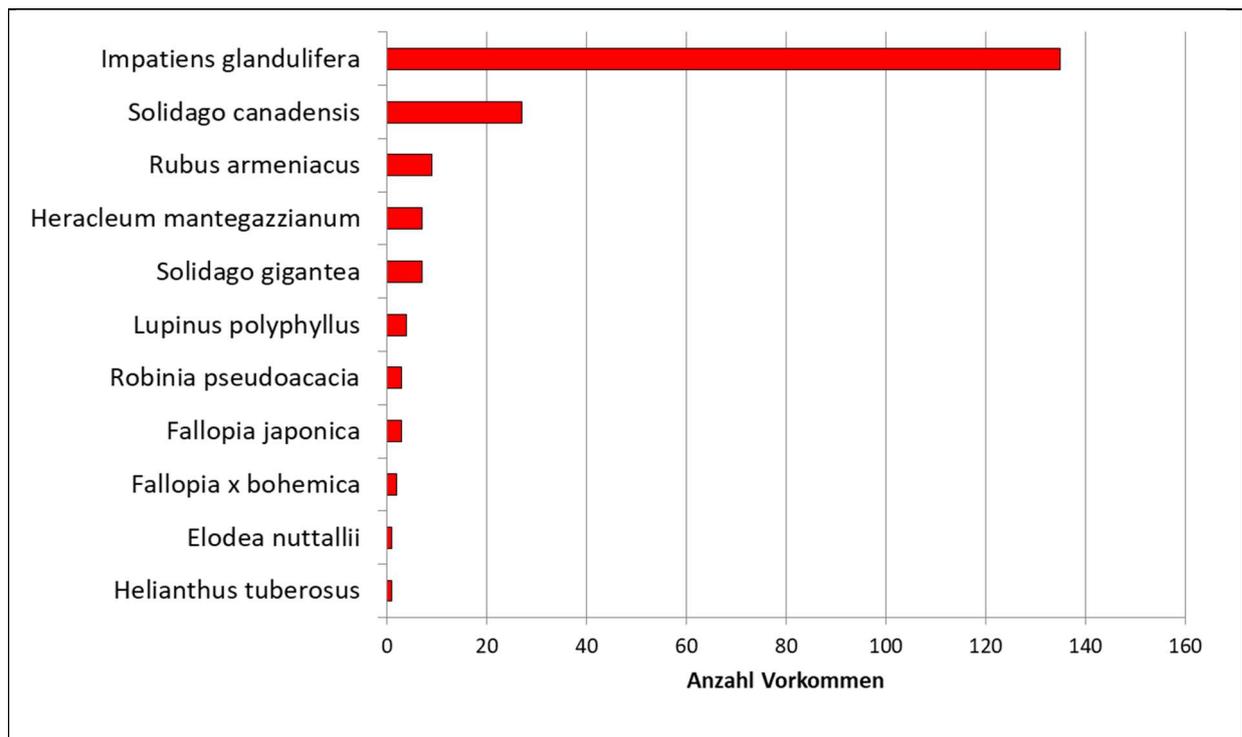


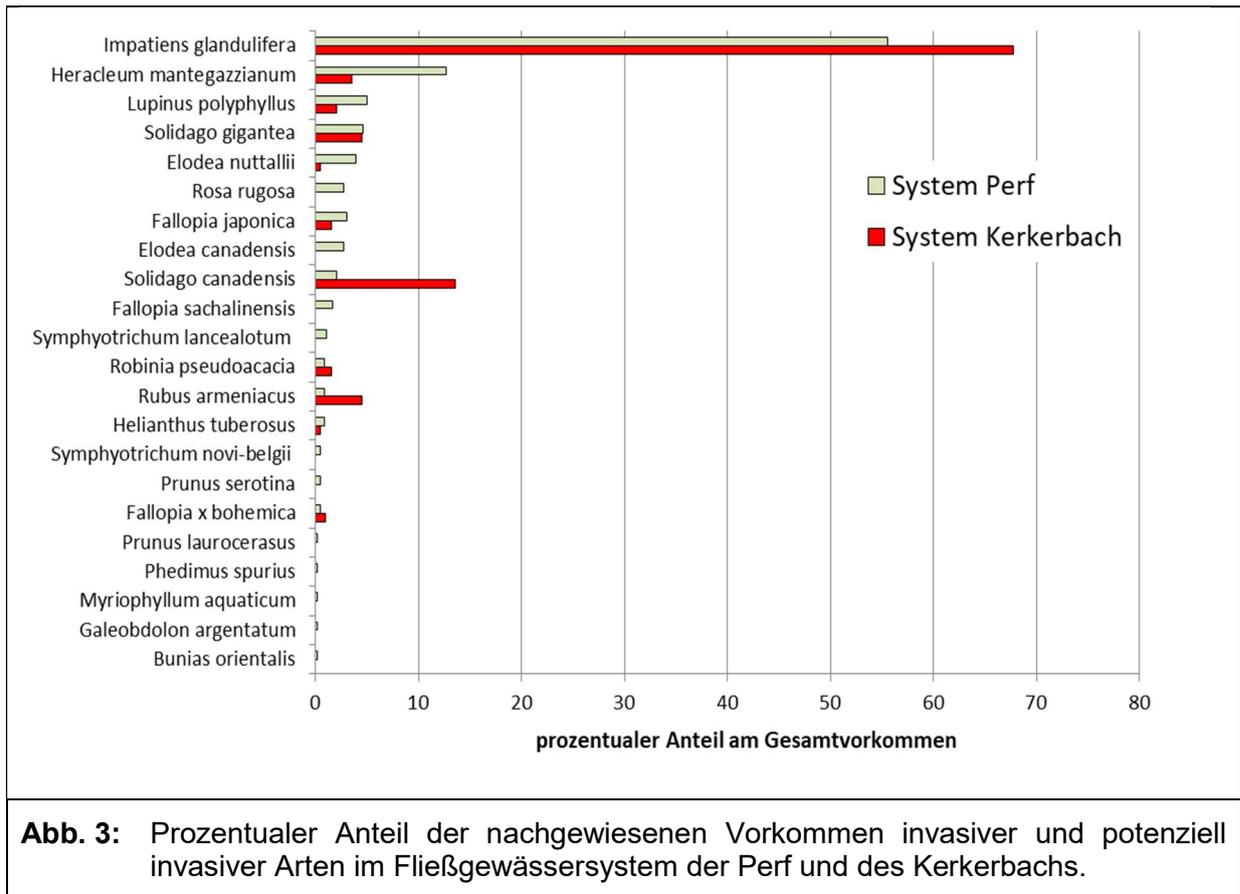
Abb. 2: Vorkommen invasiver und potenziell invasiver Arten im Jahr 2017 im Fließgewässersystem des Kerkerbachs.

Vergleich mit dem Fließgewässersystem der Perf

Die Datenzusammenstellung beider Gewässersysteme zeigt:

- System Perf: ca. 170 km, 440 Vorkommen, 22 Arten
- System Kerkerbach: ca. 110 km, 199 Vorkommen, 11 Arten

Abb. 3 zeigt die prozentuale Verteilung der Vorkommen invasiver und potenziell invasiver Arten im Fließgewässersystem von Perf und Kerkerbach im Vergleich. In beiden Gewässern tritt das Indische Springkraut (*Impatiens glandulifera*) mit Abstand am häufigsten auf. Während im Perfsystem der Riesenbärenklau an zweiter Stelle der häufigsten Arten vorkommt, ist dies am Kerkerbach die Kanadische Goldrute.



4.2 Größe der Vorkommen

Im Rahmen der Kartierungen wurde entweder die Individuenzahl pro Vorkommen oder die Größe der Fläche, die von der invasiven/potenziell invasiven Art besiedelt wurde, erfasst. Die Analyse der Größe der Vorkommen ist für die Maßnahmenplanung erforderlich. Die Kartierungsdaten wurden zur Darstellung der Ergebnisse zu Kategorien zusammengefasst und eine Rangfolge nach Größe der Vorkommen ermittelt. In die Auswertung sind alle dokumentierten Vorkommen eingeflossen. Invasive Wasserpflanzen wurden stichpunktartig erfasst und sind in einigen Bereichen wahrscheinlich häufiger als aus den Daten ersichtlich.

Methode: Es erfolgte eine Kategorisierung der Vorkommen nach Bestandsgröße in den vier Kategorien: klein, mittel, groß und sehr groß. Da bei der Kartierung entweder die Individuenzahl oder die besiedelte Fläche erfasst wurde, wurden beide Erfassungsparameter miteinander kombiniert. In der Regel wurden nur bei kleinen und mittleren Vorkommen die Individuenzahl notiert, nicht hingegen bei den großen Vorkommen. Bei der Fassung der Kategorien wurde die Größe der Einzelindividuen berücksichtigt, da beispielsweise ein einzelner Baum eine sehr viel größere Fläche bedecken kann, als eine einjährige Pflanze. Zudem wurde bei den krautigen Arten unterschieden zwischen Arten, bei denen die Einzelindividuen bereits sehr raumgreifend sind und solchen, die einen geringen Deckungsgrad einnehmen (z.B. überdeckt Indisches Springkraut innerhalb eines Bestands meist eine deutlich geringere Fläche als beispielsweise ein Exemplar des Riesenbärenklau).

Tab. 2: Kategorisierung der erfassten Vorkommen der invasiven und potenziell invasiven Arten nach Größenklassen.

	klein	mittel	groß	sehr groß
Bäume, Orientierung Deckung der Individuen	bis 50 qm oder 1-5 große Individuen	>50-500 qm, oder 6-50 Individuen	>500qm bis 5000 qm, >50 Individuen	>5000 qm
Arten mit geringem Deckungsgrad der Ein- zelpflanze (Ind. Spring- kraut als einziges)	bis 10 qm oder 1- 100 Individuen	>10-50 qm, oder >100-500 Individu- en	>50qm bis 500 qm, >500 Individuen	>500 qm
Arten mit kräftigem Wuchs der Einzelpflan- ze (Stauden, Sträucher)	bis 10 qm oder 1-10 Individuen	>10-50 qm, oder 11-50 Individuen	>50qm bis 500 qm, >50 Individuen	>500 qm

Ergebnis: Am Kerkerbach sind mittelgroße (27,6%), große (29,1%) und sehr große (25,1%) Vorkommen invasiver und potenziell invasiver Arten zu etwa gleich großen Anteilen vertreten. 18,1 % entfallen auf die Kategorie kleine Vorkommen. Zwischen den einzelnen Arten treten Unterschiede in Bezug auf die Größenkategorien ihrer Vorkommen auf (Abb. 5). *Helianthus tuberosus*, *Elodea nuttallii*, *Fallopia x bohemica* und *F. japonica* kommen nur in kleinen bis mittelgroßen Beständen vor. Einige Bestände der übrigen Arten sind bereits groß bis sehr groß. Alle vier registrierten Bestände der Staudenlupine *Lupinus polyphyllus* entfallen bereits auf die Kategorie sehr groß. Das am häufigsten im Gebiet vorkommende Indische Springkraut *Impatiens glandulifera* tritt in 70,1 der Fälle in großen und sehr großen Beständen auf.

Tab. 3: Größenkategorien der im Kerkerbachsystem registrierten Vorkommen invasiver und potenziell invasiver Arten (sortiert nach Anteil kleiner Vorkommen).

Größenkategorie	Vorkommen klein		Vorkommen mittel		Vorkommen groß		Vorkommen sehr groß		Anzahl
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<i>Helianthus tuberosus</i>	1	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1
<i>Elodea nuttallii</i>	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1
<i>Fallopia x bohemica</i>	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0	2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	33,3	1	33,3	1	33,3	0	0,0	3
<i>Fallopia japonica</i>	0	0,0	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3
<i>Lupinus polyphyllus</i>	1	25,0	0	0,0	0	0,0	3	75,0	4
<i>Solidago gigantea</i>	0	0,0	6	85,7	1	14,3	0	0,0	7
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	4	57,1	1	14,3	1	14,3	1	14,3	7
<i>Rubus armeniacus</i>	3	33,3	2	22,2	4	44,4	0	0,0	9
<i>Solidago canadensis</i>	8	29,6	17	63,0	2	7,4	0	0,0	27
<i>Impatiens glandulifera</i>	17	12,6	23	17,0	49	36,3	46	34,1	135
Anzahl nach Kategorie	36	18,1	55	27,6	58	29,1	50	25,1	199

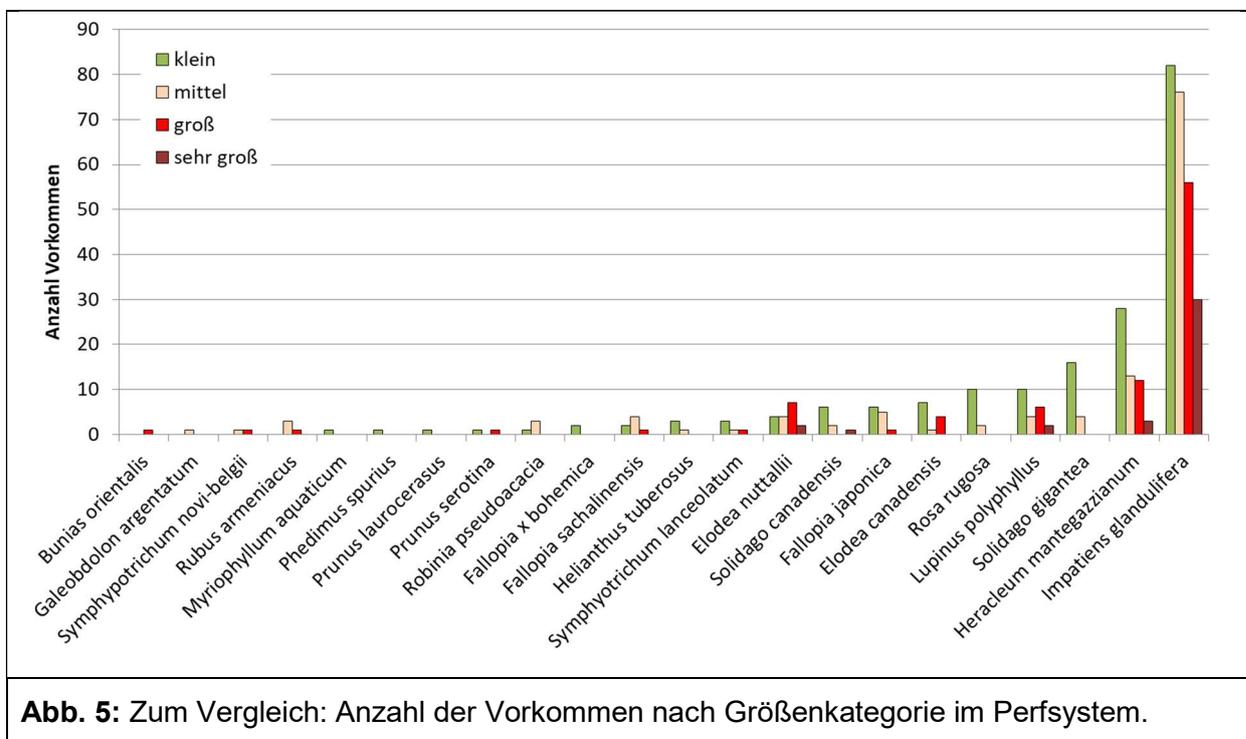
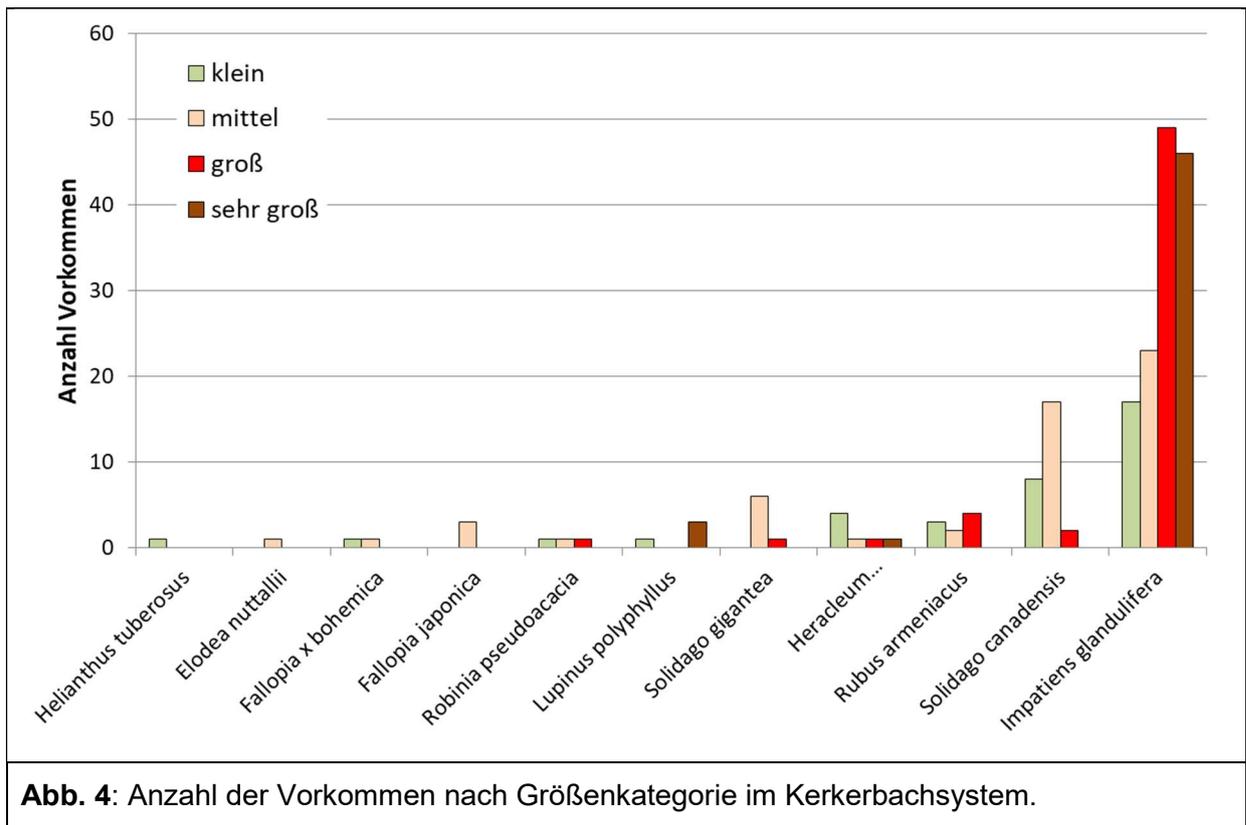
Vergleich mit dem Fließgewässersystem der Perf

Im Perfsystem entfallen die meisten Vorkommen (n=185, 42 %) der im Gebiet registrierten Arten auf die Kategorie „klein“. Mittelgroß sind 125 Vorkommen (28%), groß 92 Vorkommen (21 %). 38 Vorkommen, also 9% aller registrierten Bestände, sind mittlerweile schon sehr groß (Tab. 2). *Lupinus polyphyllus*, *Heracleum mantegazzianum* und *Impatiens glandulifera*, sind hier bereits mit sehr großen Vorkommen vertreten.

Der Vergleich der beiden Fließgewässersysteme zeigt, dass im Kerkerbachsystem insbesondere für das Indische Springkraut überwiegend große bis sehr große, im Perfsystem eher mittelgroße und kleine Vorkommen auftreten (Abb. 6).

Tab. 4: Zum Vergleich: Größenkategorien der im Perfsystem registrierten Vorkommen invasiver und potenziell invasiver Arten (sortiert nach Anteil kleiner Vorkommen).

Größenkategorie	Vorkommen, klein		Vorkommen, mittel		Vorkommen, groß		Vorkommen, sehr groß		Anz. Vorkommen
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	
<i>Bunias orientalis</i>	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0	0,0	1
<i>Galeobdolon argentatum</i>	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1
<i>Symphypotrichum novi-belgii</i>	0	0,0	1	50,0	1	50,0	0	0,0	2
<i>Rubus armeniacus</i>	0	0,0	3	75,0	1	25,0	0	0,0	4
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1
<i>Phedimus spurius</i>	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1
<i>Prunus laurocerasus</i>	1	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1
<i>Prunus serotina</i>	1	50,0	0	0,0	1	50,0	0	0,0	2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	25,0	3	75,0	0	0,0	0	0,0	4
<i>Fallopia x bohémica</i>	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2
<i>Fallopia sachalinensis</i>	2	28,6	4	57,1	1	14,3	0	0,0	7
<i>Helianthus tuberosus</i>	3	75,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	4
<i>Symphytotrichum lanceolatum</i>	3	60,0	1	20,0	1	20,0	0	0,0	5
<i>Elodea nuttallii</i>	4	23,5	4	23,5	7	41,2	2	11,8	17
<i>Solidago canadensis</i>	6	66,7	2	22,2	0	0,0	1	11,1	9
<i>Fallopia japonica</i>	7	54,0	5	38,5	1	7,7	0	0,0	13
<i>Elodea canadensis</i>	7	58,3	1	8,3	4	33,3	0	0,0	12
<i>Rosa rugosa</i>	10	83,3	2	16,7	0	0,0	0	0,0	12
<i>Lupinus polyphyllus</i>	10	45,5	4	18,2	6	27,3	2	9,1	22
<i>Solidago gigantea</i>	16	80,0	4	20,0	0	0,0	0	0,0	20
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	28	50,0	13	23,2	12	21,4	3	5,4	56
<i>Impatiens glandulifera</i>	82	33,6	76	31,1	56	23,0	30	12,3	244
Anzahl nach Kategorie	185	42	125	28,4	92	20,9	38	8,6	440



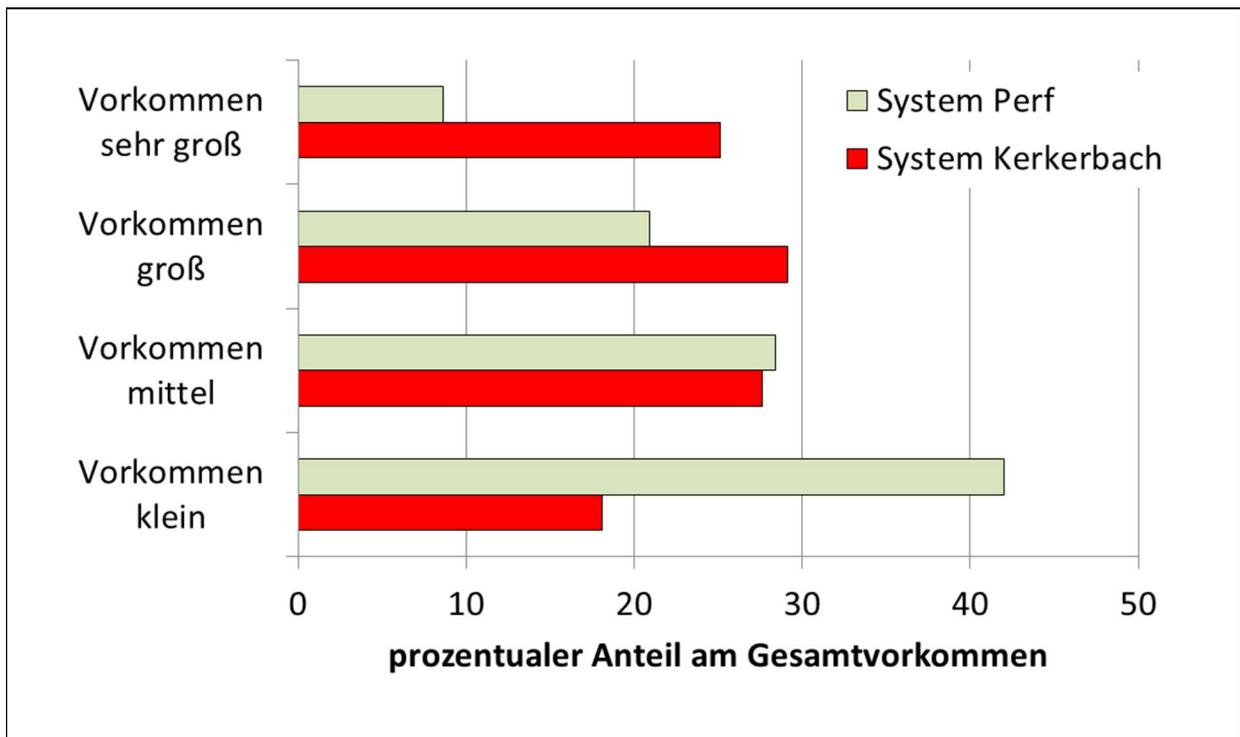


Abb. 6: Vergleich der Größenkategorien aller registrierten Vorkommen invasiver und potenziell invasiver Arten im Gewässersystem von Perf und Kerkerbach.

