

Erster Aktionsplan für die nicht vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten gemäß Verordnung (EU) Nr. 1143/2014: Grundlagen, Inhalte und Ausblick

Katharina Mayer, Tina Heger, Ingolf Kühn,
Annika Tiesmeyer, Stefan Nehring und
Mirijam Gaertner

BfN-Schriften

691

2024





Erster Aktionsplan für die nicht vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten gemäß Verordnung (EU) Nr. 1143/2014: Grundlagen, Inhalte und Ausblick

**Ergebnisse aus dem F+E-Vorhaben „Erstellung eines Aktions-
plans für die prioritären Pfade invasiver gebietsfremder
Arten“ (FKZ 3518 82 0600)**

Katharina Mayer
Tina Heger
Ingolf Kühn
Annika Tiesmeyer
Stefan Nehring
Mirijam Gaertner

Impressum

Titelbild: Wichtige Pfade der nicht vorsätzlichen Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten in Deutschland. Oben links: Nutzung gebietsfremder Arten als Zierpflanzen oder zur Ausstellung in botanischen Gärten; oben rechts: Nutzung gebietsfremder Arten als Ziertiere oder zur Ausstellung in Tierparks; unten links: Transport gebietsfremder Arten mit Autos oder Geräten, Maschinen und Ausrüstung, in und/oder an denen sie sich befinden; unten rechts: Transport gebietsfremder Arten mit Ballastwasser (Schifffahrt) oder als Bewuchs/Anlagerung am Schiffsrumpf. Eigenständige Bewegung gebietsfremder Arten entlang von Kanälen oder Wasserstraßen zwischen Flusseinzugsgebieten/Meeren (Fotos alle © K. Mayer außer unten rechts © T. Heger).

Adressen der Autorinnen und Autoren:

Katharina Mayer Prof. Dr. Mirijam Gaertner	Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU) Schelmenwasen 4-8, 72622 Nürtingen E-Mail: Mirijam.gaertner@hfwu.de
PD Dr. Tina Heger	Technische Universität München School of Life Sciences Emil-Ramann-Straße 6, 85354 Freising E-Mail: t.heger@wzw.tum.de
Prof. Dr. Ingolf Kühn	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ Theodor-Lieser-Str. 4, 06120 Halle E-Mail: Ingolf.kuehn@ufz.de
Dr. Annika Tiesmeyer Dr. Stefan Nehring	Bundesamt für Naturschutz Konstantinstr. 110, 53179 Bonn E-Mail: annika.tiesmeyer@bfm.de stefan.nehring@bfm.de

Fachbetreuung im BfN:

Dr. Annika Tiesmeyer Fachgebiet II 1.1 „Zoologischer Artenschutz“

Förderhinweis:

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (FKZ: 3518 82 0600).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).

BfN-Schriften sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter www.bfn.de/publikationen heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
URL: www.bfn.de

Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.



Diese Schriftenreihe wird unter den Bedingungen der Creative Commons Lizenz Namensnennung – keine Bearbeitung 4.0 International (CC BY - ND 4.0) zur Verfügung gestellt (creativecommons.org/licenses).

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-453-6

DOI 10.19217/skr691

Bonn 2024

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Zusammenfassung	7
Abstract	8
1 Einleitung	9
2 Methodik	11
2.1 Definitionen und Begriffserklärungen.....	11
2.1.1 Gebietsfremde, invasive und einheimische Arten	11
2.1.2 Invasionsstufen und Pfade	11
2.2 Sektorale Weiterentwicklung der Pfad-Priorisierung	12
2.2.1 Prioritäre Pfade der nicht vorsätzlichen Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung gebietsfremder, invasiver Arten in Deutschland	12
2.2.2 Sektoren und Zuständigkeiten	12
2.3 Recherche und Analyse zu möglichen Maßnahmen	12
2.4 Maßnahmenauswahl.....	14
2.5 Abstimmungsprozesse	16
2.6 Struktur der Maßnahmenkataloge	16
3 Ergebnisse	17
3.1 Sektorale Weiterentwicklung der prioritären Pfade.....	17
3.2 Sektoren und Zuständigkeiten	18
3.3 Erstellung der Maßnahmenkataloge.....	20
3.4 Die Maßnahmen des Aktionsplans	21
3.5 Pfadspezifische Anmerkungen	24
3.5.1 Botanischer Garten	24
3.5.2 Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierrtiere	25
3.5.3 Tierpark (Zoo, Gehege, öffentliche Aquarien)	26
3.5.4 Zierpflanzen.....	27
3.5.5 Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen und in oder an pflanzlichen Biovektoren	28
3.5.6 Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	29
3.5.7 In oder an Kraftfahrzeugen (entlang von Straßen)	31
3.5.8 Ballastwasser.....	32
3.5.9 Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf.....	34
3.5.10 Fischerei und Angelzubehör.....	35

3.5.11	In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung.....	36
3.5.12	In oder an Menschen oder ihrem Gepäck	38
3.5.13	In oder an Zügen (entlang von Bahnstrecken).....	40
3.5.14	Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen	41
3.5.15	Pfadübergreifende Maßnahmen.....	42
4	Diskussion und Schlussfolgerung.....	44
5	Ausblick.....	45
5.1	Botanischer Garten	45
5.2	Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierrtiere	45
5.3	Tierpark (Zoo, Gehegen, öffentliche Aquarien)	46
5.4	Zierpflanzen.....	46
5.5	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen und in oder an pflanzlichen Biovektoren	47
5.6	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	47
5.7	In oder an Kraftfahrzeugen (entlang von Straßen).....	48
5.8	Ballastwasser.....	48
5.9	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf.....	48
5.10	Fischerei und Angelzubehör.....	48
5.11	In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung.....	49
5.12	In oder an Menschen oder ihrem Gepäck	49
5.13	In oder an Zügen (entlang von Bahnstrecken).....	49
5.14	Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen	50
5.15	Pfadübergreifende Maßnahmen.....	50
	Danksagung.....	50
	Literaturverzeichnis	51
	Anhang	62
A	Übersicht internationale Aktionspläne zu invasiven Arten.....	62
B	Maßnahmensammlung aus Literaturrecherchen und bilateralen Gesprächen....	65
C	Erster Aktionsplan über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten	89