4.3 Alter der Vorkommen

Bei der Bestandserfassung wurde notiert, ob es sich bei dem nachgewiesenen Vorkommen um einen älteren Bestand oder Initialvorkommen bzw. Jungpflanzen handelt. Die Größe bzw. das geschätzte Alter der Bestände gibt einen Hinweis darauf, wie aufwändig die Bekämpfung einer Art voraussichtlich ist. So ist bei mehrjährigen Arten wie z.B. dem Staudenknöterich anzunehmen, dass ein großer Bestand bereits seit mehreren Jahren vorhanden ist und dieser einen unterirdischen Reservestoffvorrat in den Rhizomen angelegt hat. Bei Arten, die eine langjährige Samenbank aufbauen, wie z.B. die Staudenlupine, ist bei älteren Vorkommen davon auszugehen, dass hier über mehrere Jahre hinweg Samen in die Samenbank eingetragen wurden und damit schon eine relativ große Samenbank vorhanden ist.

Ergebnis: 182 Vorkommen (91,5%) wurden als älterer Bestand kartiert. 10 Bestände (5,0%) sind Initialpopulationen und 7 Vorkommen (3,5) sind Jungpflanzen (Tab. 5).

Tab. 5: Geschätztes Alter der Vorkommen im Fließgewässersystem des Kerkerbachs nach Angaben in den Bestandserfassungsdaten aus dem Jahr 2017.

	älterer Bestand	Initialpopulation	Jungpflanze
<i>Elodea nuttallii</i>	1	0	0
<i>Fallopia japonica</i>	2	0	1
<i>Fallopia x bohemica</i>	2	0	0
<i>Helianthus tuberosus</i>	0	1	0
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	4	1	2
<i>Lupinus polyphyllus</i>	4	0	0
<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	0	0
<i>Rubus armeniacus</i>	9	0	0
<i>Solidago gigantea</i>	7	0	0
<i>Solidago canadensis</i>	22	3	2
<i>Impatiens glandulifera</i>	128	5	2
Summe	182	10	7

Vergleich mit dem Fließgewässersystem der Perf

Situation an der Perf: 347 der nachgewiesenen Vorkommen wurden als „älterer Bestand“, 90 als Initialpopulation bzw. 3 als „Jungpflanze“ klassifiziert (Tab. 6). Die meisten Initialvorkommen entfallen mit 59 Vorkommen auf das Indische Springkraut. Dies sind 24% der erfassten Vorkommen der Art. 3 von 4 erfassten Bestände von Topinambur (*Helianthus tuberosus*) sind Initialvorkommen und 5 von 9 Vorkommen der Kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis*). Die meisten der Staudenknöterich-Bestände (18 von 22) sind jedoch schon älter. Im Gebiet wurde ein Vorkommen des Japanknöterichs als Initialpopulation und ein weiteres als Jungpflanze erfasst. Bei Arten, die eine Samenbank aufbauen, hat sich bei älteren Beständen wahrscheinlich im Boden ein Samenvorrat angelegt. Dies trifft wahrscheinlich auf einige große Bestände von Arten wie *Impatiens glandulifera*, *Heracleum mantegazzianum*, *Lupinus polyphyllus* oder *Bunias orientalis* zu. Bei der Abschätzung des Bekämpfungsaufwands muss dieser Aspekt im Einzelfall berücksichtigt werden.

Tab. 6: Geschätztes Alter der Vorkommen im Fließgewässersystem der Perf nach Angaben in den Bestandserfassungsdaten aus dem Jahr 2015.

Art	älterer Bestand	Initialpopulation	Jungpflanze
<i>Bunias orientalis</i>	1	0	0
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	0	1	0
<i>Phedimus spurius</i>	1	0	0
<i>Galeobdolon argentatum</i>	1	0	0
<i>Prunus laurocerasus</i>	0	0	1
<i>Fallopia x bohemica</i>	2	0	0
<i>Prunus serotina</i>	1	0	1
<i>Symphotrichum novi-belgii</i>	2	0	0
<i>Helianthus tuberosus</i>	1	3	0
<i>Rubus armeniacus</i>	4	0	0

Art	älterer Bestand	Initialpopulation	Jungpflanze
<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	1	0
<i>Symphotrichum lanceolotum</i>	5	0	0
<i>Fallopia sachalinensis</i>	5	2	0
<i>Solidago canadensis</i>	4	5	0
<i>Elodea canadensis</i>	12	0	0
<i>Fallopia japonica</i>	11	1	1
<i>Rosa rugosa</i>	10	2	0
<i>Elodea nuttallii</i>	16	1	0
<i>Solidago gigantea</i>	12	8	0
<i>Lupinus polyphyllus</i>	20	2	0
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	51	5	0
<i>Impatiens glandulifera</i>	185	59	0
Summe	347	90	3

Der Vergleich der prozentualen Anteile von älteren, jungen und initialen Populationen zeigt, dass am Kerkerbach deutlich mehr ältere Bestände vorkommen (Tab. 7).

Tab. 7: Vergleich des geschätzten Alters der Vorkommen im Fließgewässersystem von Kerkerbach und Perf.

Fließgewässersystem	Älterer Bestand	Initialpopulation	Jungpflanze
Kerkerbach (n=199)	91,5 %	5,0 %	3,5 %
Perf (n=440)	78,9 %	20,5 %	0,7 %

4.4 Verbreitungsmuster und Lage der Vorkommen

Zur Ermittlung von Verbreitungsmustern und zur Lage der Vorkommen der invasiven/potenziell invasiven Pflanzenarten im Fließgewässersystem des Kerkerbachs wurden Verbreitungskarten erstellt (Abb. 7 bis Abb. 9).

4.4.1 Verbreitung

In Abb. 9 sind auf der linken Seite alle erfassten Arten mit Ausnahme des sehr häufigen und weit verbreiteten Indischen Springkrauts dargestellt. Die Karte rechts zeigt alle erfassten Arten zum Vergleich. Das Indische Springkraut tritt, wie auch die übrigen invasiven oder potenziell invasiven Arten, im gesamten Gewässersystem des Kerkerbachs auf, teils mit kleinen, oft aber schon mit großen Beständen. Einzelne, meist kleine Bäche und einige Gewässerabschnitte sind noch frei von Vorkommen der gebietsfremden Arten. Die folgende Betrachtung bezieht sich auf die registrierten Vorkommen ohne *Impatiens glandulifera*.

Kanadische Goldrute: Mit 27 Vorkommen (13,6%) tritt die Kanadische Goldrute nach dem Indischen Springkraut an zweiter Stelle der häufigsten Arten im Fließgewässersystem des

Kerkerbachs auf. Die Art kommt an verschiedenen Stellen am Kerkerbach und auch an verschiedenen Zuflüssen wie dem Hintermeilinger Floß, Allendorfer Bach, Dernbach und Brandbach vor. Die Vorkommen sind überwiegend klein oder mittelgroß. Zwei Drittel der Bestände kommen außerhalb des Gewässersaums im Umfeld der Gewässer vor.

Armenische Brombeere: Die als potenziell invasiv klassifizierte Art steht mit 9 Vorkommen an dritter Stelle der häufigsten Arten (4,5%). Von den neun erfassten Vorkommen wachsen sieben verteilt auf eine Strecke von ca. 1 km am Höhlerbach nördlich der Ortschaft Gaudernbach. Die Vorkommen sind zwischen 10 und 150 qm groß und stellenweise mit einem Deckungsgrad von 90% sehr dicht. Das größte Vorkommen tritt im FFH-Gebiet „Lahntal und seine Hänge“, bzw. im LSG „Auenverbunde Lahn-Dill“ auf (ca. 150 qm groß).

Späte Goldrute: Im Gebiet kommen sieben Vorkommen der Späten Goldrute vor. Diese treten vorwiegend an verschiedenen Stellen am Kerkerbach auf. Die Vorkommen vorwiegend mittelgroß, lokal treten Dominanzbestände auf Flächen zwischen 12 und 22 qm auf.

Riesenbärenklau: Riesenbärenklau ist wie die Späte Goldrute mit sieben Vorkommen vertreten. Der Riesenbärenklau tritt gehäuft an einem Zufluss des Brandbachs im Oberlauf auf. Ein einziges kleines Vorkommen wurde am Kerkerbach gefunden. Die Vorkommen sind überwiegend klein. Ein dominantes Großvorkommen tritt außerhalb des Gewässers auf einer Fläche von ca. 100 qm auf.

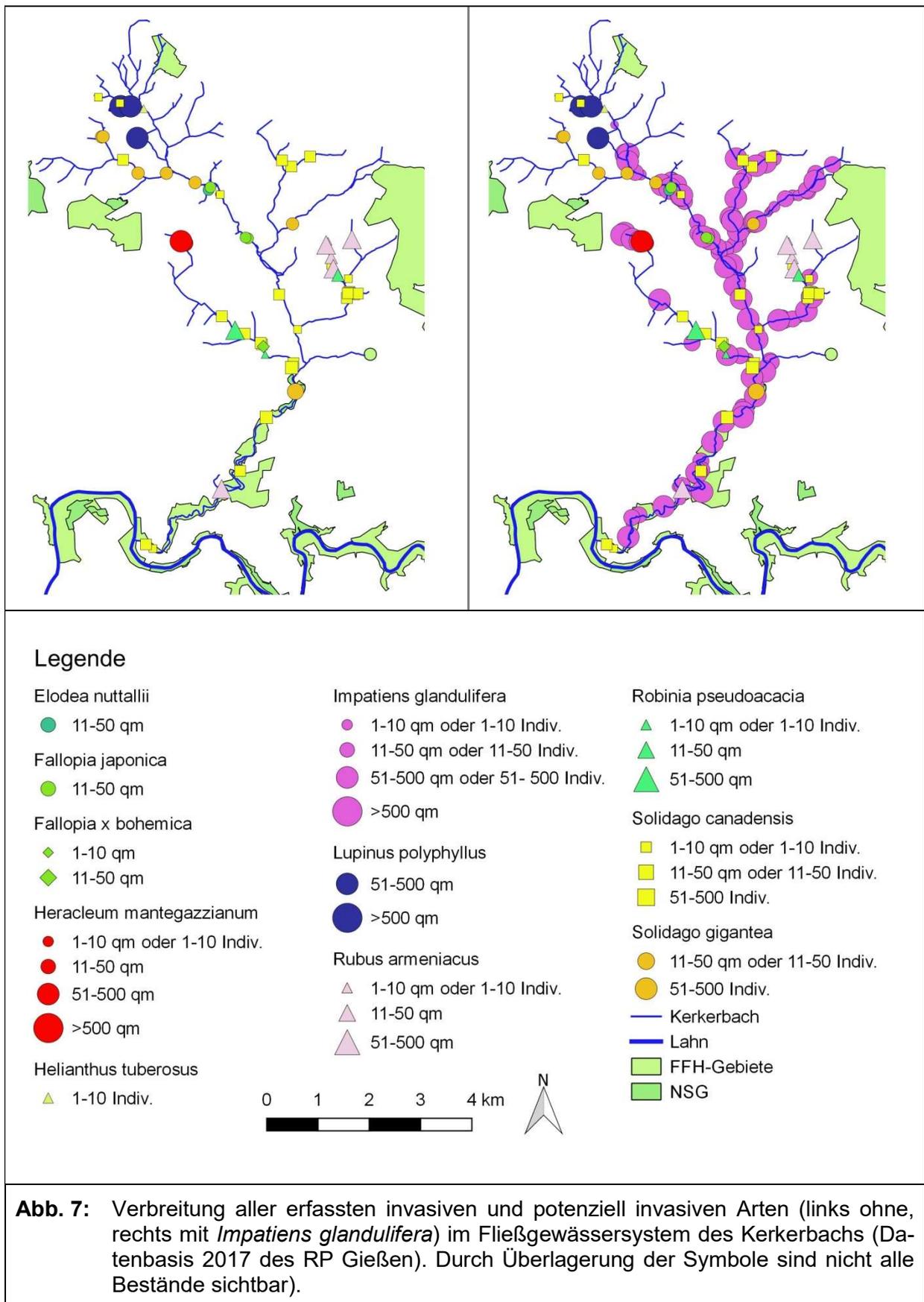
Staudenknöterich: Im Gebiet wurden drei Vorkommen des Japanischen Staudenknöterichs und zwei Vorkommen des Bastard-(oder Böhmisches) Staudenknöterich registriert. Drei Vorkommen der Gattung kommen in Gewässernähe, zwei außerhalb vor. Bei einem Vorkommen handelt es sich um eine Jungpflanze. Die anderen Vorkommen sind zwischen 10 und 50 qm groß.

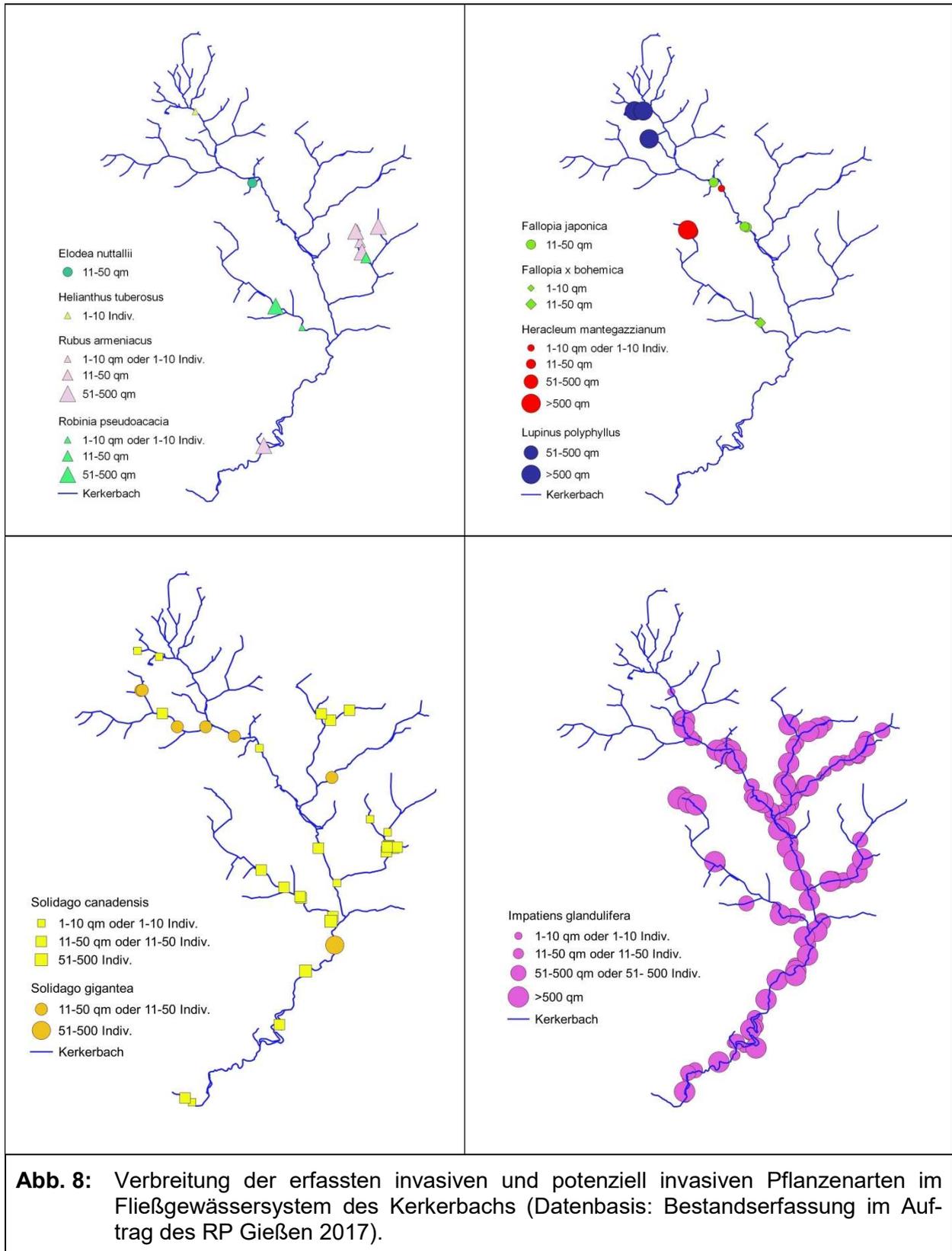
Staudenlupine: Vier Vorkommen der Staudenlupine wurden gefunden. Alle drei treten an Quellflüssen des Kerkerbachs auf. Drei größere Vorkommen kommen außerhalb des Gewässersaums in umgebenden Grünlandflächen vor. Hier werden von größere Flächen zwischen 53 und 1750 qm mit Vorkommen der Staudenlupine mitgeteilt – allerdings wird hierbei ein geringer Deckungsgrad zwischen 2 und 10 % angegeben, so dass hier offensichtlich keine Dominanzbestände auftreten – zu beachten ist bei der Interpretation allerdings, dass die Erhebung erst Ende August bzw. Ende Oktober erfolgt ist und die Lupine möglicherweise schon eingezogen hat (prüfen!). Ein Vorkommen tritt im Gewässersaum auf.

Robinie: Drei Vorkommen der Robinie wurden registriert. Diese liegen alle außerhalb des Gewässersaums. Ein Vorkommen mit ca. 70 qm Flächendeckung wird auf einem Privatgrundstück kultiviert. Ein Vorkommen ist mit einer Pflanze klein, ein weiteres auf ca. 660 qm mit einem Deckungsgrad von ca. 20% nicht dominant.

Topinambur: Im Gebiet kommt eine kleine Initialpopulation bestehend aus 10 Individuen vor.

Schmalblättrige Wasserpest: Ein Vorkommen wurde in zwei Teichen in der Nähe eines Zuflusses zum Kerkerbach bei Heckholzhausen entdeckt.





Vergleich mit dem Fließgewässersystem der Perf

Zum direkten Vergleich der Gewässersysteme zeigt Abb. 9 die Verbreitung der erfassten invasiven und potenziell invasiven Arten im Fließgewässersystem der Perf.

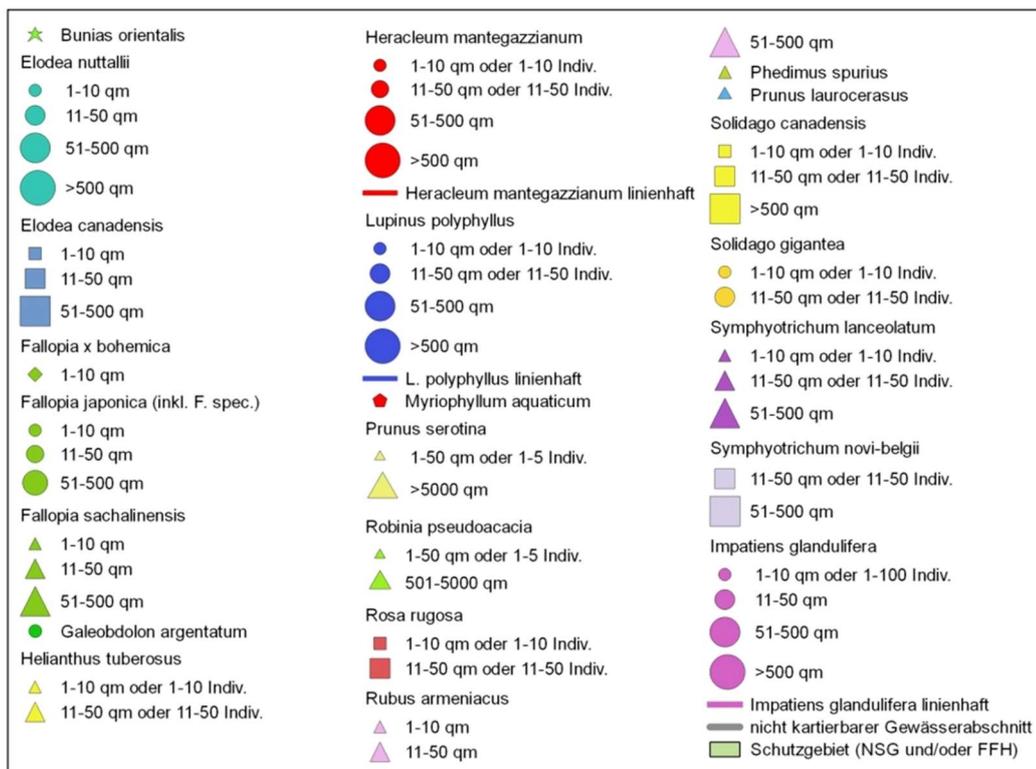
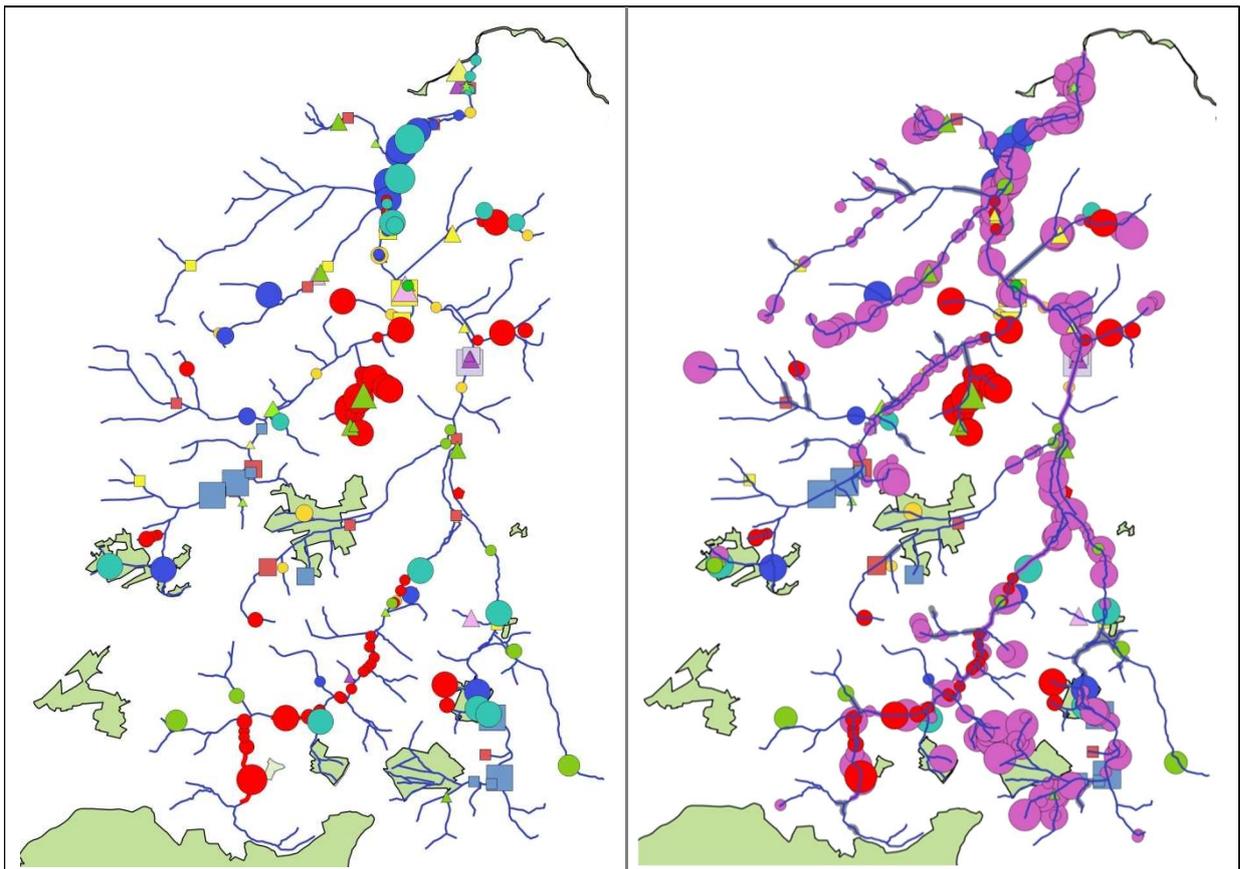


Abb. 9: Zum Vergleich: Verbreitung aller erfassten invasiven und potenziell invasiven Arten (links ohne, rechts mit *Impatiens glandulifera*) im Fließgewässersystem der Perf (Daten RP Gießen 2015 mit Ergänzungen aus 2016, durch Überlagerung nicht alle Bestände sichtbar).