Vorwort

Invasiven gebietsfremden Arten kommt laut einer aktuellen Studie des Weltbiodiversitätsrates IPBES eine Schlüsselrolle beim weltweiten Biodiversitätsverlust zu. Zudem sind invasive Arten mitverantwortlich für große wirtschaftliche Schäden. Prävention ist daher der beste Schutz gegen invasive Arten und nicht nur aus ökologischer Sicht sinnvoll, sondern auch kostenwirksamer als nachträgliches Handeln. Die Vorsorge ist somit ein wesentlicher Schwerpunkt der am 1. Januar 2015 in Kraft getretenen Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten. Sie enthält Verbote und Beschränkungen u.a. zu Einfuhr, Handel und Haltung von invasiven Arten, um eine vorsätzliche Einbringung dieser Arten zu verhindern. Darüber hinaus wird in der Verordnung in Art. 13 auch die unbeabsichtigte Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten in der EU adressiert, um z.B. den Transport als unentdeckter Passagier mit Gütern oder das ungewollte Entkommen aus einer Haltung zu verhindern. In der Verordnung ist hierzu vorgesehen, dass jeder Mitgliedsstaat einen Aktionsplan für die Pfade der nicht vorsätzlichen Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten entwickelt und in Kraft setzen soll. Wegen der bisher relativ begrenzten Erfahrungen auf diesem Gebiet, soll eine stufenweise Herangehensweise bei der Entwicklung von Maßnahmen verfolgt werden. Der Aktionsplan ist mindestens alle sechs Jahre zu überarbeiten, wobei der Bund gemäß Bundesnaturschutzgesetz verantwortlich für die Erstellung des deutschen Aktionsplans ist.

Daher hat das Bundesamt für Naturschutz mit den Mitteln des Bundesumweltministeriums zwei aufeinander aufbauende F+E-Vorhaben in Auftrag gegeben, um die Erfüllung dieser Aufgabe mit fachlichen Grundlagen zu unterstützen:

- Im ersten Vorhaben wurden eine Analyse und Priorisierung der Pfade der nicht vorsätzlichen Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten in Deutschland durchgeführt (veröffentlicht 2018 in den BfN-Schriften 490).
- Im zweiten Vorhaben wurden für die prioritären Pfade Maßnahmen entwickelt, mit denen die nicht vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten verhindert werden sollen.

Bei der Analyse und Priorisierung der Pfade hat sich gezeigt, dass viele unterschiedliche Sektoren auf die Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten Einfluss haben. Von besonderer Bedeutung war daher die unter Leitung des BfN eingerichtete projektbegleitende Arbeitsgruppe mit Vertreter*innen unterschiedlicher Sektoren aus Behörden, Verbänden und der Wissenschaft, die die Entwicklung von Maßnahmen begleitet und unterstützt haben. Durch mehrstufige Abstimmungsprozesse mit den betroffenen Bundesressorts, einer Länderanhörung und einer Öffentlichkeitsbeteiligung wurde eine breite Akzeptanz der Inhalte des Aktionsplans sichergestellt. Der Aktionsplan stellt einen bedeutenden Meilenstein zur Prävention biologischer Invasionen dar. Wir hoffen, dass alle beteiligten Akteure durch Umsetzung und Fortentwicklung des Aktionsplans gemeinsam aktiv daran mitarbeiten, den Schutz der biologischen Vielfalt in Deutschland zu stärken.

Sabine Riewenherm

Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz

Zusammenfassung

Gemäß der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten erstellt jeder Mitgliedstaat der Europäischen Union (EU) einen Aktionsplan mit Maßnahmen, die die nicht vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten verhindern sollen. Im vorliegenden Bericht werden die Vorgehensweise bei der Erstellung des ersten deutschen Aktionsplans sowie dessen Inhalte vorgestellt.

Der Aktionsplan stützt sich auf eine vorangegangene Analyse, in der ermittelt wurde, welche Einbringungs- und Ausbreitungspfade invasiver gebietsfremder Arten für Deutschland als prioritär anzusehen sind. Für jeden prioritären Pfad erfolgte eine Literaturrecherche nach möglichen Maßnahmenvorschlägen, die mithilfe bilateraler Gespräche mit Expertinnen und Experten aller verantwortlichen Sektoren weiterentwickelt, gewichtet und konkretisiert wurden. Anhand eines Kriterienkatalogs wurden insgesamt 24 Maßnahmen für den Aktionsplan ausgewählt. Die Schwerpunkte dieser Maßnahmen sind es, die Öffentlichkeit und betroffene Fachkreise zu sensibilisieren sowie die Kontaminierung bspw. von Gütern, Fahrzeugen und Geräten durch invasive gebietsfremde Arten zu minimieren. 19 verschiedene Sektoren werden bei der Umsetzung der Maßnahmen eingebunden. Für eine möglichst effektive Umsetzung wurden neben 20 pfadspezifischen Maßnahmen zusätzlich vier sektoren- und pfadübergreifende Maßnahmen entwickelt. Die Maßnahmenentwürfe durchliefen einen mehrstufigen Beteiligungs- und Abstimmungsprozess mit den betroffenen Bundesressorts, einer Länderanhörung und einer Öffentlichkeitsbeteiligung, die eine breite Akzeptanz der Inhalte des Aktionsplans sicherstellte.

Der erste Aktionsplan stellt ein wichtiges Instrument im Naturschutz zur Prävention biologischer Invasionen in Deutschland dar und wurde mit Bekanntmachung vom 21. Juni 2021 im Bundesanzeiger am 9. August 2021 veröffentlicht. In der vorliegenden BfN-Schrift werden weitere Maßnahmen benannt, die nachfolgend in zukünftigen Aktionsplänen nach weitergehender Prüfung aufgenommen werden könnten, um die nicht vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten noch effektiver zu verhindern.

Abstract

To implement Regulation (EU) No 1143/2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species, an action plan for the prevention and management of unintentional introduction and spread of invasive alien species needed to be developed by EU member states. This report presents the procedure for drawing up the first German action plan and its contents.

The action plan is based on a previous analysis of pathways of introduction and spread of invasive alien species which are to be regarded as priority for Germany. For each priority pathway, a literature review was performed to propose possible actions, which were further developed, assessed and substantiated with the help of bilateral talks with experts from all sectors involved. Based on a criteria catalogue, altogether 24 measures were selected for the action plan. The focus of the measures is to raise awareness among the public and affected parties and to minimize the contamination, for example of goods, vehicles and equipment, by invasive alien species. 19 different sectors will be involved in implementing the measures. In addition to 20 measures specific to single pathways, four measures across sectors and pathways were developed to allow an effective implementation. The draft measures went through a multi-stage participation and consultation process with the federal ministries involved, a consultation with the federal states and a public participation, which ensured broad acceptance of the content of the action plan.

The first action plan is an important tool in nature conservation for the prevention of biological invasions in Germany and was published in the federal Gazette on 9 August 2021 with an announcement dated 21 June 2021. The present BfN publication also lists further measures that could subsequently be included after subsequent review in future action plans in order to prevent the unintentional introduction and spread of invasive species even more effectively.

1 Einleitung

Durch globale Handels-, Reise- und Verkehrsströme werden verstärkt Tier- und Pflanzenarten aus ihren natürlichen Verbreitungsgebieten in neue Regionen transportiert. Breiten sich diese gebietsfremden Arten stark aus, können sie nachteilige Auswirkungen auf die biologische Vielfalt (Gene, Arten, Lebensräume, Populationen, Funktionen, Artgemeinschaften und Ökosysteme) haben und dadurch auch geschützte Arten und Lebensräume gefährden. Ist dies der Fall, werden gebietsfremde Arten als invasive Arten bezeichnet (CBD 2002). Invasive Arten können zudem Ökosystemdienstleistungen sowie ggfs. die menschliche Gesundheit und die Wirtschaft nachteilig beeinflussen (Vilà et al. 2010). Auch Schutzgüter von besonderem Stellenwert, wie z. B. Arten und Lebensräume der Anhänge der FFH-Richtlinie, streng geschützte Arten laut BArtSchV sowie Arten, für die Deutschland eine hohe Verantwortlichkeit besitzt, können davon betroffen sein. Weltweit gehören invasive Arten zu den fünf wichtigsten Auslösern für den Biodiversitätsverlust (IPBES 2019).

Am 1. Januar 2015 ist die Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten (im Folgenden EU-Verordnung, EU-VO) in Kraft getreten. Die EU-Verordnung orientiert sich am dreistufigen, hierarchischen Prinzip des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) zum Umgang mit gebietsfremden Arten und enthält Bestimmungen zur (i) Prävention, (ii) Früherkennung und sofortigen Beseitigung sowie (iii) zum Management von bereits weit verbreiteten invasiven gebietsfremden Arten. Im Fokus der Verordnung steht eine Liste invasiver Arten von unionsweiter Bedeutung (Unionsliste), die in einer ersten Fassung mit 37 Arten am 3.8.2016 in Kraft getreten ist (Nehring 2016). Zwischenzeitlich gab es sukzessive drei Erweiterungen der Unionliste, so dass diese aktuell insgesamt 88 invasive Arten umfasst, wobei die Listung von vier Arten erst später im Kraft treten wird (Durchführungsverordnung (EU) 2022/1203 der Kommission vom 12. Juli 2022; Nehring & Skowronek 2023).

Einer der zentralen Gegenstände der EU-Verordnung ist die Prävention der Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten. Einbringungspfade sind jene Wege und Mechanismen, die als Folge menschlichen Wirkens zu einer Verbringung einer Art aus ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet in ein neues Gebiet führen. Etabliert sich eine gebietsfremde Art dort in der Natur, gilt es, die weitere Ausbreitung zu verhindern. Ausbreitungspfade beschreiben die Wege und Mechanismen, die zu einer Erweiterung oder Verschiebung des Verbreitungsgebietes der gebietsfremden Art nach der Einbringung führen. Die vorsätzliche Einbringung dieser Arten soll durch verschiedene Beschränkungen, z. B. ein Besitz- und Vermarktungsverbot (Art. 7 der EU-VO), verhindert werden. Die nicht vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung dieser Arten soll hingegen in erster Linie durch entsprechende Präventivmaßnahmen an den Pfaden verhindert werden.