4.4.2 Vorkommen in Schutzgebieten

Der Kerkerbach durchfließt im Unterlauf das FFH-Gebiet 5515-303 „Lahntal und seine Hänge“ sowie das NSG „Kerkerbachtal“ (Nr. 25872). Ein Quellfluss des Kerkerbachs durchquert das FFH-Gebiet 5414-303 „Wiesen nördlich Lahr“. Vorkommen invasiver und potenziell invasiver Arten kommen im FFH-Gebiet 5515-303 „Lahntal und seine Hänge“ sowie im NSG Kerkerbachtal vor. Die Vorkommen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tab. 8: Vorkommen invasiver und potenziell invasiver Arten in Schutzgebieten am Kerkerbach.

Schutzgebiet	Gebiets-Nr.	Vorkommende Arten (Anzahl/Größe)
Kerkerbachtal und Lahntal und seine Hänge	NSG Nr. 25872, FFH 5515-303	Indisches Springkraut: IG_83, IG_84, IG_85, IG_86, IG_106
Kerkerbachtal und Lahntal und seine Hänge	NSG Nr. 25872, FFH 5515-303	Solidago gigantea: SG_7
Lahntal und seine Hänge	FFH 5515-303	Indisches Springkraut: wie oben und IG_82, IG_14, IG_103, IG_89, IG_88, IG_87, IG_77, IG_105, IG_74, IG_75, IG_76, IG_73, IG_72, IG_80, IG_107, IG_108, IG_78, IG_79, IG_109
Lahntal und seine Hänge	FFH 5515-303	Solidago canadensis: SC_19, SC_23, SC_24, SC_27
Lahntal und seine Hänge	FFH 5515-303	Rubus armeniacus: RA_9

4.4.3 Isolierte Vorkommen

Auch bei weit verbreiteten invasiven oder potenziell invasiven Arten kann es aus Präventionsgründen sinnvoll sein, einzelne Vorkommen in Gebieten, die bislang noch frei oder weitgehend frei von dieser Art sind, zu bekämpfen. Hierdurch kann die weitere Ausbreitung mit vergleichsweise geringem Aufwand verhindert werden. Zudem kann es sinnvoll sein, Bestände von Arten, von denen eine besondere Gefährdung für die Biodiversität ausgeht, weitgehend zu beseitigen. Vor diesem Hintergrund erfolgt auf Basis der Verbreitungskarten eine Auswahl von Vorkommen der erfassten Arten, die im Hinblick auf Bekämpfungsmaßnahmen näher untersucht werden sollen. Betrachtet werden nur die Arten, die nicht unter die priorisierten Pflanzenarten fallen. Ausgewählt werden isoliert liegende Vorkommen möglichst kleiner Vorkommen a) für *Impatiens glandulifera* als Art der EU-Liste und b) die übrigen Arten (hier *Helianthus tuberosus*).

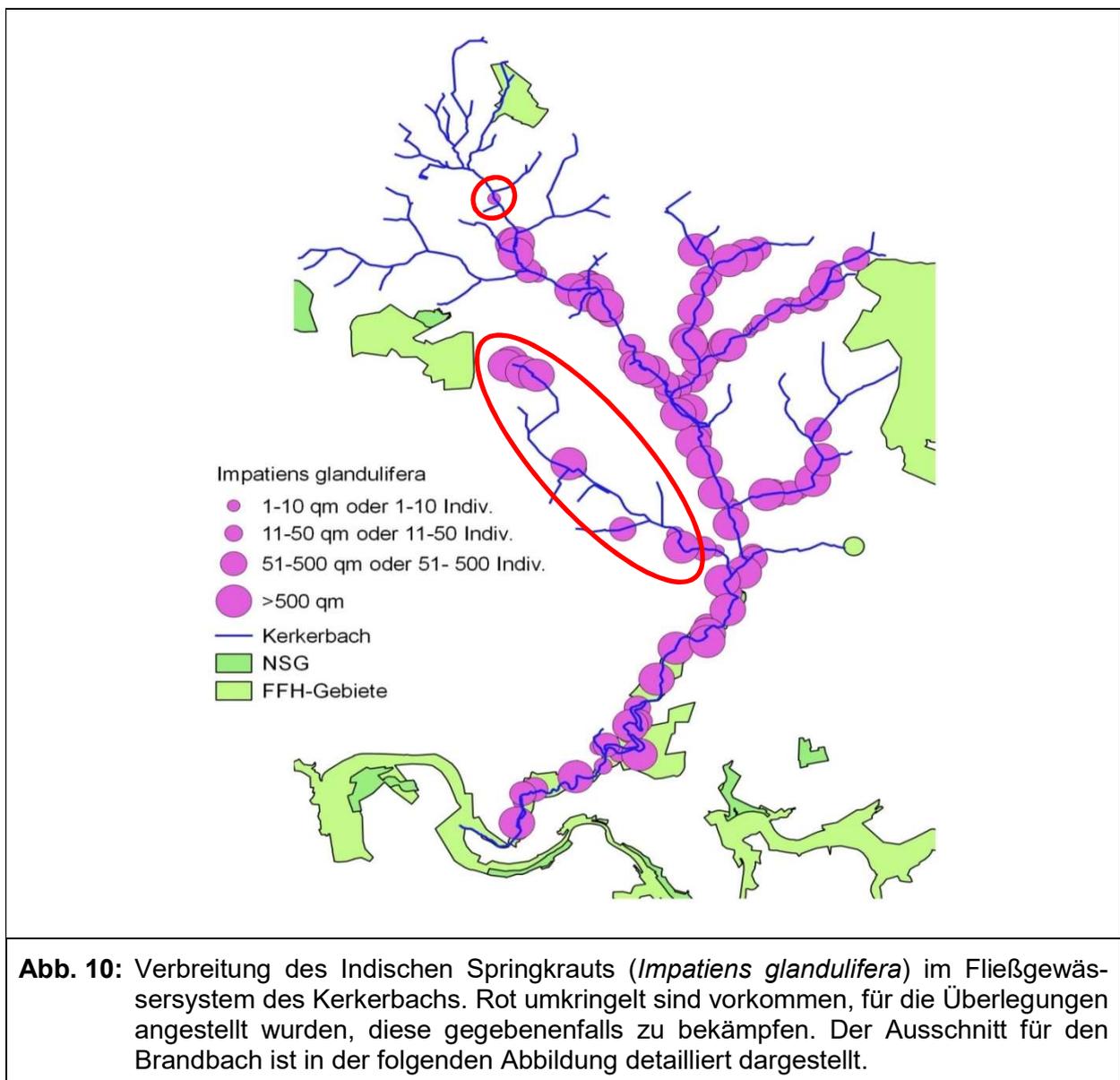
a) Auswahl der Vorkommen des Indischen Springkrauts

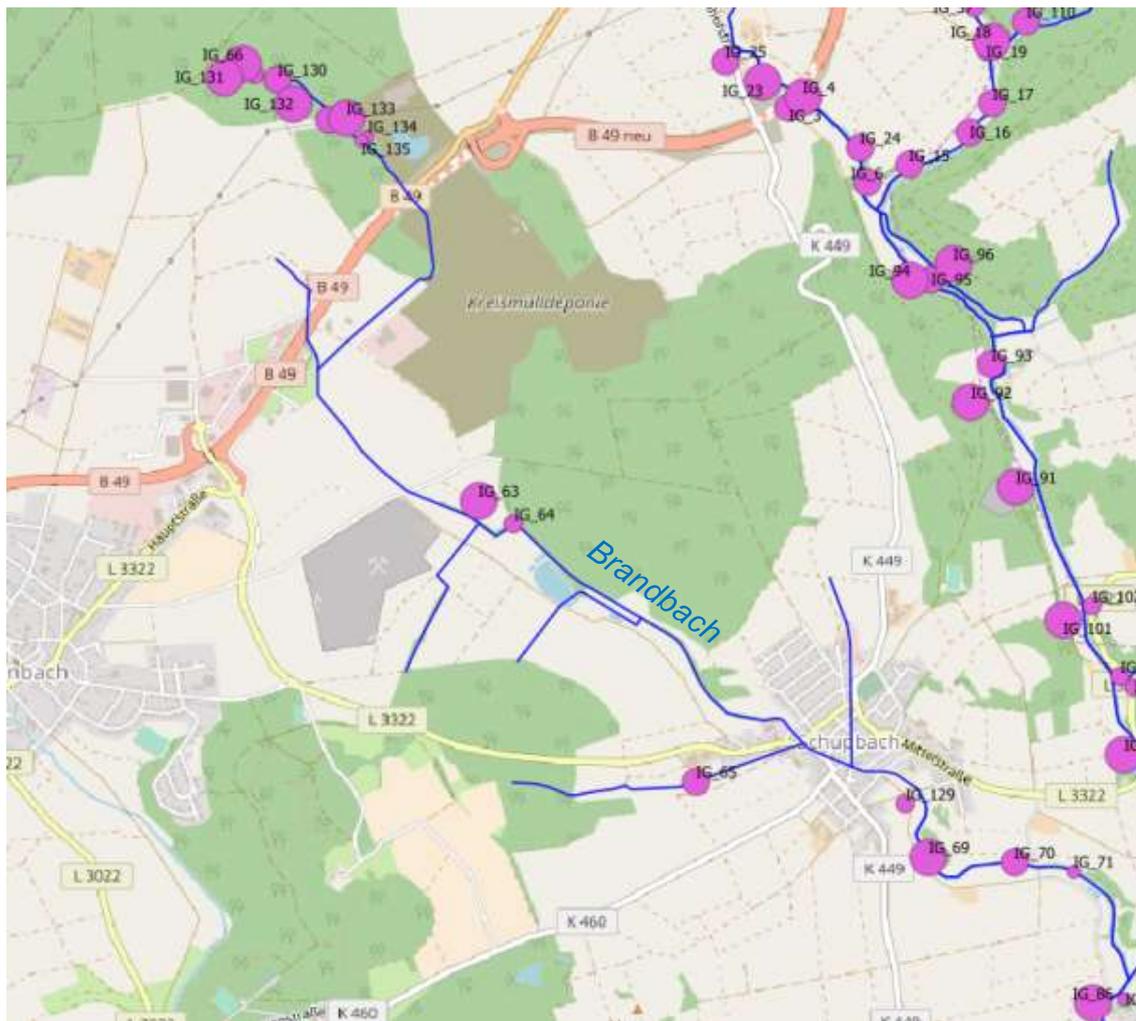
Für gezielte Bekämpfungsmaßnahmen wurden die noch vergleichsweise wenigen Vorkommen des Indischen Springkrauts am Brandbach vorgeschlagen. Untersuchungsziel könnte sein: Ermittlung von Aufwand und Kosten für die Verhinderung der Ausbreitung vom Brandbach in den Kerkerbach.

Vor diesem Hintergrund wurden die Verbreitungsdaten des Indischen Springkrauts für den Brandbach zusammengestellt. Für jedes Vorkommen wurde ein Vorkommensteckbrief erstellt, hierbei eine Maßnahmenplanung vorgenommen und die Kosten für die Maßnahmen grob überschlägig geschätzt. An dieser Stelle sei nochmals darauf verwiesen, dass für die

Kostenschätzung aufgrund einer unzureichenden Datengrundlage eine hohe Schätzunsicherheit besteht.

Die Datenzusammenstellung und Kostenberechnung deutet allerdings darauf hin, dass der Aufwand für die Bekämpfung des Indischen Springkrauts entgegen einer ersten Einschätzung bereits sehr aufwändig ist. Einzelne Bestände sind bereits sehr groß und individuenreich. Ihre Entfernung wäre mit einem hohen Zeit- und Kostenaufwand verbunden (überschlägig: 55.500 €). Für die Bearbeitung der oben genannten Fragestellung müssten konsequent alle Bestände des Indischen Springkrauts entfernt werden – eine Aussparung der sehr großen Vorkommen wäre nicht sinnvoll, da diese eine Ausbreitungsquelle darstellen. Aufgrund der weiten Verbreitung der Art im Gebiet ist langfristig nicht sichergestellt, dass die Art nach einer erfolgreichen Bekämpfung nicht wieder aus dem Umfeld eingeschleppt wird. Vor diesem Hintergrund und der zu erwartenden hohen Kosten wird von einer Bekämpfung des Indischen Springkrauts am Brandbach eher abgeraten.





Kartengrundlage: Openstreetmap contributors CC BY-SA 2.0

Abb. 11: Verbreitung des Indischen Springkrauts am Brandbach. Die Bestände im Oberlauf sind stellenweise bereits sehr groß und individuenreich. Nach Maßnahmenplanung und einer überschlägigen Kostenkalkulation wird von einer Bekämpfung eher abgeraten.

b) Auswahl der Vorkommen weiterer Arten

Von den weiteren im Gebiet erfassten Arten wurde lediglich das einzelne Initialvorkommen des Topinambur (*Helianthus tuberosus*) ausgewählt. Durch Entfernung dieses kleinen Vorkommens lässt sich die weitere Ausbreitung des Topinamburs im Kerkerbachsystem unterbinden.

Für jedes Vorkommen wurden Vorkommensteckbriefe mit einer Beschreibung des Vorkommens und Vorschlägen für Bekämpfungsmaßnahmen sowie einer groben Kostenschätzung für die vorgeschlagenen Maßnahmen erstellt. Alle Vorkommen der genannten Arten wurden im Hinblick auf ein Bekämpfungserfordernis im Sinne des hier vorliegenden Konzepts auf Ebene der Art und im Vergleich zu den übrigen Arten in eine Rangliste gestellt (gesonderte Excel-Tabelle).

4.5 Situationsbewertung im Hinblick auf Prävention und Bekämpfung

Eine Bestandserfassung des Fließgewässersystems des Kerkerbachs mit Registrierung der Vorkommen invasiver und potenziell invasiver Arten im näheren Umfeld von ca. 100 m ist im Sommer/Herbst 2017 durch ein Fachbüro erfolgt und wurde für diese Auswertung vom RP Gießen bereitgestellt. Diese Kartierung ist eine essentielle Voraussetzung zur Bewertung der Situation in Bezug auf die Thematik „invasive Arten“ im betrachteten Gewässersystem. Grundsätzlich ist es wichtig alle Vorkommen, von denen aus eine Ausbreitung im Fließgewässersystem erfolgen kann, aufzunehmen. Das heißt, dass möglichst alle Vorkommen in einem Gewässersystem und dem näheren Umfeld erfasst werden, da sich viele invasive Arten mit dem fließenden Wasser vom Oberlauf in den Unterlauf oder insbesondere solche mit Windausbreitung auch aus der näheren Umgebung an das Gewässerufer ausbreiten können. Grundsätzlich sind bei der Situationsbewertung notwendig die folgenden Parameter zu erfassen bzw. zu berücksichtigen und auszuwerten:

- **Erfassung und Analyse des möglichst vollständigen Artenspektrums der bekannten invasiven/potenziell invasiven Pflanzenarten.** Die im betrachteten Gebiet vorkommenden Arten müssen im Hinblick auf ihre möglichen negativen ökologischen und ggf. ökonomischen Auswirkungen analysiert werden. Hilfestellung bieten hier die Invasivitätseinstufungen des Bundesamts für Naturschutz (BfN; Nehring et al. 2013) nach Listenkategorie. Bei Bekanntsein aller vorkommenden Arten kann eine graduelle Abschätzung innerhalb des Artenspektrums erfolgen und die problematischsten Arten herausgefiltert werden. Aus der Einstufung leiten sich erste Maßnahmenempfehlungen ab: So sollten beispielsweise gegen Arten der Schwarzen Liste-Aktionsliste umgehend Bekämpfungsmaßnahmen mit dem Ziel der vollständigen Entfernung des Vorkommens erfolgen, sofern geeignete Bekämpfungsmethoden bekannt sind (vgl. Nehring et al. 2013).
- **Kenntnis der Artzugehörigkeit ermöglicht eine erste Einschätzung zu einem möglichen Bekämpfungsaufwand:** So sind die Staudenknöterich-Sippen aufgrund ihres großen Regenerationspotenzials meist nur mit großem Aufwand zu entfernen. Für die Wasserpestarten gibt es in Fließgewässern derzeit keine effizienten Bekämpfungsmaßnahmen, die zur Entfernung der Bestände empfohlen werden könnten (Schmiedel et al. 2015). Indisches Springkraut ist als einjährige Art dagegen vergleichsweise einfach zu entfernen.
- **Erfassung der Häufigkeit und Verbreitung der Arten im Bezugsraum.** Häufig auftretende Arten mit weiter Verbreitung lassen sich meist nicht mehr komplett mit vertretbarem Aufwand entfernen. Geringe Häufigkeit einer invasiven Art kann u.a. ein Kriterium für die Befürwortung von Bekämpfungsmaßnahmen sein, wenn hierdurch die Ausbreitung der betreffenden Art im Gewässersystem verhindert werden kann.
- **Erfassung der Bestandsgröße:** Die Erfassung der Bestandsgröße ist essentiell, um den Umfang der Besiedlung eines Gebiets durch die betreffende Art zu verdeutlichen. Anhand der Bestandsgröße lassen sich artbezogen der Aufwand und die Erfolgsaussichten für die Beseitigung der Vorkommen abschätzen. Große Bestände sind meist aufwändig, kleine vergleichsweise leicht zu bekämpfen und die Erfolgsaussichten sind bei kleinen Vorkommen meist größer als bei großen. Große Vorkommen einer Art sind im Regelfall

älter als kleine und eine Art kann gegebenenfalls bereits eine umfangreiche Samenbank oder ein großes unterirdisches Speicherdepot aufgebaut haben. Mit der Bekämpfung kleiner Vorkommen kann nach Einzelfallbewertung ggf. mit relativ geringem Aufwand großer Nutzen für den Naturschutz erreicht werden.

- **Erfassung der genauen Lage der Vorkommen mit Geographischen Koordinaten:** Die Erfassung ist zur genauen Lokalisation der Bestände erforderlich. Anhand der Verbreitungsdaten lassen sich aktuelle Verbreitungsschwerpunkte sowohl einzelner Arten als auch verschiedener Arten erkennen und Neophytenschwerpunkte und –muster ausmachen. Da Fließgewässer für viele Arten Wanderrouten darstellen, lässt sich abschätzen, welche Gebiete zukünftig von der betreffenden Art besiedelt werden könnten. Weiterhin lässt sich erkennen, ob Vorkommen invasiver Arten in Vorganggebieten für den Naturschutz (z.B. NSG; FFH) auftreten. Ferner wird sichtbar, ob Vorkommen problematischer Arten in Bachoberläufen auftreten oder ob isolierte, ausbreitungsrelevante Beständen innerhalb des Gewässersystems vorkommen, an denen Maßnahmen prioritär ansetzen könnten. Verbreitungsmuster können auch bei der Abschätzung des Bekämpfungsaufwands helfen: treten viele Vorkommen auf, ist der Aufwand in der Regel groß; verstreut auftretende Vorkommen sind in der Regel aufwändiger zu bekämpfen als konzentriert in einem Gebiet wachsende Bestände (Fahr- und Organisationsaufwand).

Zusammenfassende Betrachtung der oben aufgeführten Analyseergebnisse für das Untersuchungsgebiet:

- Im Kerkerbachsystem kommen auf Basis der Kartierungsdaten aus 2017 mit 11 Arten verschiedene invasive und potenziell invasive Pflanzenarten vor. Mehr als die Hälfte der Vorkommen (68%) sind Bestände des Indischen Springkrauts. Alle übrigen Arten mit Ausnahmen der Kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis*) sind mit weniger als 10 Vorkommen im Gebiet selten (18,6 % der Vorkommen).
- Im Fließgewässersystem des Kerkerbaches wurden 199 Vorkommen registriert. Bei einer Fließstrecke von 110 km entspricht dies einer durchschnittlichen Dichte von 1,8 Beständen pro Kilometer Fließstrecke. Im Vergleich dazu wurden im Fließgewässersystem der Perf auf einer Fließstrecke von 170 km 440 Bestände gefunden. Dies entspricht einer durchschnittlichen Dichte von 2,6 Beständen pro Kilometer. Die Bestände sind jedoch nicht gleichmäßig verteilt, so dass einige Gewässerabschnitte dichter, andere locker von invasiven/potenziell invasiven Arten besiedelt sind. Einige Gewässerabschnitte sind noch frei von invasiven Arten. Indisches Springkraut ist fast am gesamten Gewässernetz relativ häufig vertreten.
- Am Kerkerbach sind 91,5 % der Bestände schon längere Zeit am Wuchsort vorhanden. 8,5 % der Vorkommen sind Initialpopulationen und Jungpflanzen (Vergleich mit der Perf: 78,9 % und 21,1 %).
- Am Kerkerbach treten überwiegend große Vorkommen (mittel bis sehr groß) auf. Sehr große Vorkommen kommen zu einem Anteil von 25,1 % vor, kleine Vorkommen sind zu einem Anteil von 18,1 % vertreten. Vergleich mit der Perf: 42 % der Vorkommen sind noch klein und 48 % mittelgroß bis sehr groß. Knapp 9 % der Vorkommen sind sehr groß. Während die Vorkommen an der Perf insgesamt betrachtet überwiegend klein bis mittelgroß sind, sind diese am Kerkerbach vergleichsweise groß.

- Verbreitung: Am Kerkerbach ist das Indische Springkraut weit verbreitet und tritt hier häufig in großen Beständen auf. Mit Ausnahme der Quellläufe tritt die Art sowohl am Kerkerbach als auch an fast allen Zuflüssen auf. Ausnahme: Hintermeilinger Floß, wo die Art nicht gefunden wurde. Am Brandbach tritt noch vergleichsweise wenig Springkraut auf.
- Die Kanadische Goldrute kommt im gesamten Fließgewässersystem mit 27 Beständen vor. Die übrigen 9 im Gebiet nachgewiesenen Arten kommen meist punktuell mit insgesamt weniger als 10 Vorkommen je Art vor.