Gemäß Art. 13 Abs. 1 EU-Verordnung muss jeder Mitgliedstaat eine Priorisierung der nicht vorsätzlichen Pfade der Einbringung und Ausbreitung der Arten der Unionsliste vorlegen. Eine Analyse und Priorisierung der Pfade für die erste Fassung der Unionsliste wurde in einem Forschungsvorhaben im Jahr 2015 bis 2017 erarbeitet und veröffentlicht (F+E-Vorhaben FKZ 3515 86 0500, Rabitsch et al. 2018). Gemäß Art. 13 Abs. 2 EU-Verordnung muss jeder Mitgliedstaat innerhalb von drei Jahren nach Annahme der Unionsliste einen Aktionsplan mit Maßnahmen für die von ihm ermittelten prioritären Pfade erstellen. Mindestens alle sechs Jahre gilt es, die Aktionspläne zu überarbeiten und der EU-Kommission zu übermitteln.

Die Erarbeitung eines entsprechenden Aktionsplans wurde durch ein weiteres Forschungsvorhaben begleitet („EU-Verordnung zu invasiven Arten: Erstellung eines Aktionsplans für die prioritären Pfade invasiver gebietsfremder Arten“, FKZ 3518 82 0600, Jahr 2018 bis 2020). Eine projektbegleitende Arbeitsgruppe unter Leitung des BfN, die zweimal in Bonn getagt hat, hat diesen Prozess unterstützt. Gemäß Art. 26 EU-Verordnung ist die Öffentlichkeit frühzeitig und in effektiver Weise an der Vorbereitung, Änderung oder Überarbeitung von Managementmaßnahmen zu beteiligen. Der Entwurf des Aktionsplans zu den prioritären Einbringungs- und Ausbreitungspfaden invasiver Arten wurde dafür ab dem 15. September 2020 für die Dauer eines Monats öffentlich bereitgestellt. Die Öffentlichkeit konnte gemäß § 40f Abs. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 42 Abs. 3 Satz 1 UVPG innerhalb eines Monats nach Ablauf der Auslegungsfrist schriftlich oder elektronisch Stellung nehmen. Der Aktionsplan wurde gemäß § 40d Abs. 1 BNatSchG nach Anhörung der Länder durch das Bundesumweltministerium im Einvernehmen mit dem Bundesverkehrsministerium sowie dem Bundeslandwirtschaftsministerium beschlossen. Der erste Aktionsplan wurde anschließend durch das Bundesumweltministerium mit Bekanntmachung vom 21. Juni 2021 im Bundesanzeiger am 9. August 2021 veröffentlicht (www.bundesanzeiger.de; siehe auch Anhang C).

Dieser Aktionsplan ist in Deutschland der erste bundesweite Plan im Naturschutz mit Maßnahmen für die Prävention der nicht vorsätzlichen Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten. Das Besondere ist, dass diese Maßnahmen gemäß Art. 13 EU-Verordnung nicht einzelne Arten adressieren, sondern die Pfade, entlang welcher ein Großteil der invasiven Arten nach Deutschland eingeführt und ausgebracht wurden und sich ausgebreitet haben. Der Schwerpunkt dieses ersten Aktionsplans beruht auf der Einführung von Verhaltenskodizes und Maßnahmen zur Aufklärung mit dem Ziel der Verhinderung der nicht vorsätzlichen Einführung, Ausbringung und/oder Ausbreitung gebietsfremder Arten. Der Aktionsplan soll gemäß Art. 13 Abs. 4 EU-Verordnung insbesondere Maßnahmen umfassen, die auf einer Kosten-Nutzen-Analyse beruhen und mit denen a) eine Sensibilisierung; b) eine Minimierung der Kontamination von Waren, Gütern, Fahrzeugen und Ausrüstungen durch Exemplare invasiver gebietsfremder Arten, einschließlich Maßnahmen in Bezug auf die Beförderung invasiver gebietsfremder Arten aus Drittländern oder c) die Gewährleistung anderer angemessener Kontrollen an den Unionsgrenzen als den amtlichen Kontrollen gemäß Artikel 15 EU-Verordnung erreicht werden soll.

Im Folgenden wird auf jene Pfade Bezug genommen, die im Vorgängervorhaben zur „Analyse und Priorisierung der Pfade nicht vorsätzlicher Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten in Deutschland“ als prioritär eingestuft wurden (Rabitsch et al. 2018). Im Rahmen des aktuellen Forschungsprojekts zum Aktionsplan wurden die prioritären Pfade sektoral weiterentwickelt. Des Weiteren wurden Maßnahmenvorschläge recherchiert, in bilateralen Gesprächen mit Expertinnen und Experten der entsprechenden Sektoren und Pfade diskutiert, Maßnahmen stufenweise priorisiert und auf ihre Machbarkeit und Umsetzbarkeit geprüft. Die vorliegende BfN-Schrift erläutert die Vorgehensweise der Erarbeitung und Priorisierung von Maßnahmenvorschlägen und stellt Maßnahmen vor, die nachfolgend in zukünftige Aktionspläne einbezogen werden könnten, um eine noch effektivere Prävention zu erreichen.