Die im Gebiet vorkommenden invasiven Pflanzenarten und eventuell auch die potenziell invasiven Arten stehen dem Planungsziel einer naturnahen Ufer- und Auenv egetation oftmals entgegen. Als invasive Arten stellen sie potenziell eine Gefährdung für die standorttypischen Arten und Ökosysteme dar. Ob ein Bestand im Einzelfall die Biodiversität gefährdet, muss jedoch fallspezifisch bewertet werden. Vor diesem Hintergrund werden die im Folgenden beschriebenen Möglichkeiten zum Umgang mit invasiven Arten beschrieben.

5 Generelle und einzelfallbezogene Lösungswege

Prävention der Einbringung neuer Arten und eine umgehende Entfernung von neuen Vorkommen kommt eine zentrale Bedeutung zu. Kleine Bestände noch nicht weit verbreiteter Arten lassen sich meist noch relativ leicht und mit wenig Aufwand entfernen. Konnte sich eine Art bereits massiv ausbreiten und zahlreiche Populationen aufbauen, ist es in der Regel nicht mehr mit vertretbarem Aufwand möglich, die Art komplett wieder zu beseitigen. Dieser Aspekt wird im Rahmen der Konzepterstellung bei der Bewertung von isoliert im Gewässersystem wachsenden Vorkommen invasiver und potenziell invasiver Arten berücksichtigt.

5.1 Ausbreitungsprävention

5.1.1 Verhinderung der Einbringung neuer Arten

Große, weit verbreitete Arten sind oft nicht mehr oder nur noch mit großem Aufwand vollständig wieder aus einem Gebiet zu entfernen. Vor diesem Hintergrund ist es besonders wichtig, Bestände neu auftretender invasiver Arten rechtzeitig zu erkennen und diese zu beseitigen, bevor sie sich ausbreiten können. Durch vorbeugende Maßnahmen soll eine Einbringung einer invasiven Pflanzenart in ein neues Wuchsgebiet, in dem sie sich ausbreiten und problematisch für die Biodiversität werden könnte, verhindert werden. Auf internationaler Ebene kann dies durch Einfuhr-, Handels-, Besitz- oder Vermarktungsverbote erreicht werden, wie es für die Arten der Unionsliste seit 2016 in der EU-Verordnung Nr. 1143/2014 festgeschrieben wurde. Einschleppungsprävention kann zusätzlich auch durch eine freiwillige Selbstverpflichtung von Branchen, die für die beabsichtigte oder unbeabsichtigte Einbringung invasiver Arten verantwortlich sind, erfolgen. Hierzu ist es jedoch notwendig, die Problematik für den Naturschutz mit den jeweiligen Branchen wie Gartenbau oder Aquaristik zu kommunizieren und gemeinsam nach Lösungsmöglichkeiten zu suchen. Dieser Aspekt wurde be-

reits bei der Konzeptentwicklung für das Perfsystem beleuchtet. Zur vollständigen Darstellung wird der Text für Kapitel 5 hier noch einmal leicht geändert wiedergeben.

5.1.2 Verhinderung der Einschleppung und Ausbreitung in neue Teilgebiete im Untersuchungsraum

Maßnahmen zur „Ausbreitungsprävention“ können auch darauf abzielen, die Einschleppung bereits in einem Gebiet vorkommender invasiver Pflanzenarten in ein noch nicht von der Art besiedeltes Teilgebiet zu verhindern. Solche Teilgebiete können im Untersuchungsraum beispielsweise noch nicht von der Art besiedelte Flussoberläufe oder ihre Auen sein. Welche präventiven Maßnahmen im Einzelfall besonders wirksam sind, hängt von den Einschleppungs- und Ausbreitungswegen der jeweiligen Pflanzenart ab. Im Folgenden werden daher insbesondere für die Einschleppung/Ausbreitung invasiver Arten im Bereich von Fließgewässersystemen bedeutende Wege aufgezeigt (vgl. Alberternst & Nawrath 2013):

- Ausbreitung invasiver Arten aus Ober- in Unterläufe entlang von Fließgewässern durch mit dem Wasser verdriftete Diasporen (Ausbreitungseinheiten) wie Samen, Rhizome oder austriebsfähige Sprosstücke,
- Einschleppung von Arten durch an Gewässerufeln abgelagerten Gartenabfall mit austriebsfähigen Ausbreitungseinheiten,
- Ausbreitung von Arten mit flugfähigen Samen an die Gewässerufer,
- Einbringung und Ausbreitung von Ausbreitungseinheiten invasiver Pflanzenarten wie Samen, Rhizomen, Spross- und Wurzelteilen mit Erde (z.B. bei Baumaßnahmen insbesondere im Wasserbau, Renaturierungsmaßnahmen, im Wegebau, aber auch mit Erdarbeiten verbundene Arbeiten wie Aufstellen von Bänken und Schildern in Schutzgebieten usw.),
- Ausbreitung invasiver Pflanzenarten mit land- und forstwirtschaftlichen Maschinen und Mähgeräten zur Pflege von Grünflächen z.B. in Auen (z.B. als Anhaftungen bei der Bodenbearbeitung oder Ernte),
- Einbringung invasiver Arten mit Saatgut, das beabsichtigt oder als Verunreinigung Samen invasiver Arten enthält (z.B. konventionelle Saatgutmischungen für Straßenrandbegrünungen),
- Gezielte Ansiedlung gebietsfremder Arten in der freien Landschaft z.B. durch Imker, Jäger, Aquarianer,
- Verschleppung durch Freizeitnutzungen (z.B. mit Booten, Angelgeräten, Ausbreitung von Samen beim Pflücken von Pflanzen mit reifen Samen).

Aus der Kenntnis über die möglichen Einschleppungs- und Ausbreitungswege invasiver Arten lassen sich im Einzelfall Handlungsmöglichkeiten ableiten (s.u.).

Bedeutung der Verschleppung mit Erde

Der Ausbreitung invasiver Arten mit Erde kommt große Bedeutung zu, da diese Arten hierdurch effektiv über weite Distanzen an neue Wuchsorte transportiert werden können. Bei Baumaßnahmen entstehen oft vegetations- und damit konkurrenzarme Flächen, auf denen eingeschleppte gebietsfremde Arten häufig günstige Wuchs- und Ansiedlungsbedingungen

vorfinden. Ausbreitungseinheiten der Staudenknöterichsipp (*Fallopia japonica* und *F. x bohemica*), der Staudenlupine (*Lupinus polyphyllus*), des Indischen Springkrauts (*Impatiens glandulifera*) und des Riesenbärenklaus (*Heracleum mantegazzianum*) können effektiv mit Erde verfrachtet werden. Einer Ausbreitung dieser im Gebiet vorkommenden Arten durch Erde sollte gezielt entgegengewirkt werden (Alberternst & Nawrath 2013).

5.1.3 Ansiedlung invasiver Arten erschweren

Die meisten der im Kerkerbachsystem registrierten invasiven und potenziell invasiven Arten benötigen zum Wachstum gute Lichtverhältnisse. Nur dann können sie ihre volle Konkurrenzkraft entwickeln. So bilden beispielsweise die an besonnten Standorten sehr konkurrenzkräftigen Staudenknöterich-Sippen in dichten Waldbeständen nur noch sehr schütterte Bestände aus, in denen sich beispielsweise auch Waldarten behaupten können. Einige der im Gebiet erfassten gebietsfremden Arten benötigen zur Ansiedlung offene Bodenflächen, wie beispielsweise das Indische Springkraut. Auch die beiden Goldrutenarten *Solidago canadensis* und *S. gigantea* siedeln sich als Pionierarten bevorzugt auf offenen, vegetationsfreien Bodenstellen an. Durch Förderung eines naturnahen Gehölzbewuchses zur Behinderung des Aufwachsens besonders lichtabhängiger Arten sowie Einsaat zur Behinderung der Ansiedlung von Arten, die auf offenen Boden zur Keimung angewiesen sind kann die Ansiedlung verschiedener invasiver und potenziell invasiver Arten im Gebiet erschwert werden:

5.2 Bekämpfung invasiver Arten

5.2.1 Einzelfallentscheidung

Da in einem Gebiet weit verbreitete invasive Arten in der Regel nicht mehr mit vertretbarem Aufwand wieder komplett entfernt werden können, muss eine Entscheidung im Einzelfall getroffen werden, welche Arten und welche Bestände bekämpft werden und welche toleriert werden sollen. Als invasiv klassifizierte gebietsfremde Pflanzenarten stellen nicht zwangsläufig an jedem Wuchsort ein Problem für die einheimische Biodiversität dar. Zudem existieren zwischen verschiedenen in einem Gebiet vorkommenden invasiven Pflanzenarten graduelle Unterschiede in Bezug auf die erwarteten Auswirkungen auf die Biodiversität. Für ein betrachtetes Gebiet muss nach einer generellen Zieldefinition in Bezug auf Naturschutzaspekte also ein Entscheidungsprozess erfolgen in dem geklärt wird, gegen welche Arten und gegen welche Bestände von Arten Maßnahmen ergriffen werden sollen. Bei der Entscheidungsfindung müssen ferner die Erfolgsaussichten sowie der erwartete Aufwand für die Maßnahmen berücksichtigt werden.

5.2.2 Bei der Priorisierung von Arten und Maßnahmen zu berücksichtigende Faktoren

Die unten aufgeführten grundsätzlichen bei der Priorisierung und Maßnahmenplanung zu berücksichtigenden Faktoren wurden bereits für das Perfkonzept zusammengestellt und

werden hier der Vollständigkeit halber - ggf. an die Bedingungen am Kerkerbach angepasst aufgegriffen.

Im vorliegenden Projektgebiet ist es das Ziel, naturnahe Uferstrukturen im Sinne der Wasser-rahmenrichtlinie zu erhalten, zu fördern oder wiederherzustellen. Da invasive Arten die Biodiversität in den Fließgewässersystemen verringern können, sollte ihre Ausbreitung verhindert bzw. problematische Bestände invasiver Arten entfernt bzw. zurückgedrängt werden. Um mit dem geringstmöglichen Aufwand den größten Nutzen für den Naturschutz zu erreichen, muss eine Priorisierung nach Pflanzenarten und Vorkommen ausgewählter Arten erfolgen. Wesentliche Faktoren, die hierbei berücksichtigt werden, sind (vgl. Alberternst & Nawrath 2013):

– **Einstufung einer Pflanzenart als invasiv oder potenziell invasiv nach Invasivitätsbewertung des BfN (Nehring et al. 2013)**

Mit der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung liegt ein wissenschaftlich fundiertes System zur Abschätzung des Gefährdungspotenzials einer gebietsfremden Art auf die heimische Biodiversität in Deutschland vor. Daher wurde dieses bereits bei der Entwicklung des Konzepts zur Ausbreitungsprävention für das Perfsystem zugrunde gelegt. Diese Einstufung wird auch für die Konzeptentwicklung am Kerkerbach zugrunde gelegt. Zwischenzeitlich ist die EU-Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 in Kraft getreten, unter die auch drei im Kerkerbachsystem vorkommende Arten, Riesenbärenklau, Indisches Springkraut und Schmalblättrige Wasserpest, fallen (vgl. Kap. 2). Um die Vergleichbarkeit der Fließgewässersysteme von Kerkerbach und Perf zu gewährleisten, wird das Indische Springkraut entsprechend der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung des BfN weiter als potenziell invasiven Art gefasst, obgleich sie nach der EU-Verordnung für Europa als „invasive Art“ bezeichnet wird. Die „ältere“ Einstufung wird auch beibehalten, weil eine generelle Bekämpfung des Indischen Springkrauts aufgrund seiner massiven und weiten Verbreitung im Untersuchungsgebiet weder erfolversprechend noch in Bezug auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis angemessen ist. Berücksichtigt wird die Art bei den konzeptionellen Überlegungen in Bezug auf Bekämpfungsmaßnahmen aber bei der Betrachtung von kleinen und/oder isolierten Vorkommen.

Nach der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung (Nehring et al. 2013) ist für Arten der Schwarzen Liste die Gefährdung der Biodiversität durch wissenschaftliche Studien oder Experteneinschätzungen belegt, für Arten der Grauen Liste liegen Hinweise bzw. Annahmen hierauf vor. Im vorliegenden Konzept haben Maßnahmen gegen Arten, die die Biodiversität am stärksten gefährden bzw. die generell noch selten sind, und deren Ausbreitung in Deutschland gegebenenfalls noch verhindert werden kann, Priorität.

– **Beeinträchtigungspotenzial im betrachteten Gebiet**

Zur Abschätzung des Beeinträchtigungspotenzials einer invasiven Art im betrachteten Gebiet ist es notwendig die Frage zu klären, auf welche Weise die invasive Art hier die Biodiversität gefährden kann. Dies ist abhängig von ihren biologischen Eigenschaften. Arten mit einem großen Ausbreitungsvermögen und hohem Beeinträchtigungspotenzial (sehr dichte Bestände, sehr konkurrenzkräftig) sind besonders problematisch. Berücksichtigt werden müssen bei der Bewertung einerseits die Arteigenschaften (z.B. Wuchs-

größe, Wuchsverhalten, Schattentoleranz, Ausbreitungsstrategie), zum anderen die Standortbedingungen. Bei den Standortbedingungen muss berücksichtigt werden, ob diese für die invasive Art günstig sind (z.B. Nährstoffniveau, Bodenfeuchtigkeit), ob hier Konkurrenzarten für die invasive Art (z.B. Bäume, die die Art beschatten und dadurch ihre Konkurrenzkraft schwächen) oder Ausbreitungsbarrieren (z.B. befestigte Wege, dichte Fichtenforste, Gehölzriegel) vorhanden sind. So reichern Leguminosen beispielsweise den Boden mit Stickstoff an und düngen damit den Standort auf. In Biotopen mit nährstoffarmen Böden und entsprechender Vegetation kann sich diese Eigenschaft negativ auf die Biodiversität auswirken. Auf nährstoffreichen Böden hingegen kann der Einfluss durch die invasive Art gering sein. Zudem ist die Frage zu klären, ob im betrachteten Gebiet generell Wuchsorte vorhanden sind, an denen die vorkommende invasive Art problematisch ist. Eine gebietsfremde Art, die sich invasiv in Sandmagerrasen verhält, ist möglicherweise unproblematisch für die Biodiversität an Fließgewässerufeln (vgl. Alberternst & Nawrath 2018).

– **Naturschutzfachlicher Wert des Lebensraums am Wuchsort**

Das Auftreten von dominanten Beständen invasiver Arten in artenreichen bzw. naturschutzfachlich hochwertigen Lebensräumen mit Vorkommen von seltenen und gefährdeten Arten ist oftmals problematischer für die Biodiversität als ihr Auftreten in aus Naturschutzsicht weniger hochwertigen Lebensräumen. Priorität haben somit Maßnahmen gegen Vorkommen invasiver Arten in aus Naturschutzsicht hochwertigen Lebensräumen. Der naturschutzfachliche Wert des betroffenen Lebensraums sollte im Einzelfall berücksichtigt werden. Aus Naturschutzsicht hochwertige Biotope können sowohl innerhalb als auch außerhalb von Schutzgebieten liegen. Maßnahmen in Vorrangflächen für den Naturschutz (z.B. NSG, FFH, Kompensationsflächen, gesetzlich geschützte Biotope o.ä.) sind prioritär, wenn eine Gefährdung der Biodiversität durch die invasive Art nicht ausgeschlossen werden kann.

Das Kriterium „naturschutzfachlicher Wert“ des Wuchsorts der invasiven Art muss jedoch auch in Zusammenhang mit den spezifischen Eigenschaften der invasiven Art gesehen werden: So können beispielsweise besonders großflächige Bestände invasiver Arten problematisch für die Biodiversität sein, auch wenn diese in Lebensräumen auftreten, die aus naturschutzfachlicher Sicht eher mittelwertig sind. Beispielsweise können invasive Arten wie die Stauden-Knöterichsippigen Bachtäler mit eher artenarmen, eutrophen Ufersäumen großflächig besiedeln und zu strukturellen Veränderungen des Lebensraums führen. Auch wenn hier meist keine seltenen Arten betroffen sind, kann dies die Biodiversität beeinträchtigen, wenn einheimische Pflanzenarten verdrängt und die Habitatqualität für Tiere verschlechtert wird.

– **Lage der Vorkommen innerhalb des Gewässersystems**

Maßnahmen gegen Vorkommen, die an ausbreitungsrelevanten Stellen im Fließgewässersystem wachsen, werden priorisiert. Dies betrifft beispielsweise Vorkommen in Oberläufen, von wo aus sich die Art flussabwärts ausbreiten könnte, sofern relevante Ausbreitungsvektoren für eine Fernausbreitung vorhanden sind (z.B. Fließgewässer, Tiere, anthropogene Ausbreitungsvektoren). Beispielfälle, in denen sich eine einzelne Pflanze im

Überschwemmungsbereich einer Aue massiv ausgebreitet hat, sind bekannt (z.B. Kowarik 2010 für *H. mantegazzianum*).

– **Abschätzung der Gefahr der Wiedereinwanderung**

Der langfristige Erfolg von Bekämpfungsmaßnahmen gegen ein Vorkommen einer invasiven Art ist u.a. dann gefährdet, wenn die betreffende Art nach einer erfolgreichen Entfernung des Vorkommens aus dem Umfeld wieder einwandern kann. Die Wahrscheinlichkeit einer Wiedereinwanderung ist hoch, wenn im Umfeld des Vorkommens zahlreiche Exemplare der invasiven Art und geeignete Ausbreitungsvektoren vorhanden sind (z.B. Fließgewässer mit Hochwasserdynamik, das Samen und Rhizome invasiver Arten im Oberlauf flussabwärts transportieren kann, Wind – bei flugfähigen Samen, Tiere usw.). Kenntnisse zur Ausbreitungsbiologie der betreffenden Art (vgl. Artensteckbriefe) und zur Verbreitung im Umfeld der Maßnahmenflächen (Geländebegehung) sind zur Bewertung erforderlich. Maßnahmen an Wuchsorten, an denen die Art nicht aus Oberläufen oder dem Umfeld nach erfolgreichen Maßnahmen wieder einwandern können, werden priorisiert.

– **Seltenheit einer Art im Bezugsraum**

Maßnahmen gegen Arten, die in einem Gebiet erst selten auftreten, werden aus Gründen der Ausbreitungsprävention priorisiert, um die Ausbreitung in dem von der Art noch nicht besiedelten Gebiet zu verhindern.

– **Initiale Vorkommen mit Bedeutung für die Fernausbreitung**

Als initiale Vorkommen werden kleine, individuenarme, meist jüngere Bestände bezeichnet. Wachsen diese an ausbreitungsrelevanten Stellen und stellen diese eine Ausbreitungsquelle für ein größeres Gebiet in der Umgebung dar, sind Maßnahmen gegen diese Vorkommen prioritär.

– **Zu erwartender Maßnahmenaufwand**

Der zu erwartende Maßnahmenaufwand ist abhängig von verschiedenen Faktoren wie beispielsweise den Bekämpfungsmöglichkeiten (Bekanntsein von effizienten Methoden, Regenerationspotenzial der invasiven Art), der Größe des Bestandes, der Zugänglichkeit der Fläche (z.B. Steilhang, Zuwegung für Maschinen), erforderlicher Dauer der Maßnahme (lang, wenn beispielsweise eine mehrjährige Samenbank vorhanden ist) und dem anzustrebenden Ziel (komplette Entfernung oder lediglich Verhinderung der Ausbreitung). Diese Faktoren bestimmen maßgeblich den erforderlichen Mitteleinsatz. Maßnahmen gegen initiale Vorkommen, die mit geringem Aufwand zu entfernen sind, werden priorisiert.

Generell müssen bei der Maßnahmenplanung die Erfolgsaussichten sowie die Kosten/Nutzen-Relation abgewogen werden.

Die hier aufgeführten Faktoren sind in die Zusammenstellung der Auswahlkriterien für die priorisierten Arten und/oder in die Maßnahmenplanung eingeflossen (vgl. Kap. 6).

5.2.3 Bekämpfungsmaßnahmen gegen einzelne Arten

Allgemeine Bekämpfungsmaßnahmen gegen im Gebiet vorkommende Arten werden in den zu erstellten Artensteckbriefen beschrieben. Konkrete Vorschläge für Bekämpfungsmaßnahmen werden in den Vorkommensteckbriefen, die für jeden Bestand der ausgewählten invasiven Arten angefertigt wurden, unterbreitet.

6 Identifizierung der für die Ausbreitungsprävention bedeutendsten Pflanzenarten und Bildung einer Rangfolge

Von den am Kerkerbach erfassten Pflanzenarten sind analog zur Konzeptentwicklung für das Perfsystem die fünf Arten zu ermitteln, deren (Fern)ausbreitung die größten Beeinträchtigungen für die Biodiversität in den nachfolgenden Gewässerbereichen bis hin zum Gewässersystem der Lahn erwarten lassen. Die Kriterien, nach denen die Arten ermittelt werden sollen, sind nachfolgend erläutert. Hierbei werden die vorne näher beschriebenen Faktoren berücksichtigt. Die Einstufung der Arten für den Kerkerbach erfolgt nach derselben Methode wie für das Perfsystem. Hierdurch lassen sich beide Gewässersysteme vergleichen.

Alle betrachteten Arten können als invasiv oder potenziell invasiv klassifizierte Neophyten negative oder möglicherweise negative Auswirkungen auf die Biodiversität haben. Zwischen den Arten existieren aber graduelle Unterschiede. Es erfolgt eine Abschätzung der durch die einzelnen Arten zu erwartenden negativen Auswirkungen auf die Biodiversität speziell für die Fließgewässerbiootope im Untersuchungsraum. Arten mit den zu erwartenden gravierendsten negativen Auswirkungen auf die Biodiversität werden an die Spitze der Rangliste, Arten mit den geringsten an das Ende der Rangliste gestellt. Vor dem Hintergrund der Ausbreitungsprävention wird Priorität auf die Verhinderung der Ansiedlung bislang noch selten im Gebiet vorhandener Arten gelegt. Berücksichtigt wird bei der Priorisierung auch der erwartete Aufwand für die Bekämpfungsmaßnahmen, der sich u. a. aus der Häufigkeit der Art, der Verfügbarkeit geeigneter Bekämpfungsmethoden, dem Regenerationsvermögen der Art abschätzen lässt. Es erfolgt zunächst eine Rangbildung der Arten. In einem dann anschließenden Bewertungsprozess erfolgt eine Bewertung der einzelnen Vorkommen auf ihr individuelles Ausbreitungspotenzial und die Erarbeitung von Maßnahmenvorschlägen (Kapitel 6.3).

6.1 Kriterien

1. Invasivitätsbewertung des Bundesamts für Naturschutz (Listenkategorie nach Nehring et al. 2013): Arten der Schwarzen Liste haben Priorität vor Arten der Grauen Liste; Priorisierung: SL-A > SL-M > GL-H; Anschließend erfolgt eine weitere Betrachtung der Arten innerhalb der Klassifizierung.
2. Vorhandensein von Biotoptypen im Untersuchungsgebiet, in denen die Art problematisch sein kann. Arten, für die bekannt ist, dass diese nicht in Fließgewässerökosystemen sondern in anderen Biotoptypen wie z.B. Sandmagerrasen oder Felsbiotopen problematisch sind, werden für die Rangbildung nicht weiter betrachtet, wenn diese Le-

bensräume nicht im Umfeld des Vorkommens vorhanden sind und damit keine Gefährdung der Fließgewässerökosysteme anzunehmen ist.

3. Abschätzung des Gefährdungspotenzials unter Berücksichtigung des Wuchs- und Ausbreitungsverhaltens einer Art in Fließgewässerbiotopen, ihrer Häufigkeit im betrachteten Gebiet und der erwarteten Konkurrenzsituation. In Fließgewässerbiotopen besonders unduldsame Arten werden als prioritär klassifiziert. Es erfolgt eine Rangbildung, Gleichrangigkeit ist möglich.
4. Ausbreitungsstrategie an Fließgewässern: Arten mit besonders effektiver Ausbreitung/Fernausbreitung (z.B. großes Samenpotenzial, Wind- und Wasserausbreitung, anthropogene Ausbreitung) werden priorisiert. Berücksichtigt wird, ob die Art Fließgewässer als Wanderrouten nutzen kann, um in benachbarte Flächen zu gelangen, wo sie problematisch für die Biodiversität sein kann.
5. Berücksichtigung der Größenstruktur, der Häufigkeit einer Art und des erwarteten Bekämpfungsaufwands. Eine Art, die in einem Gebiet häufig ist, lässt sich voraussichtlich mit vertretbarem Aufwand nur noch punktuell entfernen. Hingegen kann eine selten auftretende Art ggf. noch komplett entfernt werden und somit eine Ausbreitung vollständig unterbunden werden. Selten auftretende Arten werden daher im Hinblick auf die Ausbreitungsprävention priorisiert. Priorisiert werden Arten, die im Gebiet mit relativ geringem Aufwand zu entfernen sind.

In die Bewertung fließen Erkenntnisse aus der einschlägigen Literatur sowie aus der langjährigen Praxiserfahrungen der Gutachter ein. Die Kriterien werden unterschiedlich stark gewichtet.

6.2 Verfahren zur Identifizierung der bedeutsamsten Arten

Die Rangbildung erfolgt nach den im Folgenden erläuterten Kriterien. Es erfolgt eine Rangbildung nach einem Ausschlussverfahren. Betrachtet werden nach jedem Bewertungsschritt jeweils die als prioritär herausgestellten Arten.

Kriterium 1: Invasivitätsbewertung

Zugrunde gelegt wird die Invasivitätsbewertung des Bundesamts für Naturschutz (Nehring et al. 2013; Erläuterung vgl. Kap. 5.2.2). Bei der Identifizierung der für das Untersuchungsgebiet bedeutsamsten Pflanzenarten im Hinblick auf eine Ausbreitungsprävention haben Arten der Schwarzen Liste Priorität vor Arten der Grauen Liste: Schwarze Liste- Aktionsliste (SL-A) > Schwarze Liste-Managementliste (SL-M) > Graue Liste-Handlungsliste (GL-H).

Ergebnis: Acht der im Gebiet vorkommenden invasiven Pflanzenarten sind auf der SL-Managementliste, drei Arten auf der GL-Handlungsliste genannt. Arten der GL-Beobachtungsliste wurden für das Gebiet nicht verzeichnet. Priorisiert werden die Arten der SL-Managementliste. Diese werden im folgenden Auswahlprozess weiter berücksichtigt. Daran anschließend erfolgt die Bewertung der Arten der GL-Beobachtungsliste (Tab. 9).

Im Gebiet wurden keine Arten der Schwarzen Liste-Aktionsliste gefunden.

Tab. 9: Zuordnung der im Untersuchungsgebiet gefundenen gebietsfremden Pflanzenarten nach Invasivität. Fett gedruckt sind Arten, die unter die EU-Verordnung Nr. 1143/2014 fallen.

Invasive Arten, „Schwarze Liste (SL)“		Potenziell invasive Arten, „Graue Liste (GL)“	
SL-Aktionsliste (Priorität 1)	SL-Managementliste (Priorität 2)	GL-Handlungsliste (Priorität 3)	GL-Beobachtungs- liste (Priorität 4)
keine	Elodea nuttallii Fallopia japonica Fallopia x bohemica Heracleum mantegazzianum Lupinus polyphyllus Robinia pseudoacacia Solidago canadensis Solidago gigantea	Helianthus tuberosus Impatiens glandulifera Rubus armeniacus	keine

Kriterium 2: Vorhandensein von Lebensräumen im Untersuchungsgebiet, in denen die vorkommende invasive Art problematisch für die Biodiversität sein könnte

Im hier vorliegenden Untersuchungsgebiet werden Fließgewässerökosysteme betrachtet, d.h. Wasserkörper, Gewässerufer und Auen. Bewertet wird bei den am Kerkerbach und in dessen nahen Umfeld registrierten invasiven Arten, ob diese für diese Lebensräume als besonders problematisch für die Biodiversität bekannt sind. So kann es beispielsweise sein, dass gebietsfremde Arten an Gewässerufeln gepflanzt wurden oder aus Gärten bzw. Siedlungen verwildert sind, aber keine oder allenfalls eine geringe Gefährdung der Biodiversität in den Fließgewässerökosystemen zu erwarten ist. Vor diesem Hintergrund werden Arten, für die bekannt ist, dass diese nicht in Fließgewässerökosystemen sondern in anderen Biotoptypen wie z.B. Sandmagerrasen oder Felsbiotopen problematisch sind, nicht priorisiert. Sie werden nachrangig betrachtet, wenn diese Lebensräume nicht im Untersuchungsgebiet vorhanden sind.

Ergebnis (Tab. 10): Alle im Fließgewässersystem des Kerkerbachs registrierten invasiven Arten können im Ufer, in der Aue oder im nahen Umfeld des Gewässers eine Gefährdung für die Biodiversität darstellen.

Tab. 10: Arten der Schwarzen Liste-Management, die im Betrachtungsraum Fließgewässerökosysteme gefährden können. Arten der EU-Liste sind fett gedruckt.

Arten, die in Fließgewässerökosystemen eine Gefährdung für die Biodiversität darstellen können (Priorität 1).	Arten, die bekanntermaßen primär in anderen Ökosystemen eine Gefährdung für die Biodiversität darstellen (Priorität 2).
Elodea nuttallii Fallopia japonica Fallopia x bohemica Heracleum mantegazzianum Lupinus polyphyllus Robinia pseudoacacia Solidago canadensis Solidago gigantea	keine

Vergleich mit dem Perfsystem: Im Perfsystem traten invasive Arten auf, die primär in anderen Biotopen als Gewässerökosystemen eine Gefährdung für die Biodiversität darstellen können.

Kriterium 3: Abschätzung des Gefährdungspotenzials

Es erfolgt eine Bewertung nach erwartetem Wuchs- und Ausbreitungsverhalten in Fließgewässerbiotopen unter Berücksichtigung der Konkurrenzsituation. In Fließgewässerbiotopen besonders unduldsame Arten, die hier bekanntermaßen die Biodiversität sehr stark beeinträchtigen, werden als prioritär klassifiziert. Es erfolgt eine Rangbildung für die problematischsten Arten bzw. Gattungen, wobei Gleichrangigkeit möglich ist. In die Bewertung fließen Erkenntnisse aus der Literatur sowie langjährige Erfahrungen der Gutachter dieser Studie ein (vgl. Zusammenstellung Alberternst & Nawrath 2013). Die *Fallopia*-Sippen werden aufgrund ihrer ähnlichen ökologischen Eigenschaften und Auswirkungen im Folgenden innerhalb der Gattung gemeinsam betrachtet.

Kriterien zur Bewertung:

In Fließgewässerökosystemen häufig beobachtet:

- Aufbau sehr dichter Bestände, in denen sich kaum einheimische Arten halten können
- Aufbau sehr hochwüchsiger Bestände, diese sind höherwüchsig als die biotoptypische Vegetation der betroffenen Fließgewässerökosysteme

Ergebnis (Tab. 11): Hejda et al. (2009) haben den Einfluss verschiedener invasiver Arten - darunter *Fallopia*-Sippen, *Heracleum mantegazzianum*, *Solidago gigantea*, *Lupinus polyphyllus*, *Impatiens glandulifera*, die auch am Kerkerbach vorkommen, auf die Biodiversität untersucht und dabei festgestellt, dass die drei *Fallopia*-Sippen, gefolgt vom Riesenbärenklau die gravierendsten negativen Auswirkungen auf die Biodiversität haben. Auch die Späte Goldrute hat einen relativ großen negativen Einfluss auf die Biodiversität. Die Staudenlupine kann in artenreichen Borstgrasrasen eine Gefährdung der Biodiversität darstellen und die Schmalblättrige Wasserpest kann einheimische Arten verdrängen und den Gewässerchemismus massiv beeinträchtigen.

Von den in dieser Kategorie bewerteten Arten werden die *Fallopia*-Sippen, der Riesenbärenklau und die Späte Goldrute als die problematischsten für die Biodiversität im Untersuchungsgebiet gewertet und mit den Rängen 1 bis 3 belegt (siehe Beschreibung in Tab. 11). Ebenfalls mit Rang 3 werden die Staudenlupine und Schmalblättrige Wasserpest eingestuft, weil keine Reihung auf Basis gezielter Untersuchungen möglich ist. Als weniger problematisch werden im Untersuchungsraum die Robinie (kann auf nährstoffarmen Standorten z.B. Magerrasen problematisch sein) und die Kanadische Goldrute (kann auf Offenböden Dominanzen bilden und die Sukzession beeinträchtigen, eher auf relativ trockenen Böden) eingestuft. Im Folgenden werden die Arten der Ränge 1 bis 3 und die der nachfolgenden Ränge in zwei Gruppen betrachtet und jeweils eine Rangfolge innerhalb der Gruppen bestimmt. Gleichrangigkeit ist möglich.

Tab. 11: Priorisierung der am Kerkerbach vorkommenden und in Fließgewässerökosystemen besonders unduldsamen Arten. Es erfolgt eine Einschätzung der Beeinträchtigung der Biodiversität auf Basis von Literaturangaben und eigenen gutachterlichen Bewertungen.

Art	Vork. in Schutzgebieten	Bewertung/Rang Gefährdungspotenzial	Betroffener Biotoptyp/Auswirkung
Fallopia japonica Fallopia x bohemica	-	alle 1	Lichte Gewässerränder, Art kann sich großflächig in Gewässersystemen ausbreiten und Vegetationsstrukturen verändern, indirekte Effekte auf Tiere wie Insekten, durch Verdrängung von Nahrungspflanzen oder auf Amphibien, die Insekten fressen, werden vermutet (Gerber et al. 2010). Starker Verdrängungseffekt (Hejda et al. 2009).
Heracleum mantegazzianum	-	2	Lichte Gewässerränder, Art kann sich großflächig in Gewässersystemen ausbreiten, starker negativer Einfluss auf die Biodiversität nachgewiesen (Hejda et al. 2009).
Solidago gigantea	1 (SG_7)	3	Lichte Gewässerränder, starker negativer Einfluss auf die Biodiversität nachgewiesen (Hejda et al. 2009), kann in Auen und in Feuchtwiesenbrachen dichte Bestände bilden, in den letzten Jahren verstärkte Ausbreitung beobachtet.
Elodea nuttallii	5	3	Kann in Gewässern dichte dominante Bestände bilden und heimische Arten verdrängen (Hussner et al. 2010). Keine Daten vorliegend, ob hiervon auch gefährdete Arten betroffen sind. Veränderung des Gewässerchemismus. Der Einfluss auf Biodiversität wird mit „mäßig“ gewertet (Hussner et al. 2010).
Lupinus polyphyllus	-	3	Bildung dichter Dominanzbestände, Verdrängung heimischer Arten, z.B. in Borstgrasrasen, Extensivgrünland. Hier nachhaltige Standortveränderung durch N-Anreicherung u. Nährstoffmobilisierung (Volz 2003, Otte & Maul 2005, Alberternst & Nawrath 2012). Die Beeinträchtigung der Ufervegetation wird an nährstoffreichen Stellen als weniger gravierend eingeschätzt, da hier meist viele Konkurrenzarten vorhanden sind. Problematisch könnte die Art im Untersuchungsgebiet für ufernahe, artenreiche Feuchtwiesen und Feuchtrachen oder feuchte Borstgrasrasen sein.
Solidago canadensis	4 (SC_19, 23, 24, 27)	4	Kann dichte Dominanzbestände bilden und einheimische Arten verdrängen. Einmal etabliert, sehr persistent (Hartmann et al. 1995, Kowarik 2010); problematische Vorkommen vorwiegend in Südhessen, z.B. auf Ackerbrachen, in Magerrasen (Ernst pers. Mitt. 2013, Göbel pers. Mitt. 2013), in ganz Hessen auch Vorkommen auf Brachflächen oder an Ufern. Zu erwartende negative Auswirkungen an Ufern werden als eher gering eingeschätzt. Gefahr der Ausbreitung auf Offenboden z.B. auf Renaturierungsflächen.
Robinia pseudoacacia	-	4	Bildung dichter Bestände und Strukturveränderung in sonst offenen Biotopen, nachhaltige Standortveränderung durch N-Anreicherung, Verdrängung von Arten, hiervon auch seltene/gefährdete Arten betroffen (Starfinger et al. 2010, Kowarik 2010), in Hessen insbesondere in Sandmagerrasen. In Auen Einfluss auf Vegetation möglich durch Änderung von Lichtverhältnissen: geringere Beschattung als einheimische standorttypische Baumarten, photosensitive Arten können zurückgehen, Ausbreitung im Auwald vermutlich begrenzt, weil Robinie als Pionierart viel Licht zum Wachstum benötigt (Kastler & Samini 2013). Kenntnislücken zu Auswirkungen an Fließgewässern!

Kriterium 4: Ausbreitungsstrategie an Fließgewässern

Arten mit besonders effektiver Ausbreitung/Fernausbreitung (z.B. großes Samenpotenzial, Ausbreitung mit dem Fließgewässer) werden priorisiert. Berücksichtigt wird, wie schnell sich die Art ausbreiten kann und ob sie Fließgewässer als Wanderrouten nutzen kann, um in benachbarte Flächen zu gelangen, wo sie problematisch für die Biodiversität sein kann. Arten, die im Gebiet häufig näher am Ufer wachsen, werden priorisiert, wenn hierdurch eine erhöhte Ausbreitungsgefahr angenommen wird. Arten, die häufiger im Gebiet vorkommen und damit wahrscheinlich eine höhere Anzahl an Ausbreitungseinheiten aufweisen, werden ebenfalls priorisiert. Es erfolgt eine Rangbildung innerhalb der jeweils vorausgewählten Arten.

Rangbildung der vorausgewählten Arten der Schwarzen Liste Management (Rang 1-3)

Ergebnis (Tab. 12): Zur Auswahl stehen nach Ausschluss durch die vorherigen Kriterien die beiden Staudenknöterich-Sippen, Riesenbärenklau, Schmalblättrige Wasserpest, Späte Goldrute und Staudenlupine. Die Wasserpest wächst als Wasserpflanze direkt im Wasserkörper und kann durch abgerissene Sprosstücke mit fließendem Wasser oder durch Tiere ausgebreitet werden. Damit dürfte die Wahrscheinlichkeit ihrer Ausbreitung mit dem Fließgewässer im Vergleich der betrachteten Arten generell am höchsten liegen. Für das Kerkerbachsystem wurde allerdings nur ein einziges Vorkommen von Schmalblättrige Wasserpest registriert. Dieses kommt in zwei Tümpeln nahe Heckholzhausen in ca. 5 m Entfernung zu einem kleinen Zufluss zum Kerkerbach vor. Ob ein Ablauf-Anschluss an das Gewässer besteht, kann der Aktenlage nicht entnommen werden. Denkbar ist auch, dass bei Hochwasser eine Verbindung zum Fließgewässer entsteht. Sollte kein Ablauf der Tümpel an den Kerkerbach vorhanden sein, könnte eine Ausbreitung durch Wasservögel erfolgen – eine Ausbreitung durch fließendes Wasser wäre begrenzt. Hinzu kommt, dass möglicherweise im Gebiet aber weitere Vorkommen der Art vorhanden sind, da bei der Bestandserfassung der invasiven Arten nur eine stichpunktartige Erfassung der Wasserpflanzen vorgenommen werden konnte. Vor dem Hintergrund der verfügbaren Informationen wird die Schmalblättrige Wasserpest mit dem Riesenbärenklau für das Kriterium 4 auf Rang 1 (höchste Ausbreitungswahrscheinlichkeit) allerdings mit Fragezeichen eingestuft. Gleichrangig wird der Riesenbärenklau eingestuft, der sich durch Samen mit dem Fließgewässer ausbreiten kann. Die Ausbreitung von Diasporen von Riesenbärenklau ist belegt. Wie ein Beispiel aus Dransfeld zeigt, kann sich die Art im Mittel rechnerisch etwa 233 m pro Jahr ausbreiten (Kowarik 2010). Innerhalb des Gewässersaums wurden von der Art drei kleine Bestände, vegetativ wachsender Pflanzen erfasst – (ggf. Blüte/Früchte in 2018!). Generell ist die Anzahl der Ausbreitungseinheiten pro Pflanze bei Riesenbärenklau im Einzelfall in den meisten Fällen wahrscheinlich höher als bei den Staudenknöterich-Sippen, weil sich Riesenbärenklau durch Samen ausbreitet, Knöterich hingegen durch abgerissene Pflanzenteile, z.B. bei Hochwasser. Riesenbärenklau kommt im Untersuchungsgebiet innerhalb des Gewässersaums mit drei Vorkommen gleich häufig vor, wie die Staudenknöterich-Sippen. Vor diesem Hintergrund wird für den Riesenbärenklau ein höherer Rang vergeben als für die Staudenknöterich-Sippen.

Die Späte Goldrute breitet sich primär durch ihre flugfähigen Samen aus. Untersuchungen liegen für die nahverwandte Kanadische Goldrute vor: Nach Grunicke (1996 zit. in Kowarik 2010) bildet diese bis zu 20.700 Früchte (Achänen) aus, die durch den Wind vom Herbst bis zum Frühjahr ausgebreitet werden. Die Früchte werden meist bis zu 50 m von der Mutter-

pflanze ausgebreitet. Die maximale Ausbreitungsreichweite der Früchte ist nicht bekannt (Hartmann et al. 1995, Kowarik 2010, Abb. 4, 5). Samen dieser Arten können aber auch im Wasser schwimmen und durch das Fließgewässer ausgebreitet werden (Feher 2008, Kowarik 2010). Ausbreitung ist zudem durch mit dem Fließgewässer verdriftete Rhizome möglich. Im Gebiet kommen zwei Vorkommen im Gewässersaum, fünf außerhalb vor. Vermutlich ist die Wahrscheinlichkeit der Fernausbreitung ähnlich hoch wie bei Staudenknöterich, allerdings gibt es hierzu keine fundierten Untersuchungen (Rang 2).

Die Staudenlupine besitzt schwere Samen, die vornehmlich um die Mutterpflanze zu Boden fallen. Im Gebiet kommen vier Bestände vor, von denen aber nur eines in Ufernähe vorkommt. Die Gefahr der Fernausbreitung dieser Art ist daher wahrscheinlich geringer als bei den Vergleichsarten.

Tab. 12: Abschätzung der Gefahr der Fernausbreitung für die Arten der SL im Gebiet mit dem wahrscheinlich höchsten Beeinträchtigungspotenzial.

Art	Häufigkeit im Gebiet, Anzahl Bestände	Strategie	wichtigste Ausbreitungswege	Abschätzung Gefahr der Fernausbreitung am Fließgewässer	Rang
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	7	Samen	Fließgewässer, Erde	Hoch, im kommenden Jahr vermutlich viele Samen auch im Gewässersaum 3 kleine Vorkommen im Gewässersaum, vegetativ, 1 kleines und drei große generativ außerhalb Saum	1
<i>Elodea nuttallii</i>	1	Sprossstücke	Fließgewässer, ggf. Tiere	Vorkommen in 2 Tümpeln innerhalb Gewässersaum, unbekannt, ob Abfluss zum Kerkerbach besteht, ggf. Verschleppung durch Tiere	1?
<i>Fallopia</i> ssp.	5	Primär Rhizome, Sprossstücke	Fließgewässer, Erde	3 x <i>japonica</i> innerhalb Saum, 2 x <i>bohemica</i> 26 m und 65 m entfernt, Privatfläche und wild Hoch bis mittel, Ausbreitung durch abgerissene Pfl.teile, mittlere Anzahl Bestände	2
<i>Solidago gigantea</i>	7	Samen, Rhizome	Wind, Fließgewässer, Erde	2 x innerhalb, 5 x außerhalb (15 -40 m) Hoch, mittlere Anzahl Bestände	2
<i>Lupinus polyphyllus</i>	4	Samen, Rhizome	Erde, Tiere	1 x innerhalb, 3 x außerhalb (10 m, 18 m, 56 m) Eher gering, schwere Samen	3

Rangbildung der übrigen Arten der Schwarzen Liste

Im Folgenden werden die Arten der Schwarzen Liste-Management betrachtet, die unter dem oben beschriebenen Kriterium 3: „Abschätzung des Gefährdungspotenzials“ mit Rang 4 klassifiziert wurden. Es handelt sich im Gebiet um die Kanadische Goldrute und die Robinie.

Ergebnis (Tab. 13): Die Kanadische Goldrute, die im Gebiet mit 27 Vorkommen relativ häufig vorkommt, bildet leichte, flugfähige Samen und kann sich auch durch Rhizome und Samen über das Fließgewässer ausbreiten (vgl. *S. gigantea*). Die Gefahr der Fernausbreitung wird höher eingeschätzt als bei der Robinie, die relativ schwere, häutig geflügelte Früchte besitzt und im Gebiet mit nur drei Beständen in einer Entfernung von 15, 27 und 50 m vom Ufer vorkommt.

Tab. 13: Abschätzung der Gefahr der Fernausbreitung für die übrigen Arten der Schwarzen Liste.

Art	Häufigkeit im Gebiet, Anzahl Bestände	Strategie	wichtigste Ausbreitungswege	Abschätzung Gefahr der Fernausbreitung am Fließgewässer	Rang
<i>Solidago canadensis</i>	27	Samen, Rhizome	Fließgewässer, Wind, Erde	18 x außerhalb 11-64 m, 9 x innerhalb Hoch, mittlere Anzahl Bestände	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	Samen, Rhizome	Wind, Erde	Alle außerhalb, 15-50 m Keine Daten, vermutl. langsam, Ausbreitung geflügelte Früchte, wenige Bestände Etablierung als lichtliebende Pionierart eher selten	2

Kriterium 5: Abschätzung des Arbeitsaufwands unter Berücksichtigung der Häufigkeit der Vorkommen und der Größenstruktur

Mit diesem Kriterium erfolgt eine Rangbildung nach erwartetem Aufwand für die Entfernung aller Bestände der genannten Art. Arten, die im Gebiet selten vorkommen und überwiegend kleine Vorkommen aufweisen, die mit relativ geringem Aufwand zu entfernen sind, werden priorisiert. Berücksichtigt wird, ob geeignete Bekämpfungsmaßnahmen bekannt sind (vgl. Schmiedel et al. 2015). Es erfolgt eine Gewichtung des abgeschätzten Aufwands, indem die Ränge rechnerisch verdoppelt werden. Die Rangbildung erfolgt jeweils in den vorausgewählten Artengruppen.