2 Methodik

2.1 Definitionen und Begriffserklärungen

2.1.1 Gebietsfremde, invasive und einheimische Arten

Nachstehend erfolgt eine Definition einiger zentraler in den Maßnahmen- und Pfadbeschreibungen verwendeten Begriffe:

- **Gebietsfremde Art:** Lebende Exemplare von Arten, Unterarten oder niedrigeren Taxa von Tieren, Pflanzen, Pilzen oder Mikroorganismen, die aus ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet heraus durch den Menschen eingebracht wurden, einschließlich Teilen, Gameten, Samen, Eiern oder Propagationsformen dieser Arten sowie Hybriden, Sorten oder Rassen, die überleben und sich anschließend fortpflanzen könnten.
- **Invasive Art:** Jede durch den Menschen eingebrachte gebietsfremde Art, deren Einbringung oder Ausbreitung die Biodiversität und die damit verbundenen Ökosystemdienstleistungen gefährdet oder nachteilig beeinflusst (CBD 2000, 2002). Zur Gruppe der in Deutschland invasiven Arten gehören die gebietsfremden Arten, die gemäß §7 Abs. 2 Nr. 9 BNatSchG in der Unionsliste oder in einer Rechtsverordnung (Nationale Liste) aufgeführt, für die Dringlichkeitsmaßnahmen oder Durchführungsrechtsakte in Kraft sind, oder die im Rahmen der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertungen des Bundesamtes für Naturschutz als invasiv bewertet wurden.
- **Unionsliste-Art:** Invasive gebietsfremde Arten von unionsweiter Bedeutung nach Artikel 4 Abs. 1 der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014.
- **Einheimische Art:** Jede Art, die ihr natürliches Verbreitungs- oder Wandergebiet ganz oder teilweise in Deutschland hat oder in geschichtlicher Zeit hatte oder es auf natürliche Weise, d. h. ohne direktes menschliches Einwirken bspw. aufgrund von sich ändernden ökologischen Bedingungen und des Klimawandels, nach Deutschland ausgedehnt hat.
- **Gebietseigenes Saat- und Pflanzgut:** Gebietseigen sind Pflanzen und deren Saatgut, die aus Populationen einheimischer Arten/Unterarten (nachfolgend als Art bezeichnet) stammen, welche sich in einem bestimmten Gebiet über einen langen Zeitraum in vielen Generationsfolgen vermehrt haben und bei denen eine genetische Anpassung an die dortigen Umweltbedingungen und eine genetische Differenzierung gegenüber Populationen der gleichen Art in anderen Gebieten anzunehmen ist. Gebietseigenes Saat- und Pflanzgut repräsentiert einen Teil der innerartlichen Vielfalt.

2.1.2 Invasionsstufen und Pfade

Es werden im Folgenden drei verschiedene Stufen des Invasionsprozesses unterschieden (kurz „Invasionsstufen“), namentlich Einführung, Ausbringung und Ausbreitung (inkl. Etablierung). Die Invasionsstufen sind wie folgt beschrieben:

- **Einführungspfade:** beschreiben die Wege und Mechanismen, wie eine gebietsfremde Art in das Gebiet gelangt.
- **Ausbringungspfade:** beschreiben die Wege und Mechanismen, wie eine gebietsfremde Art in die freie Natur (außerhalb menschlicher Obhut) gelangt.

- **Ausbreitungspfade:** beschreiben die Wege und Mechanismen, die zu einer Erweiterung oder Verschiebung des Verbreitungsgebietes der gebietsfremden Art führen

Die EU-Verordnung summiert Einführung und Ausbringung unter dem Begriff „Einbringung“.

2.2 Sektorale Weiterentwicklung der Pfad-Priorisierung

2.2.1 Prioritäre Pfade der nicht vorsätzlichen Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung gebietsfremder, invasiver Arten in Deutschland

Rabitsch et al. (2018) haben Pfade nicht vorsätzlicher Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten in Deutschland analysiert und priorisiert. Insgesamt haben die Autorinnen und Autoren 37 Pfade identifiziert, welche, in Anlehnung an die von der CBD vorgeschlagene Klassifikation (UNEP 2014 gemäß Hulme et al. 2008), sechs verschiedenen Pfadkategorien zugeordnet sind (Rabitsch et al. 2018, Tabelle 2). Für die Priorisierung dieser Pfade nach ihrer Bedeutung für die Einführung, Ausbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten wurden die zum damaligen Stand 37 Arten der Unionsliste und weitere 93 für Deutschland als invasiv oder potenziell invasiv geltenden Arten (siehe Rabitsch et al. 2018) berücksichtigt. Die Gruppe der 93 Arten beinhaltete auch die 12 Arten der ersten Erweiterung der Unionsliste, die zum Zeitpunkt der damaligen Bearbeitung noch nicht in Kraft getreten war. Als Priorisierungskriterien wurde das Artenvolumen (also die Anzahl an Arten) pro Pfad verwendet.

Im Folgenden werden alle 14 dort als prioritär identifizierten Pfade berücksichtigt. Diese Zahl ergibt sich aus der Kombination der jeweils zehn als prioritär eingestuften Pfade bei Berücksichtigung a) der Arten der Unionsliste und b) der in Deutschland als invasiv/potenziell invasiv eingestuften Arten. Um die sektorale Zuordnung der 14 Pfade zu vereinfachen, wurden sie teilweise neu abgegrenzt und kombiniert (siehe Tabelle 2).

2.2.2 Sektoren und Zuständigkeiten

Ziel des Aktionsplans ist, alle Akteure mit einzubeziehen, die zur Prävention nicht vorsätzlicher Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung invasiver Arten entlang der prioritären Pfade beitragen können. Dementsprechend wurden Sektoren identifiziert, die auf die prioritären Pfade Einfluss haben. Ein Pfad kann für mehrere Sektoren relevant sein. Für solche Pfade unterscheiden sich die zu treffenden Maßnahmen eventuell je nach Sektor. Ziel ist deshalb, für jeden Pfad einen Katalog von Maßnahmen zu entwickeln, die in den jeweiligen Sektoren spezifisch ergriffen werden können.