Rangbildung der vorausgewählten Arten der Schwarzen Liste Management

Ergebnis (Tab. 14): Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*) wurde für das Gebiet nur einmal registriert. Der Bestand kommt in zwei nahe beieinander liegenden Tümpeln innerhalb des Ufersaums vor. Aus den Daten ist nicht ersichtlich, ob die Tümpel einen Abfluss

zum Fließgewässer haben. Da die Wasserpest nur stichpunktartig erhoben wurde, sind möglicherweise weitere noch nicht registrierte Vorkommen der Art am Kerkerbach vorhanden. Für Vorkommen innerhalb eines Fließgewässers sind derzeit keine geeigneten Bekämpfungsmaßnahmen bekannt. In einem Teich kann das Ablassen des Wasser über den Winter mit Frostperiode zu einem Verschwinden der Art führen (Schmiedel et al. 2015). Ob diese Möglichkeit im Untersuchungsgebiet besteht, müsste geprüft werden. Bei der Rangbildung wird dieser Aspekt berücksichtigt. Ließe sich die Wasserpest durch Ablassen der Tümpel entfernen, wäre der Aufwand vergleichsweise niedrig. Die Späte Goldrute (*Solidago gigantea*) ist im Gebiet mit sieben Vorkommen vertreten. Die Vorkommen sind überwiegend mittelgroß, eins ist mit ca. 70 Exemplaren groß. Goldrute lässt sich durch mehrmalige Mahd bzw. Ausreißen oder Fräsen relativ gut zurückdrängen. Die Art erreicht Rang 2. Die Staudenlupine ist mit vier Vorkommen vertreten, von denen eins groß ist (Rang 3). Der Aufwand zur Entfernung wird geringer eingeschätzt als von Staudenknöterich (Rang 4) und Riesenbärenklau (Rang 5). Riesenbärenklau ist im Gebiet schon mit relativ großen (100 qm, 90% Deckung, 1500 qm, 7% Deckung) vertreten.

Tab. 14: Abschätzung des Maßnahmenaufwands unter Berücksichtigung der Häufigkeit der Vorkommen in Gebiet, der Größe der Vorkommen und der Kenntnis über geeignete, empfehlenswerte Bekämpfungsmaßnahmen (vgl. Schmiedel et al. 2015).

	Häufigkeit im Gebiet		Prozentualer Anteil (gerundet) kleiner u. mittlerer Vorkommen (Rang nach Summe kleiner und mittlerer Vorkommen)					Empfehlenswerte Maßnahmen bekannt		Maßnahmenaufwand zu Entf. aller Bestände, Gewichtung mit Faktor 2			Rang summe	Priorisierung
	Anz.	Rang	k	m	g	sg	Rang		Rang		Rang	x2		Rang
<i>S. gigantea</i>	7	4	0	86	14	-	2	Ja	1	mittel	1	2	9	2
<i>Fallopia ssp.</i>	5	3	20	80	-	-	1	bedingt	2	Sehr hoch	3	6	12	4
<i>Lupinus polyphyllus</i>	4	2	25	-	-	75	4	ja	1	hoch	2	4	11	3
<i>H. mantegazzianum</i>	7	4	57	14	14	14	3	ja	1	Sehr hoch	3	6	14	5
<i>Elodea nuttallii</i> *	1	1	-	100	-	-	1	unbek.	3	mittel?, Austrocknen?	1?	2	7	(1)

* *Elodea nuttallii*-Bestände wurden methodisch bedingt nicht vollständig erfasst; Erläut.: Bestand = k: klein, m: mittel, g: groß, sg: sehr groß

Rangbildung der übrigen Arten der Schwarzen Liste

Im Folgenden werden die Arten der Schwarzen Liste-Management betrachtet, die unter dem oben beschriebenen Kriterium 3: „Abschätzung des Gefährdungspotenzials“ mit Rang 4 (Gleichrangigkeit) klassifiziert wurden. Es handelt sich um die Kanadische Goldrute und die Robinie.

Ergebnis (Tab. 15): Die Kanadische Goldrute ist mit 27 Vorkommen relativ häufig im Gebiet vertreten. An zweite Stelle rückt die Robinie, die mit drei Vorkommen noch selten im Gebiet vorkommt.

Tab. 15: Abschätzung des Maßnahmenaufwands unter Berücksichtigung der Häufigkeit der Vorkommen in Gebiet, der Größe der Vorkommen und der Kenntnis über geeignete, empfehlenswerte Bekämpfungsmaßnahmen (vgl. Schmiedel et al. 2015).

	Häufigkeit im Gebiet		Prozentualer Anteil (gerundet) kleiner/mittlerer Vorkommen					Empfehlenswerte Maßnahmen bekannt		Maßnahmenaufwand zur Entfernung aller Bestände			Rangsumme	Priorisierung
	Anz.	Rang	k	m	g	sg	Rang		Rang		Rang	x2		Rang
<i>Solidago canadensis</i>	27	5	67	22	0	11	2	ja	1	Mittel	2	4	10	2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	6	25	75	0	0	1	Ja	1	Mittel	2	4	8	1

6.2.1 Rangermittlung der Arten der Schwarzen Liste

Es erfolgt eine Zusammenführung der vorher gegangenen Einzelbewertungen. Die ermittelten Ränge der betrachteten Arten nach den Kriterien Gefährdungspotenzial, Fernausbreitung und Aufwand sind in Tab. 16 aufgeführt. Arten, für die in Relation zu den Vergleichsarten ein höheres Gefährdungspotenzial angenommen wird, werden priorisiert, indem der Rang verdoppelt wird. Es wird eine Rangsumme errechnet, aus der sich die Priorität für die Art errechnet. Bei Gleichrangigkeit werden die Arten mit der höheren Gefahr für Fernausbreitung priorisiert.

Rangbildung der vorausgewählten Arten der Schwarzen Liste Management (Rang 1-3)

Ergebnis (Tab. 16): Nach den genannten Kriterien belegen die *Fallopia*-Sippen Rang 1, gefolgt von der Schmalblättrigen Wasserpest (*Elodea nuttallii*) – falls es möglich ist die Teiche abzulassen. Auf Rang 3 folgt der Riesenbärenklau, Rang 4 die Späte Goldrute und Rang 5 die Staudenlupine. Bei gleicher Punktsomme wurde zur Rangbildung das höhere Gefährdungspotenzial berücksichtigt.

Tab. 16: Zusammenstellung der Kriterien zur Priorisierung der Arten der Schwarzen Liste.

Art	Gefährdungspotenzial		Fernausbreitung	Aufwand	Summe	Priorität
	Rang	Gewichtung x 2	Rang	Rang	Ränge	
<i>Fallopia japonica</i> / <i>Fallopia x bohemica</i>	1	2	2	4	8	1
<i>Elodea nuttallii</i>	3	6	1?	(1)	8	(2)
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	2	4	1	5	10	3
<i>Solidago gigantea</i>	3	6	2	2	10	4
<i>Lupinus polyphyllus</i>	3	6	3	3	12	5

Rangbildung der übrigen Arten der Schwarzen Liste

Für die übrigen betrachteten Arten der Schwarzen Liste ergibt sich für die Kanadische Goldrute Rang 6 und die Robinie Rang 7 (Tab. 17).

Tab. 17: Zusammenstellung der Kriterien zur Priorisierung der übrigen Arten der Schwarzen Liste.

Art	Gefährdungspotenzial		Fernausbreitung	Aufwand	Summe	Priorität
	Rang	Gewichtung x 2	Rang	Rang	Ränge	
<i>Solidago canadensis</i>	1	2	1	2	5	6
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	4	2	1	7	7

Rangbildung der Arten der Grauen Liste

Die Rangermittlung für die Arten der Grauen Liste erfolgt nach derselben Methode wie für die Arten der Schwarzen Liste.

Kriterium 1: Invasivitätsbewertung

Alle Arten sind in der Grauen Liste-Handlungsliste eingestuft und werden nachrangig hinter den Arten der Schwarzen Liste betrachtet (s.o.).

Kriterium 2: Vorhandensein von Lebensräumen im Untersuchungsgebiet, in denen die vorkommende potenziell invasive Art problematisch für die Biodiversität sein könnte

Ergebnis (Tab. 19): Alle vier im Gebiet auftretenden Arten gefährden möglicherweise die Biodiversität in den Fließgewässerökosystemen im Betrachtungsraum.

Tab. 18: Arten der Grauen Liste-Handlungsliste, die die Fließgewässerökosysteme potenziell gefährden können. Fett gedruckt: Arten der EU-Unionsliste.

Arten, die in Fließgewässerökosystemen eine potenzielle Gefährdung für die Biodiversität darstellen könnten (Priorität 1).	Arten, die bekanntermaßen primär in anderen Ökosystemen eine Gefährdung für die Biodiversität darstellen könnten (Priorität 2).
<i>Helianthus tuberosus</i> <i>Impatiens glandulifera</i> <i>Rubus armeniacus</i>	keine

Kriterium 3: Abschätzung des Gefährdungspotenzials

Kriterien zur Bewertung:

In Fließgewässerökosystemen häufig beobachtet:

- Aufbau dichter Bestände
- Aufbau hochwüchsiger Bestände, diese höherwüchsig als die biotoptypische Vegetation der betroffenen Fließgewässerökosystem

Ergebnis (Tab. 19): Aufgrund unzureichender Untersuchungen und Daten wird das Gefährdungspotenzial für die nach Invasivitätsbewertung von Nehring et al. (2013) potenziell invasiven für alle Arten mit demselben Rang bewertet.

Tab. 19: Priorisierung der in Fließgewässerökosystemen möglicherweise problematischen Arten und Einschätzung der Beeinträchtigung der Biodiversität auf Basis von Literaturangaben und eigenen gutachterlichen Kenntnissen (vgl. Alberternst & Nawrath 2013).

Art	Bewertung/ Rang	Betroffener Biotoptyp/Auswirkung
<i>Impatiens glandulifera</i>	1	Verdrängungseffekt und Auswirkungen auf die Biodiversität unklar, unterschiedliche Angaben in der Literatur, (Kasperek 2004, Hulme & Bremner 2006, Hejda et al. 2009, Cockel 2010), evtl. sind Strukturveränderungen in Biotopen durch ausgedehnte Bestände nachteilig für Insekten (z.B. Prachtlibelle; A. Schmidt, pers. Mitt. 2013, G. Schmitz, pers. Mitt. 2013, Tanner 2011).
<i>Helianthus tuberosus</i>	1	Wächst meist an frischen, nährstoffreichen Standorten z.B. in Flussauen und an Ufern, an Ruderalstandorten u. Böschungen, auf Brachen; kann dichte Bestände bilden und Arten verdrängen (Hartmann et al. 1995, Starfinger et al. 2011).
<i>Rubus armeniacus</i>	1	Kann großflächige Dickichte bilden u. durch Beschattung und Konkurrenz heimische Arten verdrängen z.B. in verbrachten Wiesen, an Brachen-Pionierstandorten (Loos 2008, SKEW 2012) oder an Ufern (Alberternst unveröff. 2013). In Sachsen-Anhalt auch Vorkommen in Magerrasen (Schneider ,pers. Mitt. 2013). Kenntnislücken zu Auswirkungen an Gewässerufern.

Kriterium 4: Ausbreitungsstrategie an Fließgewässern

Arten mit besonders effektiver Ausbreitung/Fernausbreitung (z.B. großes Samenpotenzial, vegetativer Vermehrung, Wind- und Wasserausbreitung, anthropogene Ausbreitung) werden priorisiert. Berücksichtigt wird, wie schnell sich die Art ausbreiten kann und ob sie Fließgewässer als Wanderrouten nutzen kann, um in benachbarte Flächen zu gelangen, wo sie problematisch für die Biodiversität sein kann.

Ergebnis (Tab. 19): Die Gefahr der weiteren Ausbreitung ist für *Impatiens glandulifera* von den betrachteten Arten am größten, weil die Art sich effektiv durch Verdriftung der Samen ausbreiten kann und im Gebiet bereits häufig vorkommt. *Helianthus tuberosus* kann sich durch Knollen ausbreiten, die vom Fließgewässer verdriftet werden. Von dieser Art wurde nur ein Vorkommen im Gebiet registriert, das als Initialpopulation am Gewässerufer wächst. Die Früchte der Brombeere (*Rubus armeniacus*) können durch Vögel ausgebreitet werden, Wurzeln oder Sprosssteile können mit Erde verschleppt werden.

Tab. 20: Abschätzung der Gefahr der Fernausbreitung für Arten der Grauen Liste.

Art	Anzahl Bestände im Gebiet	Strategie	wichtigste Ausbreitungswege	Gefahr der Fernausbreitung am Fließgewässer	Rang
<i>Impatiens glandulifera</i>	135	Samen	Fließgewässer, Erde, Tiere?	Sehr hoch, viele Bestände	1
<i>Rubus armeniacus</i>	9	Samen, Wurzel- und Sprossstücke	Vögel, Erde	Eher gering, wenige Vorkommen	2
<i>Helianthus tuberosus</i>	1	Knollen	Fließgewässer, Tiere Erde	Gering, nur ein Vorkommen	3

Kriterium 5: Abschätzung des Arbeitsaufwands unter Berücksichtigung der Häufigkeit der Vorkommen und der Größenstruktur

Wie bei der Bewertung der Arten der Schwarzen Liste erfolgt mit diesem Kriterium eine Rangbildung nach erwartetem Aufwand für die Entfernung aller Bestände der genannten Art. Arten, die im Gebiet selten vorkommen und überwiegend kleine Vorkommen aufweisen, die mit relativ geringem Aufwand zu entfernen sind, werden priorisiert. Berücksichtigt wird, ob geeignete Bekämpfungsmaßnahmen bekannt sind (vgl. Schmiedel et al. 2015). Es erfolgt eine Gewichtung des abgeschätzten Aufwands, indem die Ränge rechnerisch verdoppelt werden. Die Rangbildung erfolgt jeweils in den vorausgewählten Artengruppen.

Ergebnis (Tab. 21): Der zu erwartende Maßnahmenaufwand für die Entfernung der Vorkommen ist bei *Helianthus tuberosus* am geringsten, bei der sehr häufigen Art *Impatiens glandulifera* am größten.

Tab. 21: Abschätzung des Maßnahmenaufwands unter Berücksichtigung der Häufigkeit der Vorkommen in Gebiet, der Größe der Vorkommen und der Kenntnis über geeignete, empfehlenswerte Bekämpfungsmaßnahmen (vgl. Schmiedel et al. 2015).

	Häufigkeit im Gebiet		Prozentualer Anteil kleiner/mittlerer Vorkommen						Empfehlenswerte Maßnahmen bekannt		Maßnahmen-aufwand zu Entf. aller Bestände			Rangsumme	Priorisierung
	Anz.	Rang	k	m	g	sg	Rang		Rang		Rang	x 2			
<i>Helianthus tuberosus</i>	1	1	100	-	-	-	1	Ja	1	gering-	1	2	5	1	
<i>Rubus armeniacus</i>	9	2	33	22	44	-	2	Ja	1	mittel-	2	4	9	2	
<i>Impatiens glandulifera</i>	135	3	13	17	36	34	3	Ja	1	Aufwand unverhält.	3	6	13	3	

6.2.2 Rangermittlung der Arten der Grauen Liste

Nachfolgend werden die vorherigen Einzelbewertungen zusammengeführt. Die ermittelten Ränge der betrachteten Arten nach den Kriterien Gefährdungspotenzial, Fernausbreitung und Aufwand sind in Tab. 22 aufgeführt. Arten, für die in Relation zu den Vergleichsarten ein hohes Gefährdungspotenzial angenommen wird, werden priorisiert, indem der Rang verdoppelt wird. Es wird eine Rangsumme errechnet, aus der sich die Priorität für die Art errechnet. Bei Gleichrangigkeit werden die Arten mit der höheren Gefahr für eine Fernausbreitung (Kriterium Gefährdungspotenzial: gleichrangig!) priorisiert.

Ergebnis (Tab. 22): Für alle Arten ergibt sich rechnerisch eine Gleichrangigkeit. Daher ist das Kriterium Fernausbreitung vor dem Hintergrund des Projektziels „Ausbreitungsprävention“ maßgeblich. *Helianthus tuberosus*, die mit nur einem Vorkommen vertreten ist und das geringste Ausbreitungsrisiko birgt, erhält Rang 1, *Impatiens glandulifera* das im Gebiet am häufigsten vorkommt, wird daher an die letzte Stelle gesetzt.

Tab. 22: Zusammenstellung der Kriterien zur Priorisierung der Arten der Grauen Liste.

Art	Gefährdungspot.		Fernausbreitung	Aufwand	Summe	Priorität
	Rang	x2	Rang	Rang	Ränge	
<i>Helianthus tuberosus</i>	1	2	3	1	6	1
<i>Rubus armeniacus</i>	1	2	2	2	6	2
<i>Impatiens glandulifera</i>	1	2	1	3	6	3

6.2.3 Rangbildung aller Arten

Auf Basis der vorhergegangenen Einstufungen erfolgt eine abschließende Rangbildung aller vorkommenden Arten. Jede hier betrachtete Art steht in Relation zu den übrigen im Gebiet vorkommenden Arten, d.h. es erfolgte eine vergleichende Bewertung. Hieraus ergibt sich für das betrachtete Fließgewässersystem eine individuelle Rangfolge der invasiven und potenziell invasiven Arten (Tab. 23). Bei der Konzeptentwicklung für das Perfsystem im Jahr 2016 wurden die dort vorkommende Kanadische und Schmalblättrige Wasserpest für eine Priorisierung ausgeschlossen, da eine Entfernung der Vorkommen in Wasserkörpern kaum möglich ist. Die Schmalblättrige Wasserpest fällt seit 2017 unter die EU-Verordnung zu invasiven Arten. Im Fließgewässersystem des Kerkerbachs wurde bei der Bestandserfassung lediglich ein einzelnes Vorkommen der Art innerhalb von zwei benachbart liegenden Teichen gefunden. Im Kerkerbachsystem stellt sich somit die Situation anders dar, als im Perfsystem: Hier könnte durch Ablassen der Teiche, Trockenfallen und Forsteinwirkung im Winter ergänzt durch Erhöhung der Gewässerbeschattung (Bepflanzung) das Vorkommen „bekämpft“ werden. Vor diesem Hintergrund wird vorgeschlagen, die Schmalblättrige Wasserpest in die Priorisierungsliste aufzunehmen. Zu überprüfen wäre, ob sich die vorgeschlagenen Maßnahmen realisieren lassen.

Tab. 23: Rangbildung für die im Untersuchungsraum vorkommenden invasiven und potenziell invasiven Arten. Eingeflossen sind in die Bewertung das Gefährdungspotenzial der Art für die betrachteten Biotoptypen, Potenzial zur Fernausbreitung und der abgeschätzte Aufwand für die Bekämpfung der Art im Betrachtungsraum. Invasive Arten mit unionsweiter Bedeutung sind fett gedruckt.

Art	Invasivitäts-einstufung	Rang im untersuchten Perfsystem	Ausschlaggebende Argumente
Fallopia japonica Fallopia x bohemica	SL-M	1	Großes Verdrängungspotenzial, bei Ausbreitung gravierende Folgen für Biodiversität zu erwarten, noch relativ wenige Vorkommen, aber Aufwand rel. groß, weil Art aufgrund des großen Regenerationspotenzials schwer zu bekämpfen ist, Ausbreitungsprävention daher besonders wichtig
Elodea nuttallii	SL-M, Uni- onsliste	(2)	Komplette Entfernung der Art im Gewässer generell schwierig; im Gebiet nur 1 Bestand in 2 Teichen; zu erwägen ist, ob Ablassen der Teiche im Winter zur Bekämpfung möglich ist. Hinweis: möglicherweise gibt es weitere Bestände im Fließgewässer (stichprobenartige Erhebung) – hier keine Maßnahmen
Heracleum mantegazzianum	SL-M, Uni- onsliste	3	Großes Verdrängungspot., einfacher zu bekämpfen als Staudenknöterich, großes Potenzial zur Fernausbreitung
Solidago gigantea	SL-M	4	Großes Verdrängungspotenzial in Grünlandbrachen, noch relativ wenige überwiegend noch relativ kleine Vorkommen, Aufwand mittelgroß
Lupinus polyphyllus	SL-M	5	Rel. großes Verdrängungspotenzial in Grünland, noch relativ wenige Vorkommen, teils aber schon große Vorkommen, jedoch mit geringen Deckungsgraden, Gefahr der Verschleppung mit Erde; im Umfeld: zahlreiche Vorkommen in Schutzgebieten!
Solidago canadensis	SL-M	6	Geringere Auswirkungen zu erwarten als bei S. gigantea, schon relativ viele Bestände, überwiegend klein-mittel, ggf. problematisch auf Offenboden z.B. bei Renaturierungsmaßnahmen
Robinia pseudoacacia	SL-M	7	Als Baum hochwüchsig, kann offene Flächen zuwachsen, Auswirkungen an Ufern voraussichtlich eher gering
Helianthus tuberosus	GL-H	8	Bewertung der Auswirkungen erforderlich, Gefahr der Ausbreitung durch Fließgewässer, jedoch nur ein Vorkommen, Aufwand für Entfernung noch relativ gering
Rubus armeniacus	GL-H	9	Kann dominante Bestände bilden, Auswirkungen nicht bekannt, Bewertung der Auswirkungen erforderlich
Impatiens glandulifera	GL-M, Uni- onsliste	10	Art der EU-Liste; Zahlreiche Vorkommen, Art im ganzen System verbreitet, ggf. sind punktuell Maßnahmen sinnvoll s. unten

6.3 Bewertung der einzelnen Vorkommen auf ihr individuelles Ausbreitungspotenzial und Maßnahmenvorschläge

Nach Vorgabe des Auftraggebers sind die Vorkommen der als bedeutsam identifizierten invasiven Arten im Hinblick auf ihr individuelles Ausbreitungspotenzial zu bewerten und Maßnahmenvorschläge zu unterbreiten. Bewertet werden alle Vorkommen der auf Rang 1 bis 5 aufgeführten Arten. Im Folgenden werden Vorkommen von

- *Fallopia japonica* und *F. x bohemica*
(gemeinsame Betrachtung der Gattung)
- *Elodea nuttallii*
- *Heracleum mategazzianum*
- *Solidago gigantea*
- *Lupinus polyphyllus*

im Hinblick auf das Bekämpfungserfordernis bewertet und in eine Rangfolge gebracht. Eine Rangbildung erfolgt zunächst innerhalb der betrachteten Art (bzw. Gattung) nach Rang und anschließend innerhalb der Vorkommen der verschiedenen Arten.

Die Bewertung erfolgt anhand der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Kartierungsdaten nach:

- Lage des Vorkommens im Gewässersystem
- Entfernung des Vorkommens vom Ufer (Abschätzung Verdriftungsgefahr)
- Ausbreitungsstrategie der Art (z.B. flugfähige Samen/Windausbreitung, schwimmfähige Samen, Ausbreitung von Samen/Ausbreitungseinheiten durch fließendes Wasser, Ausbreitung durch Erde)
- Größe des Vorkommens (große Bestände = (meist) hoher Ausbreitungsdruck)

Zielvorgabe: Im Rahmen des hier vorliegenden Projekts soll nach Vorgaben des Auftraggebers keine Priorisierung von Maßnahmen in naturschutzfachlich besonders hochwertigen Biotopen vorgenommen werden. Im Vordergrund steht vielmehr die Frage ob es möglich ist, die Ausbreitung ausgewählter, für das Gewässersystem problematischer invasiver Pflanzenarten zu unterbinden und herauszufinden, welcher Aufwand hierzu erforderlich ist. Primäres Ziel im Rahmen des auf dieser Fragestellung ausgerichteten Priorisierungsverfahrens ist es, die Ausbreitung in das Projektgebiet „Lahn“ zu verhindern und hierbei Erkenntnisse zu gewinnen, die auch auf andere Gewässersysteme übertragbar sind. Das Projekt soll nach Umsetzung des Maßnahmenkonzepts und Durchführung ausgewählter Bekämpfungsmaßnahmen unter anderem Erkenntnisse liefern, welche Maßnahmen gegen weit verbreitete invasive Arten „Aussicht auf Erfolg haben und der Erfolg nicht außer Verhältnis zu dem erforderlichen Aufwand steht“.

6.3.1 Entwicklung eines Zonenkonzepts mit Definition von Prioritätsbereichen

Vor dem Hintergrund der Zieldefinition „Verhinderung der Ausbreitung in die Lahn“ wurde bereits für das Perfsystem ein Zonenkonzept entwickelt. Da es ein Projektziel ist, das Gewässersystem des Kerkerbachs mit dem der Perf zu vergleichen, wird das bereits für das Perfsystem entwickelte Zonenkonzept auch für das Kerkerbachsystem angewendet. Das Konzept wird an dieser Stelle noch einmal vorgestellt und an die Situation im Gewässersystem des Kerkerbachs angepasst. Es werden vier Prioritätsbereiche definiert. Für das Perfsystem wurde der Prioritätsbereich 1 für die Gewässerstrecke unterhalb des Perfstausees bis zu Lahn gewählt. Diese Gewässerstrecke ist ca. 2 km lang und wurde analog hierzu auch für das Kerkerbachsystem zugrunde gelegt. Der Kerkerbach ist unterhalb des Zuflusses des Allendorfer Baches bis zu seiner Mündung in die Lahn ein Gewässer 2. Ordnung. Im Umfeld des Baches sind hier teils großflächige Abflussgebiete nach HQ 100 in Karte der Überschwemmungsgebiete des HLNUG (www.geoportal.hessen.de) verzeichnet. Am Kerkerbach ist somit an diesem Abschnitt von einer relativ großen Gewässerdynamik auszugehen, durch die eine vermehrte Ausbreitung von Ausbreitungseinheiten (Diasporen) invasiver Arten erfolgen könnte. Oberhalb des Zuflusses des Allendorfer Baches ist der Kerkerbach ein Gewässer 3. Ordnung (Anlage 2 HWG Hessisches Wassergesetz, <http://www.lexsoft.de>). Der Gewässerabschnitt 2. Ordnung wurde als Prioritätsbereich 2 festgelegt. Die einmündenden kleinen Gewässer wurden dem Prioritätsbereich 3 und die wiederum kleineren zufließenden Gewässer dem Prioritätsbereich 4 zugeordnet. Die festgelegten Prioritätsbereiche sind in der Karte in Abb. 12 farblich markiert. Für die Maßnahmenplanung werden die in jedem Prioritätsbereich vorkommenden Bestände der für die nähere Betrachtung ausgewählten invasiven Arten im Hinblick auf das Projektziel bewertet. Die Kriterien zur Priorisierung von Maßnahmen gegen Vorkommen innerhalb einer Art (bzw. Gattung) sind im Folgenden beschrieben. Im Anschluss daran, wird erläutert, wie eine Priorisierung der Maßnahmen gegen Vorkommen verschiedener Arten erfolgt.

a) Definition der Prioritätsbereiche mit Kriterien zur Priorisierung von Maßnahmen gegen Vorkommen einer Art

Prioritätsbereich 1 (vgl. Karte in Abb. 12, braun-roter Bereich): Analog dem Konzept für das Perfsystem wurden ein 2 km langer Gewässerabschnitt bis zur Einmündung in die Lahn festgelegt. Aufgrund der räumlichen Nähe könnten hier wachsende invasive Arten relativ schnell in die Lahn gelangen. Zur Ausbreitungsverhinderung werden für diesen Bereich prioritär sofortige Bekämpfungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Maßnahmenrichtung: Aus Gründen der Ausbreitungsprävention von der Mündung flussaufwärts. Die geschätzten Bekämpfungskosten werden berücksichtigt: Bestände, deren Bekämpfung aufwändig eingeschätzt wird, können abgestuft werden.

Prioritätsbereich 2 (vgl. Karte in Abb. 12, oranger Bereich): Bereich oberhalb Prioritätsbereich 1 südlich von Hofen bis zum Zufluss des Allendorfer Baches (Bereich Gewässer 2. Ordnung). Im Prioritätsbereich 2 ist der Kerkerbach als relativ großes Gewässer in der Lage,

Ausbreitungseinheiten invasiver Arten vermutlich relativ effektiv und weit auszubreiten. Für kleinere Gewässer wird angenommen, dass Ausbreitungseinheiten invasiver Arten eher an den Ufern zurückgehalten werden und sich daher weniger schnell flussabwärts ausbreiten (Hinweis: sollte experimentell grundlegend untersucht werden!). Für den Bereich des Kerkerbachs als Gewässer 2. Ordnung werden nachrangig nach Prioritätsbereich 1 möglichst zeitnah Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung vorgeschlagen.

Maßnahmenrichtung: Aus Gründen der Ausbreitungsprävention von der Mündung flussaufwärts. Die geschätzten Bekämpfungskosten werden berücksichtigt: Bestände, deren Bekämpfung aufwändig eingeschätzt wird, können abgestuft werden.

Eine aufmerksame Gewässerbeobachtung im Rahmen eines Bestandsmonitorings ist jedoch notwendig, da aus den Oberläufen invasive Arten flussabwärts einwandern könnten. Sollten neue Bestände während der Maßnahmendurchführung auftreten, sollten diese in die Maßnahmenplanung aufgenommen werden. Der Aufwand zur Entfernung der neuen Vorkommen ist voraussichtlich jedoch gering. Eingeschlossen ist ein Korridor von ca. 200 m in die Mündungsbereiche der einfließenden Bäche. Bestände am Ufer werden höherrangig gewertet als Bestände mit größerem Abstand zur Uferlinie, wenn sich hieraus eine größere Ausbreitungsgefahr ergibt. Bei der Maßnahmenwahl werden die Größe der Bestände bzw. der erwartete Bekämpfungsaufwand berücksichtigt.

Maßnahmenbeginn: sobald wie möglich

Prioritätsbereich 3 (vgl. Karte in Abb. 12, gelb-grüner Bereich): Kerkerbach oberhalb des Zuflusses des Allendorfer Baches (Gewässer 3. Ordnung) sowie die Zuflüsse, die direkt in den Kerkerbach einmünden. Aufgrund der direkten Verbindung zum Kerkerbach, könnten Ausbreitungseinheiten in Mittel und Unterlauf (Bereich Gewässer 2. Ordnung) gelangen und von dort relativ schnell flussabwärts transportiert werden. Aufgrund der größeren Distanz der Oberläufe zur Mündung in den Kerkerbach im Prioritätsbereich 2 bzw. in die Lahn, können Maßnahmen zeitlich etwas nach hinten gesetzt werden. Für Prioritätsbereich 3 wird vorgeschlagen, Maßnahmen vorzunehmen, um die Bestände als Ausbreitungsquellen möglichst komplett zu entfernen. Eine Priorisierung in der Arbeitsreihenfolge wird vom Flussoberlauf in Richtung Mündung vorgenommen, da die Art sich mit dem fließenden Wasser in ein relativ großes Fließgewässersystem bzw. in den zuvor von der Art entfernten Bereich ausbreiten könnte. Näher am Kerkerbach im Prioritätsbereich 2 bzw. an der Mündung in die Lahn liegende Bestände werden priorisiert, weil eine höhere Gefahr der Einschwemmung besteht. Bestände am Ufer werden höherrangig gewertet als Bestände mit größerem Abstand zur Uferlinie, wenn sich hierdurch eine erhöhte Ausbreitungsgefahr ergibt.

Maßnahmenrichtung: vom Flussoberlauf in Richtung Mündung

Prioritätsbereich 4 (vgl. Karte in Abb. 12 blauer Bereich): Zuflüsse zu den Bächen in Prioritätsbereich 3

Zumeist handelt es sich um kleine Bäche. Die Ausbreitungsgefahr ist wahrscheinlich aufgrund der geringeren Gewässergröße kleiner; Überschwemmungsbereiche sind hier nicht ausgewiesen. Daher werden Maßnahmen gegen invasive Arten in diesen Bereichen zeitlich an die letzte Stelle gestellt (ggf. mit Ausnahmen z.B. bei Riesenbärenklau). Da jedoch auch von Beständen in diesem Bereich eine Ausbreitungsgefahr für die Unterläufe ausgeht, sollten Fließgewässer ca. 500 m flussabwärts unterhalb von Beständen der betrachteten invasi-

ven Arten jährlich in der Vegetationsperiode auf Neuansiedlungen überprüft werden. Auch gegen Bestände in diesem Prioritätsbereich sollte als Ziel eine möglichst komplette Entfernung angestrebt werden, damit die Ausbreitungsquellen beseitigt werden. Eine Priorisierung in Bezug auf die Arbeitsreihenfolge wird vom Flussoberlauf in Richtung Mündung vorgenommen. Bestände am Ufer werden höherrangig gewertet als Bestände mit größerem Abstand zur Uferlinie, wenn sich durch die größere Entfernung zur Uferlinie die Ausbreitungsgefahr deutlich verringert.

Maßnahmenrichtung: vom Flussoberlauf in Richtung Mündung

b) Bildung einer Rangliste der Vorkommen verschiedener Arten

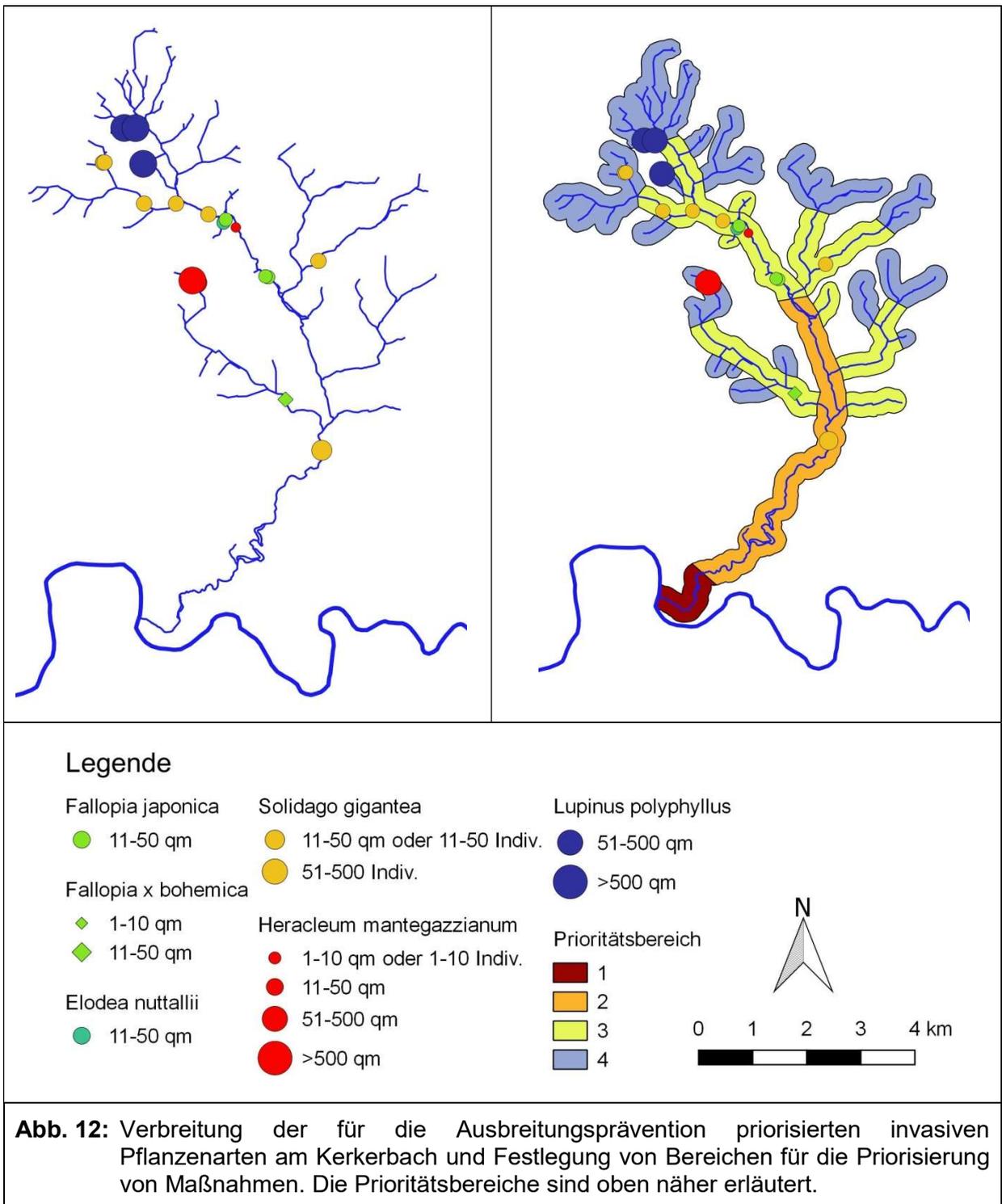
Ziel ist es, die zu bewertenden Vorkommen der verschiedenen invasiven Arten in eine Rangliste in Bezug auf das Bekämpfungserfordernis zu erstellen. Hierzu werden die Prioritätsbereiche von 1 bis 4 betrachtet und eine Rangfolge der in diesen Bereichen vorkommenden Arten gebildet. Die Rangbildung erfolgt nach der oben beschriebenen Priorität der Arten.

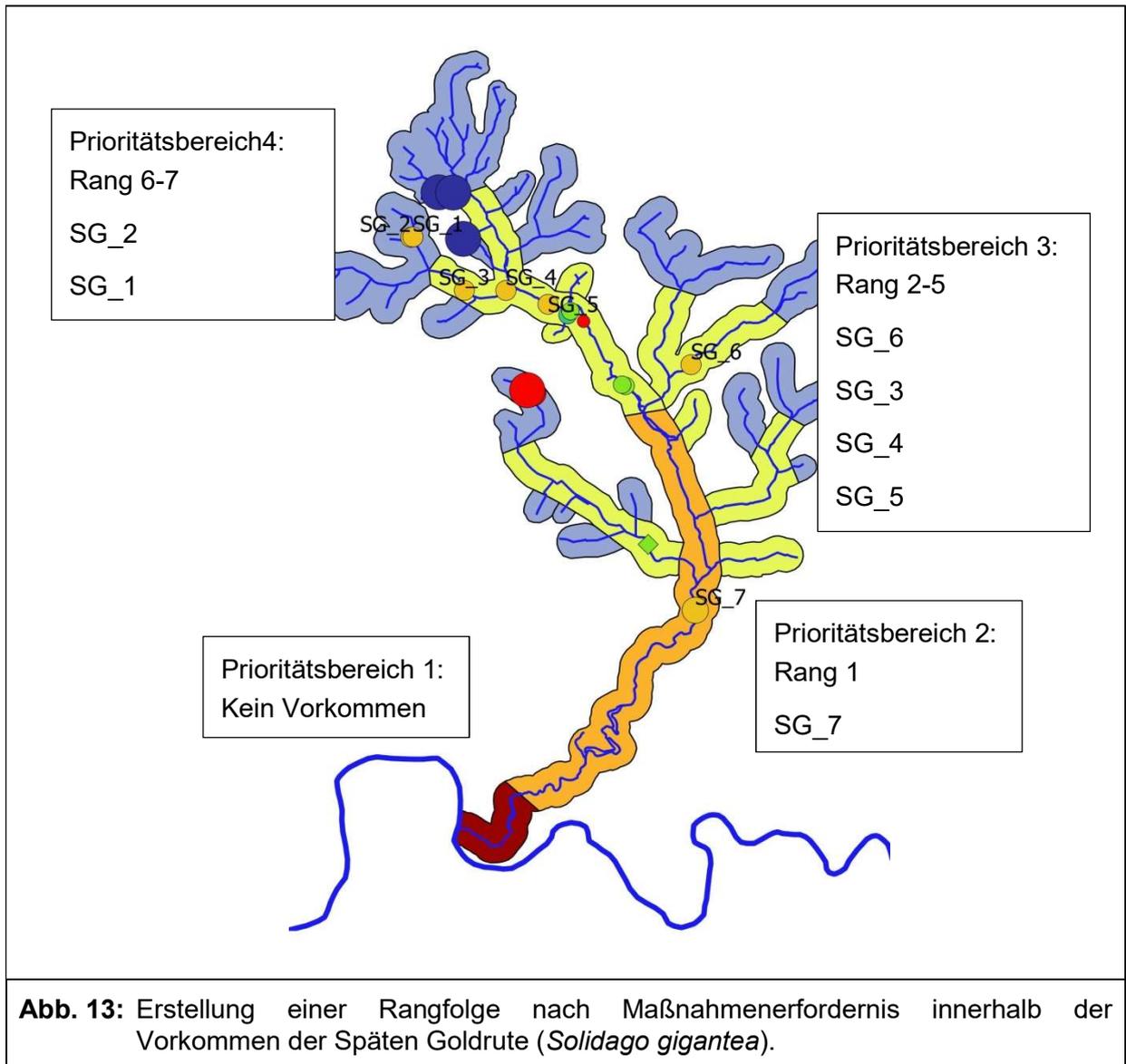
Die Priorisierung erfolgt nach

1. Prioritätsbereichen: Prioritätsbereich 1 >Prioritätsbereich 2 >Prioritätsbereich 3 >Prioritätsbereich 4
2. Innerhalb der Prioritätsbereiche nach den zuvor in eine Rangfolge gebrachten Arten: *Fallopia* ssp. >*Elodea nuttallii* > *H. mantegazzianum* > *S. gigantea* > *Lupinus polyphyllus*
3. Räumliche Nähe zur Lahnmündung:
Prioritätsbereich 1 und 2: Berücksichtigt wird die Nähe zur Lahnmündung der Vorkommen jeder Art (wie unter a) ermittelt)
Prioritätsbereich 3 und 4: Zur Abschätzung der räumlichen Nähe wird das Gebiet in horizontaler Richtung gedrittelt. Alle Vorkommen der ausgewählten Arten werden unter Berücksichtigung der unter a) ermittelten Rangfolge für jedes der drei Drittel aufgeführt.

Artenlisten der priorisierten Arten mit Benennung eines Rangs wurden in den beigefügten Excel-Tabellen zusammengestellt (Ranglisten aller Vorkommen einer Art, Rangliste aller Vorkommen der verschiedenen Arten). Aus diesen geht hervor, gegen welche Vorkommen der erfassten Arten prioritär Bekämpfungsmaßnahmen erfolgen sollten. Zwei weitere Ranglisten wurden für Bestände erstellt, gegen die aus verschiedenen Gründen (z.B. isolierte Vorkommen, gegen die mit relativ geringem Aufwand großer Nutzen für die Biodiversität erreicht werden kann, besondere Naturschutzrelevanz einer Art für das Umfeld, Zuordnung zu EU-Unionsliste) bestandsregulierende Maßnahmen vorgeschlagen wurden.

In Abb. 13 ist die Priorisierung der Maßnahmen gegen Vorkommen der Späten Goldrute (*Solidago gigantea* SG) beispielhaft dargestellt.





7 Erstellung von Arten- und Vorkommensteckbriefen

7.1 Artensteckbriefe

Im Rahmen der Konzeptentwicklung für das Perfsystem wurden für die folgenden Arten Artensteckbriefe erstellt.

- Brasilianisches Tausendblatt: *Myriophyllum aquaticum*
- Staudenknöterich-Sippen: *Fallopia japonia*, *F. sachalinensis* u. *F. x bohemica*
- Riesenbärenklau: *Heracleum mantegazzianum*
- Späte Goldrute: *Solidago gigantea*
- Kanadische Goldrute: *Solidago canadensis*
- Herbstastern: *Symphotrichum lanceolatum* u. *S. novi-belgii*
- Staudenlupine: *Lupinus polyphyllus*
- Späte Traubenkirsche: *Prunus serotina*

- Indisches Springkraut: *Impatiens glandulifera*
- Orientalische Zackenschote: *Bunias orientalis*
- Topinambur: *Helianthus tuberosus*

Diese enthalten grundlegende Informationen zu der jeweiligen Art, zur Problematik, die aus naturschutzfachlicher Sicht mit der Art verknüpft ist, sowie zu Bekämpfungsmaßnahmen. Zugrunde gelegt wurden aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse. Für alle am Kerkerbach registrierten Arten mit Ausnahme von *Elodea nuttallii* liegen somit Artensteckbriefe vor. Für *Elodea nuttallii* wurde daher ein weiterer Artensteckbrief angefertigt.

- Neu: Schmalblättrige Wasserpest: *Elodea nuttallii*

7.2 Vorkommensteckbriefe

Für alle Vorkommen der oben genannten Arten, gegen die Bekämpfungsmaßnahmen vorgeschlagen werden, wurden sogenannte „Vorkommensteckbriefe“ erstellt. Hierbei wurde auf das bereits für das Perfkonzzept erstellte Steckbrief-Muster zurückgegriffen.

Schätzung der Kosten für Bekämpfungsmaßnahmen

Derzeit gibt es nur wenige publizierte Daten, die Bekämpfungskosten bezogen auf eine invasive Art und eine definierte Einheit (z.B. Quadratmeter, pro Pflanze) wiedergeben (z.B. Daten für Riesenbärenklau: in Nielsen et. al. 2005, Daten für Lupine: Artensteckbrief Staudenlupine im Internethandbuch des BfN auf www.neobiota.de). Eine Kostenschätzung zum jetzigen Zeitpunkt ist auf Basis der lückenhaften Informationen nur grob überschlägig möglich und gibt lediglich einen Anhaltspunkt über den Umfang der zu erwarteten Kosten für die einzelnen Bekämpfungsmaßnahmen. Im Zuge einer geplanten Beauftragung von Bekämpfungsmaßnahmen ist es daher empfehlenswert, vor Durchführung der Maßnahmen ein Angebot vom jeweiligen Unternehmer einzuholen. Für die hier vorliegende Kostenabschätzung wurden zusätzlich zu den wenigen Literaturangaben Rechnungen über erfolgte Bekämpfungsmaßnahmen sowie Angebote für Bekämpfungsmaßnahmen, die vom Auftraggeber für die Projektbearbeitung des „Perfkonzeppts“ zur Verfügung gestellt wurden, zugrunde gelegt. Eingeflossen sind zudem Auskünfte und Kostenschätzungen eines Gartenbauunternehmens, das von den Autoren gezielt um Auskunft gebeten wurde (Stand 2016). Auf Basis dieser Angaben wurden wie bei der Konzepterstellung für das Perfsystem folgende Daten für die überschlägige Kostenschätzung zugrunde gelegt, auf die auch bei der Berechnung der Kosten für die Arten am Kerkerbach zurückgegriffen wurde:

- Mahd mit Motorsense, mit Abtransport, bis ca. 1,5 m (z.B. Goldrute, Herbstastern): 2 €/m²
- Mahd mit Motorsense, mit Abtransport, größer 1,5 m (z.B. Staudenknöterich): 3 €/m²
- Mahd Wiese mit Mähgerät, händisch weniger aufwändig: ca. 1,3€/m²
- Mahd mit Schlepper: ca. 40€/ha + Arbeitszeit + Nutzungsgebühr ca. 250 €/Tag= ca. 350 €
- Mulchen (Mähen und Material vor Ort belassen) mit Motorsense: 1 €/m²
- Ausstechen Riesenbärenklau: dichter Bestand: 0,3 €/Pfl., lockerer Bestand (mit Suche): 0,7 €/Pfl. oder in dichtem Bestand (große und viele kleine Pfl.) 2-3 €/pro m²

- Ausreißen (z.B. Goldrute, Herbstastern): 0,7 €/Pfl. oder 3 € pro/m²
- Fräsen: 0,2 €/m², Kostenschätzung für Tagesnutzung einer Fräse: ca. 250 €/Tag
- Ausgraben (geschätzt für Lupine, Herbstastern): 5 €/m²
- Ausgraben (Topinambur): 1 € pro Pfl.
- Entsorgung Angaben im Internet örtliche Kompostierungsanlage: Bioabfall, Laub und Gras: 105 €/t
- Bodenaustausch Knöterich (Achtung: Bodenschutz beachten): ca. 126 €/m² Knöterichbestand

Bei der Kalkulation wurden Kosten für die Anfahrt zu den Beständen auf Basis von Zeitstunden berücksichtigt. Bei kleinen Vorkommen, deren eigentliche Entfernung nur einen geringen Betrag kostet, wurden in der Regel zwei Arbeitsstunden mit einem derzeit gängigen Stundenlohn von 37 € zugrunde gelegt. Dieser Betrag wurde angesetzt, weil der Zeitaufwand für Anfahrt und Aufsuchen des Bestands wahrscheinlich vergleichsweise groß ist. Wenn mehrere Bestände einer Art in räumlicher Nähe liegen und eine Bekämpfung beider Vorkommen an einem Termin als sinnvoll erachtet wird, wurde der Kostenaufwand für die Anfahrt in der überschlägigen Kalkulation reduziert. In den Steckbriefen sind die geschätzten Kosten für die vorgeschlagenen Maßnahmen pro Maßnahmenjahr zusammengestellt. Die Maßnahmendauer und darauf basierend die Gesamtkosten wurden grob geschätzt, um einen Anhaltspunkt für die Kosten zur kompletten Entfernung des Vorkommens zu erhalten. Zu beachten ist dabei, dass die Kalkulationsbasis auf Annahmen beruht, weil kaum Erfahrungswerte vorliegen. Vor diesem Hintergrund sind auch deutliche Abweichungen von der Schätzung möglich. Bei einigen Arten, z.B. Indisches Springkraut, ist nicht abschätzbar, über wie viele Jahre die Maßnahmen umgesetzt werden müssen. Die Dauer ist u.a. abhängig vom Umfang der vorhandenen Samenbank, möglicher neuer Einschleppung aus dem weiteren Umfeld und der Effektivität der Maßnahmen. In diesen Fällen wird von einem Mindestzeitraum ausgegangen oder von der voraussichtlichen Lebensfähigkeit der Samen im Boden. Im Projektverlauf muss ggf. nach Ablauf der geschätzten Frist eine Neubewertung erfolgen.