2.3 Recherche und Analyse zu möglichen Maßnahmen

Die Entwicklung des Aktionsplans erfolgte auf der Grundlage einer umfangreichen Recherche (siehe 1. Schritt, Abb. 1). Die ersten Arbeitsschritte des Projekts zielten darauf, (1) national und international vorhandene Maßnahmen (inkl. freiwilliger Maßnahmen und Verhaltenskodizes) für das Management der Pfade nicht vorsätzlicher Einbringung und Ausbreitung zu protokollieren und diese auf Übertragbarkeit auf die Vorgaben aus der EU-Verordnung Nr. 1143/2014 zum Aktionsplan zu prüfen, (2) die vorhandenen Maßnahmen zu analysieren und auf Lücken zu untersuchen und (3) darauf aufbauend und mit Hilfe von Rückmeldungen aus bilateralen Gesprächen mit Vertreterinnen und Vertretern aus Behörden, Verbänden und Wissenschaft eigene Maßnahmenideen zu erarbeiten.

Die Literaturrecherche wurde zunächst auf national vorhandene, bereits implementierte Maßnahmen fokussiert und anschließend auf vorhandene Maßnahmen in anderen Staaten erweitert. Dabei wurde ein Fokus auf Gebiete gelegt, die in der Umsetzung präventiver Maßnahmen für invasive Arten fortgeschritten sind, wie Neuseeland, Australien, Südafrika und Hawaii sowie weitere Inselstaaten. Insbesondere solche Staaten mit einem bestehenden Aktionsplan oder ähnlichen Handlungsrahmen wurden betrachtet (Anhang A). Ein weiterer Fokus lag darauf, bereits vorhandene Maßnahmen, wie Verhaltenskodizes, Handlungshinweise oder Fachdokumente aus Deutschland, die die Thematik invasiver Arten mit aufgreifen, zu recherchieren. Diese Dokumente lieferten Ideen für mögliche Maßnahmen; diese Ideen wurden zum Teil an nationale Belange angepasst. Anschließend wurde die Suche auf in der Literatur vorgeschlagene Maßnahmen, für die noch keine Umsetzung dokumentiert ist, ausgedehnt. Eine Erfassung aller weltweit vorhandenen Einzelmaßnahmen zur Prävention der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten waren nicht Gegenstand des Vorhabens.

Die identifizierten Maßnahmen wurden jeweils den prioritären Pfaden zugeschrieben. Daraufhin wurde abgeschätzt, ob die Maßnahmenvorschläge es ermöglichen würden, die nicht vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten entlang dieses Pfades zu verhindern. Bei der Anpassung der Maßnahmenvorschläge wurden nationale Belange berücksichtigt und es wurde geprüft, ob ähnliche Maßnahmen in Deutschland bereits vorgeschlagen wurden. Bereits bestehende Maßnahmen für die prioritären Pfade in Deutschland wurden identifiziert und etwaige Lücken und mögliche Lösungsvorschläge herausgearbeitet. Anhand dieser Abschätzung wurden Fragen formuliert, die in bilateralen Gesprächen mit Vertreterinnen und Vertretern aus den relevanten Sektoren adressiert werden sollten.

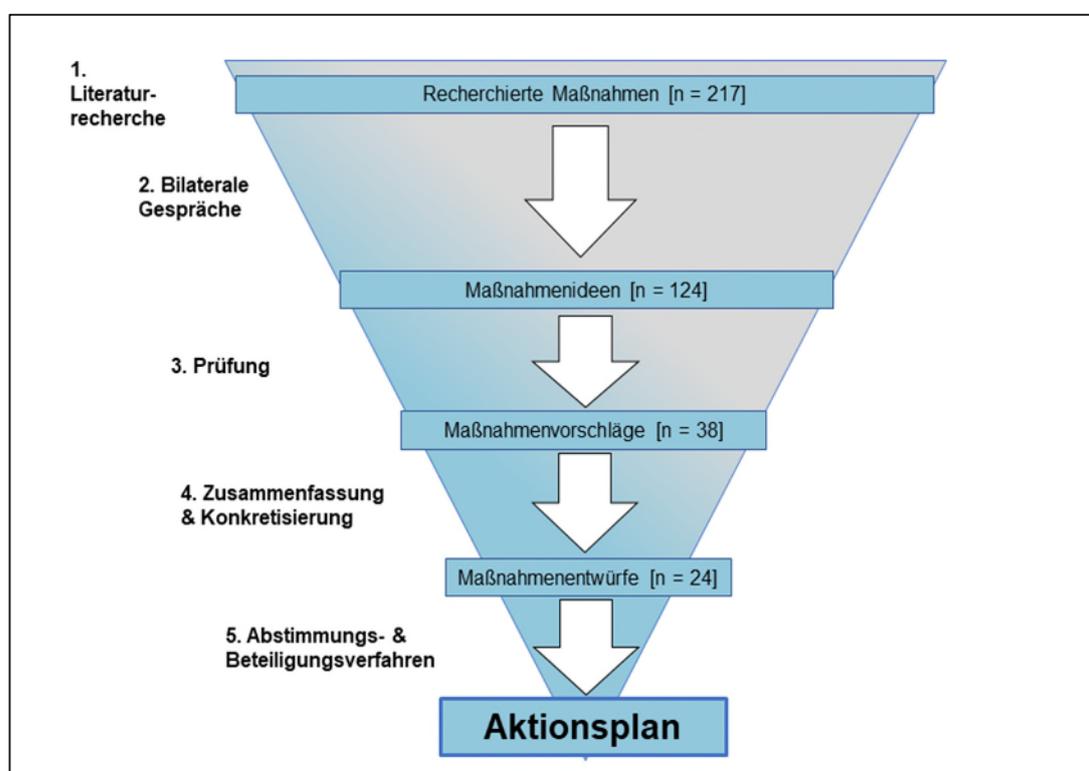


Abb. 1: Verlauf der Entwicklung der Maßnahmenkataloge für den Aktionsplan. Die den einzelnen Schritten zugeordneten Ziffern (eckige Klammern) zeigen die jeweilige Anzahl von Maßnahmen. 38 Maßnahmenvorschläge wurden ausgewählt und zu einem Maßnahmenkatalog von 24 konkretisierten Maßnahmenentwürfen zusammengefasst und konkretisiert, die nach mehrschichtigen Beteiligungs- und Abstimmungsprozessen den Aktionsplan ergeben.

Die bilateralen Gespräche dienten dazu, die recherchierten Maßnahmen weiter zu entwickeln, zu priorisieren und konkretisieren und neue Maßnahmenideen zu erarbeiten (siehe 2. Schritt Abb. 1). Vorhandene Erfahrungen und Erkenntnisse sollten so in die Maßnahmenideen miteinfließen. Die Zuständigkeitsbereiche waren ausschlaggebend für die Auswahl der Gesprächspartnerinnen und -partner. Dabei wurden vorwiegend existente Strukturen und Organisationen genutzt. Potenzielle Akteure sollten, soweit möglich, auf bereits etablierten Wegen erreicht werden, um zukünftige Kooperationen zu vereinfachen. Dabei wurde darauf geachtet, alle Sektoren miteinzubeziehen und jeweils insbesondere die Pfade zu besprechen, auf die die Sektoren Einfluss haben. Die Gespräche erfolgten vorwiegend per Telefon. Häufig wurde vorab ein individueller Fragenkatalog an die Gesprächsteilnehmenden versandt. Zudem wurde auf der Zweiten Fachtagung zur Umsetzung der Verordnung EU Nr. 1143/2014 am 20.11.2018 beim BfN in Bonn ein Fragebogen an die Teilnehmenden verteilt, von denen 20 ausgefüllt wurden. Des Weiteren wurde über den Neobiota-Verteiler des BfN eine Rundmail an rund 1.000 Adressen mit der Bitte um Mitarbeit versendet. Der Pfadrecherche folgten damit insgesamt 57 bilaterale Gespräche und 49 ausgewertete Fragebögen.

2.4 Maßnahmenauswahl

Die aus der Literaturrecherche und den bilateralen Gesprächen resultierenden Maßnahmenideen wurden nach zuvor festgelegten Kriterien priorisiert und zusammengefasst (3. Schritt, Abb. 1). Bei der Erstellung der Maßnahmenvorschläge wurde angesichts relativ begrenzter deutscher Erfahrungen auf dem Gebiet der nicht-vorsätzlichen Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten ein stufenweiser Ansatz verfolgt. Es wurde recherchiert, ob bereits existierende Strukturen und Aktivitäten in Behörden oder Interessensverbänden auf nationaler oder internationaler Ebene zu diesem Themenbereich vorhanden sind, auf die die zu entwickelnden Maßnahmen aufbauen und anknüpfen können. Zudem wurden darauf geachtet, Maßnahmen zu benennen, die an Erfahrungen in Deutschland und der Union anknüpfen (EU-Verordnung, Gesetzesbegründung).

Das Kosten-Nutzen-Verhältnis wurde gemäß Art. 13 Abs. 4 EU-Verordnung abgewogen. Kann auf Vorhandenem aufgebaut werden, reduziert dies in vielen Fällen die Kosten und erhöht den Nutzen. Zudem wurden Synergien zwischen verschiedenen Maßnahmen geprüft, auf Sekundärnutzen oder Konflikte im Naturschutz geachtet, und die Nachhaltigkeit einer Maßnahme bewertet. Hinweise, Erfahrungen und Erkenntnisse aus den bilateralen Gesprächen zu Umsetzbarkeit einer Maßnahme wurden mitberücksichtigt. Tabelle 1 listet die Aspekte und Kriterien, die in den Entscheidungsprozess einbezogen wurden, auf und gibt Erläuterungen.

Für jeden Pfad wurden basierend auf diesen Kriterien ein bis vier sinnvolle und mögliche Maßnahmen ausgewählt und weiter ausgearbeitet (4. Schritt, Abb.1). Maßnahmen, die die oben genannte Kriterien nicht oder nur zum Teil erfüllen, wurden entweder weiterentwickelt, oder, wo dies nicht möglich oder sinnvoll war, aussortiert. Alle Maßnahmen wurden tabellarisch dokumentiert, um die Ergebnisse für zukünftige Überarbeitungen des Aktionsplans verfügbar zu machen und weiter fortführen zu können (siehe Anhang B).

Die Ausgangslage der vorhandenen Strukturen und implementierten Regelungen, Empfehlungen, Maßnahmen oder Aktivitäten war von Pfad zu Pfad sehr unterschiedlich. Demzufolge war es nicht möglich, die Maßnahmen anhand eines festen Schemas auszuwählen. Jeder Pfad bedurfte einer Einzelfallanalyse, bei der alle in Tabelle 1 erläuterten Kriterien berücksichtigt wurden.

Tab. 1: Übersicht über Kriterien der Priorisierung von Maßnahmenvorschlägen für den Aktionsplan.
 ** Folgendes Kriterium beschreibt die Ausgangslage im jeweiligen Pfad, auf der Maßnahmen aufbauen können.