Alle Kosten verstehen sich als Netto-Beträge. Bei Beauftragung von Unternehmen, die mehrwertsteuerpflichtig sind, ist der derzeit gängige Mehrwertsteuersatz von 19 % hinzuzurechnen.

8 Konzeptionelle Überlegungen zur Evaluierung des Gesamtprojekts

Eine Bewertung des Gesamtprojekts kann nur vor dem Hintergrund der gesetzten Ziele erfolgen. Überlegungen hierzu wurden bereits für das Perfkonzept angestellt. Diese sind auch für die Bewertung der Situation am Kerkerbach zutreffend. Ziele sind:

1. Verhinderung der Ausbreitung ausgewählter invasiver Pflanzenarten in die „Lahn“
2. Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen
3. Erkenntnisgewinn in Bezug auf den Aufwand und die Kosten zur Bekämpfung der ausgewählten invasiven Arten;

4. Erkenntnisgewinn in Bezug auf die Verhältnismäßigkeit von Kosten und Nutzen vor dem Hintergrund der Vorgaben im Bundesnaturschutzgesetz

8.1 Indikatoren zur Bewertung des Maßnahmenerfolgs

Die Indikatoren wurden bereits für das Perfkonzept zusammengestellt und sind auch für den Kerkerbach anwendbar. Sie werden hier für den Kerkerbach noch einmal wiedergegeben.

Ziel 1: Verhinderung der Ausbreitung ausgewählter invasiver Pflanzenarten in das Projektgebiet „Lahn“

Das Minimalziel kann erreicht sein, wenn sich die Verbreitungssituation einer betrachteten Art im Vergleich zum Istzustand vor Durchführung der Maßnahmen nicht verändert hat und keine Ausbreitung in das Projektgebiet Lahn erfolgt ist. Dies ließe sich durch eine erneute Bestandserhebung der Pflanzenarten, gegen die Maßnahmen durchgeführt wurden, überprüfen.

Es sollten generelle Überlegungen erfolgen, auf welche Weise das oben genannte Hauptziel unter Berücksichtigung eines Zeithorizonts und möglicher Kosten erreicht werden kann. Denkbar sind zwei Strategien:

Strategie 1: Halten des Status quo mit Verhinderung der Ausbreitung der bestehenden Bestände und Unterbinden einer weiteren Einschleppung. Erforderlich ist dazu eine kontinuierliche Beobachtung und Bekämpfung in Form einer „Pflege“. Wahrscheinlich ist der Aufwand kurzfristig vergleichsweise relativ gering, langfristig vermutlich hoch.

Strategie 2: Entfernung der vorhandenen Vorkommen der invasiven Arten, Verhinderung weiterer Einschleppung. Erforderlich ist dazu ein größerer Aufwand bis die Vorkommen entfernt sind. Eine Gebietsbeobachtung im Hinblick auf eine Einschleppung neuer Vorkommen von außerhalb wäre erforderlich. Wahrscheinlich ist der Aufwand kurzfristig relativ hoch, vermutlich nimmt er langfristig kontinuierlich ab.

Derzeit ist eine Einschätzung, welche dieser Strategien in Bezug auf Aufwand und Kosten günstiger ist, aufgrund fehlender Datengrundlagen nicht möglich. Das Projekt soll hierzu wichtige Erkenntnisse liefern. Sind Aussagen hierzu möglich, wäre ein wichtiges Ziel erreicht.

Grundlage für eine Bewertung ist eine erneute Bestandserfassung ausgewählter Arten. Die Erfassung muss nach derselben Methode wie vor Maßnahmenbeginn erfolgen, um eine Vergleichbarkeit der Daten sicherzustellen. Erfasst werden sollten die Arten, gegen die gezielte Maßnahmen durchgeführt wurden. Bei Arten, die durch das Fließgewässer verdriftet werden, ist es wichtig, insbesondere die Gewässerläufe unterhalb der Bestände zu überprüfen. Bei Arten, die sich durch flugfähige Samen ausbreiten, sollte zusätzlich das Umfeld untersucht werden. Da gegen die übrigen Arten keine gezielten Maßnahmen erfolgt sind, lassen sich in Bezug auf die Zielerreichung kaum Aussagen treffen. Eine Bestandserfassung könnte jedoch zeigen, ob sich diese Bestände über den Betrachtungsraum ausgebreitet haben oder ob ggf. neue Bestände von außerhalb eingeschleppt wurden (sofern es hierzu im Gelände Hinweise

gibt). Die Größe des zu untersuchenden Gebiets könnte vor dem Hintergrund der für eine solche Untersuchung zur Verfügung stehenden finanziellen Ressourcen festgelegt werden. Folgende Untersuchungsvarianten sind denkbar:

- Minimaluntersuchung: Untersuchung der Fließgewässerstrecken unterhalb der bekämpften Bestände bzw. des näheren Umfelds der bekämpften Bestände auf neue Vorkommen, Erfassung der Bestandssituation der bekannten Vorkommen, Aussparen der Oberläufe ohne Vorkommen, Erfassung ausschließlich der Arten, gegen die Maßnahmen erfolgt sind
- Maximaluntersuchung: Komplette Wiederholungsuntersuchung
- Zwischenvarianten sind denkbar wie beispielsweise: Minimaluntersuchung plus exemplarische Erfassung ausgewählter Arten und Gewässerstrecken unterhalb der Vorkommen.

Ziel 2: Überprüfung der Wirksamkeit von Maßnahmen

Die Wirksamkeit der vorgenommenen Maßnahmen sollte durch laufende, Maßnahmenbegleitende Untersuchungen sowie durch eine Wirksamkeitsuntersuchung nach einem definierten Zeitraum (z.B. 3 Jahre, 5 Jahre und ggf. länger nach Maßnahmenbeginn) erfolgen. Wichtig ist es, die Wirksamkeit nach Umsetzung der Maßnahmen zu überprüfen und das Überprüfungsergebnis zu dokumentieren. Die Datenerhebung muss für alle betrachteten Bestände einer Art nach derselben Methode erfolgen, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Die Wirksamkeit der Maßnahmen muss entsprechend einer Zieldefinition in einem anzugebenden Zeitraum bewertet werden. Das Ziel der Maßnahme kann unterschiedlich sein und hängt von verschiedenen Parametern wie der Größe der Vorkommen, den biologischen Eigenschaften der betrachteten Art, der gewählten Methode, dem Umsetzungszeitpunkt u.ä. ab. Je nach Gegebenheiten kann ein realistisches Ziel die zeitnahe komplette Entfernung, die Verhinderung der Freisetzung von Ausbreitungseinheiten oder eine kontinuierliche Schwächung mit dem langfristigen Ziel einer Entfernung des Vorkommens sein.

Ziel 3: Erkenntnisgewinn in Bezug auf den Aufwand und die Kosten zur Bekämpfung der ausgewählten invasiven Arten

Obgleich die mit der Ausbreitung invasiver Arten verknüpfte Problematik bereits vor vielen Jahren erkannt wurde und in vielen Kommunen, Naturschutzgebieten, an Bahnanlagen oder Wasserwegen o.ä. Bekämpfungsmaßnahmen durchgeführt wurden, liegen für viele Arten noch immer nur lückenhafte Informationen über den Zeit- und Kostenaufwand mit Bezug zum Maßnahmenenerfolg vor. Die Erfahrungswerte sind oftmals auch nicht zentral verfügbar. Um auch für andere Gebiete nutzbare Datengrundlagen in Bezug auf Aufwand/Kosten und Wirksamkeit von Maßnahmen zu erhalten, ist es notwendig vor Maßnahmenbeginn jeweils eine detaillierte Bestandserfassung vorzunehmen, die Wirkung der Maßnahmen zu dokumentieren und Zeit- und Kostenaufwand schriftlich festzuhalten. Es ist ein Ziel des hier vorliegenden Projektes, bestehende Kenntnislücken zu dieser Fragestellung weiter zu schließen. Erforderlich ist hierzu eine auswertbare Datenbasis.

Für die Gesamtbewertung ist es notwendig, folgende Daten zu erheben und auszuwerten in Bezug auf:

- Dokumentation der angewendeten Maßnahme für jede Art und jeden Bestand
- Häufigkeit und Zeitpunkt der Umsetzung dieser Maßnahme pro Jahr und über den Gesamtzeitraum der Anwendung
- Dokumentation von wem die Maßnahmen umgesetzt wurden (z.B. Gartenbaubetrieb, Bauhof, Städt. Betrieb, Naturschutzverband, Biologe während Erfolgskontrollen o.ä),
- Dokumentation von Datum und des Zeitaufwand für Erfolgskontrollen
- Dokumentation der Maßnahmenwirkung auf die jeweilige Pflanzenart

Diese Daten werden im für dieses Projekt erstellten Monitoringkontrollblatt erfasst.

Ziel 4: Erkenntnisgewinn in Bezug auf die Verhältnismäßigkeit von Kosten und Nutzen

Im Bundesnaturschutzgesetz ist festgeschrieben, dass Aufwand und Kosten in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen sollen. Diese Vorgabe lässt großen Interpretationsspielraum zu und es stellt sich die Frage, wie hoch die realen und daher anzusetzenden Kosten für die Erreichung eines definierten Zieles sind.

Aufgrund der derzeit lückenhaften Kenntnislage, ist eine Einschätzung der Verhältnismäßigkeit schwierig. Erkenntnisse aus dem hier vorliegenden Projekt sollen dazu beitragen, abzuschätzen, welche Kosten aufzuwenden sind, um einen gewünschten Nutzen zu erzielen. Es ist vorgesehen, die Kosten für die im Projektgebiet umgesetzten Maßnahmen zu dokumentieren. Für die Gesamtbewertung ist es notwendig, Daten zu erheben und auszuwerten in Bezug auf:

- Kosten für die Maßnahmen an jedem Bestand (soweit praktikabel dokumentierbar, ggf. für eine Gruppe von Einzelvorkommen an einem Gewässerabschnitt pro Zeiteinheit o.ä.); Kosten pro Einzelmaßnahme, Kosten pro Jahr
- Kosten in Bezug zum Maßnahmenenerfolg über einen bestimmten Zeithorizont

Für eine Gesamtbewertung sollte die Auswertung in Bezug auf jede betrachtete invasive Art und in der Summe über alle Arten erfolgen.

Generelle Erfahrungswerte

In einer Gesamtbetrachtung sollten generelle Erfahrungen zusammenfassend dargestellt werden. Folgende Fragestellungen sollten betrachtet werden:

- Wie groß ist die Kooperationsbereitschaft der betroffenen Grundstückseigentümer und Gartenbesitzer in Bezug auf die Bekämpfung invasiver Arten auf ihren Flächen?
- Wie ist die Zugänglichkeit für die Thematik bei Gemeinden, Naturschutzverbänden, Gartenbaubetrieben, Öffentlichkeit für die Thematik? Welche Erfahrungen wurden gemacht?
- Sind die geplanten Maßnahmen in der Umsetzung praktikabel?
- Werden die Daten von den am Projekt beteiligten Mitarbeitern im Hinblick auf die gesetzten Ziele ausreichend erfasst? (z.B. werden Daten vor der Bekämpfung ausreichend gut erfasst? Ist ggf. eine externe Maßnahmenbegleitung erforderlich?)

- Wie hoch sind Zeitaufwand und Kosten für die Organisation des Projektbausteins? (Im Hinblick auf eine Kostenschätzung für einen externen Projektmanager oder für eine zusätzliche Personalstelle bei Vergleichsprojekten)

9 Literatur

- Alberternst, B., Nawrath, S. (2018): Bewertungsansatz für die Priorisierung von Managementmaßnahmen an weit verbreiteten invasiven Pflanzenarten. *Natur u. Landschaft* 2018, im Druck.
- Alberternst, B., Nawrath, S. (2013): Entwurf einer Broschüre: Umgang mit invasiven, gebietsfremden Pflanzenarten in Hessen. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 119 S.
- Alberternst, B., Nawrath, S. (2012): Risikoanalyse ausgewählter Arten im Regierungsbezirk Gießen: Beispiel Stauden-Lupine (*Lupinus polyphyllus*) im Westerwald und Vogelsberg. Unveröff. Studie im Auftrag des RP Gießen. 46 S.
- Birnbaum, C. (2006): NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Bunias orientalis*. –Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. URL www.nobanis.org.
- Brandes, D. (1991): Untersuchungen zur Vergesellschaftung und Ökologie von *Bunias orientalis* L. im westlichen Mitteleuropa - Braunschweiger naturkundliche Schriften 3, 4: S. 857-875.
- Cockel, C. P. (2010): Alien and Native Plants of Urban River Corridors: A Study of Riparian Plant Propagule Dynamics along the River Brent, Greater London. Ph.d. Thesis, University of London. 283 S.
- Feher, A. (2008): Aster species from North America. In: Botta-Dukat, Z. & L. Balogh (2008): The most invasive plants in Hungary. S. 179-187.
- FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., 2014): Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut. Bonn. 123 S.
- Gerber, E., Krebs, C., Murrell, C., Moretti, M., Rocklin, R., Schaffner, U. (2008): Exotic invasive knotweeds (*Fallopia* ssp.) negatively affect native plant and invertebrate assemblages in European riparian habitats. *Biological conservation* 141: 646-654.
- GMNR GESELLSCHAFT MENSCH UND NATUR RHEINLAND-PFALZ (2004): Informationen über das Orientalische Zackenschötchen 2S. URL: http://www.gmn-ev.de/fileadmin/website/downloads/Zackenschotchen-Faltblatt_2004.pdf
- Hartmann, E., Konold, W. (1995): Späte und Kanadische Goldrute (*Solidago gigantea* et *canadensis*): Ursachen und Problematik ihrer Ausbreitung sowie Möglichkeiten ihrer Zurückdrängung. In: Böcker, R., Gebhardt, H., Konold, W., Schmidt-Fischer, S. (1995): Gebietsfremde Pflanzenarten. Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope. Kontrollmöglichkeiten und Management. Landsberg: 93-104.
- Hartmann, E., Schuldes, H., Kübler, R., Konold, W. (1995): Neophyten. Biologie, Verbreitung und Kontrolle ausgewählter Arten. Ecomed, Landsberg 302 S.
- Hejda, M., Pysek, P., Jarosik, V. (2009): Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. *J. of Ecology* 97:393-403.
- Hulme, P., Bremner, E. T. (2006): Assessing the impact of *Impatiens glandulifera* on riparian habitats: partitioning diversity components following species removal. *J. Applied Ecology* 43: 43-50.
- Hussner, A., Weyer, K. van de, K., Gross, E. M., Hilt, S. (2010): Eine Übersicht über die aquatischen Neophyten in Deutschland – Etablierung, Auswirkungen und Management. *Handbuch Angewandte Limnologie* 27. Erg.Lfg. 4/10: 1-27.
- Kasperek, G. (2004): Fluctuations in numbers of neophytes, especially *Impatiens glandulifera*, in permanent plots in a West German floodplain during 13 years. In: Kühn, I., Klotz, S. (Eds.): *Biological Invasions: Challenges for Science*. *Neobiota* 3: 27-37.
- Kastler, B., Samini, C. (2013) The Impact of *Robinia pseudoacacia* on Ground Vegetation and Plant Nutrient Matter in conau-Auen National Park. 5th Symposium for Research in Protected Areas, Mittersill: 345-351. http://www.zobodat.at/pdf/NP-Hohe-Tauern-Conference_5_0345-0352.pdf (aufgerufen am 4.4.2018).
- Klausing, O. (1988): Die Naturräume Hessens. *Umweltatlas Hessen des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie*
- Kleinbauer, I., Dullinger, S., Klingenstein, F., May, R., Nehring, S., Essl, F. (2010): Ausbreitungspotenzial ausgewählter neophytischer Gefäßpflanzen unter Klimawandel in Deutschland und Österreich. *BfN-Skripten* 275. <http://www.bfn.de/fileadmin/MDb/documents/service/skript275.pdf>.
- Kowarik, I. (2010): Biologische Invasionen. Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. - Ulmer, Stuttgart, 2. Aufl., 492 S.

- Korte, E., T. Gregor, König, A. (2009): Aquatische Makrophyten in hessischen Stillgewässern. – Botanik und Naturschutz in Hessen 22: 11–45, Frankfurt am Main.
- Loos, G. H. (2008): Pflanzengeographische Beiträge zur chorologischen, taxonomischen und naturschutzfachlichen Bewertung der Sippendiversität agamospermer (apomiktischer) Blütenpflanzenkomplexe: das Beispiel *Rubus*. Subgenus *Rubus* (Rosaceae). Diss. Ruhr-Universität Bochum. 99 S., <http://www-brs.u.ruhr-uni-bochum.de/netahtml/HSS/Diss/LoosGoetzHeinrich/diss.pdf>
- Otte, A. & Maul, P. (2005): Verbreitungsschwerpunkte und strukturelle Einnischung der Stauden-Lupine (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) in Bergwiesen der Rhön. *Tuexenia* 25: 151-182.
- Naturschutzbund Niederösterreich (2007): Lange Luss II: Nachhaltige Bewirtschaftung im Überflutungsraum, Naturschutzfachliche Expertise. <http://noe-naturschutzbund.at/PDF/Luss2%20Endbericht.pdf>
- Nehring, S., Kowarik, I., Rabitsch, W. & Essl, F. (Hrsg.) (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skripten 352: 202 S.
- Nielsen, C., Ravn, H.P., Nentwig, W., Wade, M. (2005): Praxisleitfaden Riesenbärenklau - Richtlinien für das Management und die Kontrolle einer invasiven Pflanzenart in Europa. *Forest & Landscape*, Dänemark, Hoersholm. 44 S.
- Noxious Weed Control Board 2010: Yellow Achangel *Lamium galeobdolon*. <http://www.nwcb.wa.gov/detail.asp?weed=81>
- Obratov-Petković D., Bjedov I., Skočajić D., Đunisijević-Bojović D., Đukić M., Grbić M. 2011. *Asperula lanceolata* - A new xenospontaneous community on wet and riparian habitats. *Bulletin of the Faculty of Forestry* 103: 73-92.
- Pilsl, P., Schröck, C., Stöhr, O., Gewolf, S., Kaiser, R. & Nowotny, G. (2008): Neophytenflora der Stadt Salzburg (Österreich). *Sauteria* 17: 597 S.
- Pimental, D., Zuniga, R., Morrison, D. (2005): Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecol. Econ.* 52: 273-288; Zitiert in: Nentwig, W. (2010): *Invasive Arten*. UTB-Verlag, 128 S.
- Reinhardt, F., Herle, M., Bastiansen, F., Streit, B. (1999): Ökonomische Folgen der Ausbreitung von Neobiota. *Texte des Umweltbundesamts* 79/03. <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2433.pdf>.
- Schmitz, U., Ristow, M., May, R., Bleeker, W. (2008): Hybridisierung zwischen Neophyten und heimischen Pflanzenarten in Deutschland. *Natur u. Landschaft*, H. 9/10: 444-451.
- Schmiedel, D., Wilhelm, E.G., Nehring, S., Scheibner, C., Roth, M., Winter, S. (2015): *Management-Handbuch zum Umgang mit gebietsfremden Arten in Deutschland*. 709 S.
- Schneider, K. (2013): *Bunias orientalis* in Sachsen-Anhalt. Vortrag Workshop „Möglichkeiten des Managements von *Bunias orientalis* in Sachsen-Anhalt“ 6.02.2013, Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. [http://85.214.60.79/korina.info/GIS-Starfinger, U & Kowarik, I. \(ohne Jahr\): NeoFlora – Invasive gebietsfremde Pflanzen in Deutschland.- Artensteckbrief zu *Bunias orientalis*. URL: Fotos/Internet/Schneider%202013%20Bunias%20Vortrag%206.02.2013%20 KORINA.pdf](http://85.214.60.79/korina.info/GIS-Starfinger, U & Kowarik, I. (ohne Jahr): NeoFlora – Invasive gebietsfremde Pflanzen in Deutschland.- Artensteckbrief zu Bunias orientalis. URL: Fotos/Internet/Schneider%202013%20Bunias%20Vortrag%206.02.2013%20 KORINA.pdf)
- SKEW (2006): *Rubus armeniacus* Focke (Familie: Rosaceae, Rosengewächse). Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen, http://www.cps-skew.ch/deutsch/inva_rubus_arm_d.pdf.
- Starfinger, U., Kowarik, I., Nehring, S. (2011): *Helianthus tuberosus*. *Artenhandbuch Gebietsfremde und invasive Arten in Deutschland*. <http://www.neobiota.de/12642.html>
- Starfinger, U., Kowarik, I., Isermann, M., Nehring, S. (2011): *Robinia pseudoacacia*. *Artenhandbuch Gebietsfremde und invasive Arten in Deutschland*. <http://www.neobiota.de/12626.html>
- Tanner, R. (2012): *An Ecological Assessment of Impatiens glandulifera* in its Introduced and Native range and the Potential for its Classical Biological Control. Thesis, University of London. URL: <http://pure.rhul.ac.uk>.
- Volz, H. (2003): Ursachen und Auswirkungen der Ausbreitung von *Lupinus polyphyllus* Lindl. Im Bergwiesenökosystem der Rhön und Maßnahmen zu seiner Regulierung. Diss. Universität Gießen, <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2003/1319/pdf/VolzHarald-2003-10-14.pdf>