Kategorie	Beschreibung
Baut auf Vorhandenem auf **	Gibt es bereits implementierte Regelungen, Empfehlungen, Maßnahmen oder Aktivitäten in Deutschland, Europa oder der Welt? Es wurde gemäß Erwägungsgrund 21 der EU-Verordnung versucht, an bestehende Grundlagen möglichst anzuknüpfen. Dies setzt auch vorhandene Akteure voraus.
Kosten-Nutzen-Verhältnis	Es wurde gemäß Art. 13 Abs. 4 EU-Verordnung das Verhältnis von Kosten und Nutzen abgewogen. Angestrebt wurde ein hoher Nutzen bei vergleichsmäßig geringen bis mittleren Kosten. Dementsprechend wurden Maßnahmen mit hohen Kosten oder geringem Nutzen gestrichen.
Kosten gering	Maßnahme lässt sich aus vorhandenen Mitteln und/oder Personalkapazitäten umsetzen.
Kosten mittel	Maßnahme erfordert die Aufwendung von zusätzlichen Mitteln für einen speziellen und zeitlich begrenzten Zweck (z. B. Auftragsvergabe); die Kosten sind aber i. d. R. nicht so hoch, dass für ihre Deckung externe Gelder eingeworben werden müssen.
Kosten hoch	Maßnahme erfordert die dauerhafte Einrichtung von zusätzlichen Personalstrukturen. Die Kosten übersteigen die vorhandenen Haushaltsmittel; es müssen zusätzliche Gelder akquiriert werden.
Nutzen gering	Umsetzung der Maßnahme zeigt wahrscheinlich vor allem lokale und/oder kurzfristige Wirkung oder trägt lediglich in geringem Maß zum Erreichen des Ziels bei.
Nutzen mittel	Umsetzung der Maßnahme hat regionale und/oder mittelfristige Wirkung oder trägt in mittlerem Ausmaß zum Erreichen des Ziels bei.
Nutzen hoch	Umsetzung der Maßnahme hat mit hoher Wahrscheinlichkeit eine überregionale und/oder langfristige Wirkung und trägt viel zum Erreichen des Ziels bei.
Einmaleffekt	Durchführen der Maßnahme entfaltet kurzfristige Wirkung; für langfristigen Effekt muss die Maßnahme mehrmals durchgeführt werden.
Langzeiteffekt	Schon bei einmaligem Durchführen ergibt sich eine langfristige und damit nachhaltige Wirkung.
Verursacht evtl. Naturschutzkonflikte	Könnte die Durchführung der Maßnahme mit anderen Zielen des Naturschutzes im Konflikt stehen, so wurden entsprechende Maßnahmen umformuliert oder aussortiert.
Synergien mit anderen Maßnahmen	Begünstigt das Durchführen einer Maßnahme den Erfolg anderer Maßnahmen im Rahmen des Aktionsplans, so wurde dies als positiv bewertet; Synergien können sich auch mit Maßnahmen ergeben, die andere Pfade adressieren.

2.5 Abstimmungsprozesse

Die Maßnahmenentwürfe durchliefen mehrstufige Abstimmungsprozesse (5. Schritt, Abb. 1). Die Erstellung der Maßnahmenentwürfe wurde durch eine projektbegleitende Arbeitsgruppe (PAG) mit Vertreterinnen und Vertretern aus Behörden, Verbänden und Wissenschaft unter Leitung des BfN unterstützt, die zweimal in Bonn getagt hat. Im Rahmen des Verfahrens zur Aufstellung des Aktionsplans wurde die Öffentlichkeit nach § 40f BNatSchG beteiligt. Der Entwurf des Aktionsplans stand seit dem 15. September 2020 für die Dauer von einem Monat auf einer Webseite des BMUV zur Verfügung. Die Öffentlichkeit konnte bis zum 15.11.2020 schriftlich oder elektronisch Stellung nehmen. Anschließend wurde der überarbeitete Entwurf des Aktionsplans gemäß § 40d Abs. 1 BNatSchG nach Anhörung der Länder im Einvernehmen mit dem Bundesverkehrsministerium sowie dem Bundeslandwirtschaftsministerium beschlossen.

2.6 Struktur der Maßnahmenkataloge

Ein nächster Schritt bei der Entwicklung des Aktionsplans war die Erstellung einer Grundstruktur für die pfadspezifischen Maßnahmenkataloge. Der Kopfteil der Kataloge sollte einen klaren Bezug zu der Beschreibung der Pfade gemäß Rabitsch et al. (2018) herstellen. Gleichzeitig sollten die Ziele der einzelnen Maßnahmen prägnant formuliert und die jeweils betroffenen Sektoren, die in direkter Verbindung zu den verschiedenen Invasionsphasen des Pfades stehen, aufgelistet werden. Zudem erschien es wichtig, für jede Einzelmaßnahme die Zuständigkeiten (Akteure), die zu adressierende Zielgruppe und wichtige Kooperationspartnerinnen und -partnern hervorzuheben. Auch wurde herausgestellt, ob mit der Maßnahme eine Sensibilisierung, eine Minimierung der Kontaminierung oder Kontrollen an den Unionsgrenzen erreicht werden soll (Art. 13 Abs. 4 Kategorie a.-c. EU-Verordnung). Die Beschreibung der Maßnahme gemäß Art. 13 Abs. 2 EU-Verordnung sollte klar und kurz sein, die nötigsten Zielvorgaben enthalten und genügend Spielraum zur individuellen Umsetzung ermöglichen. Für jede Maßnahme sollte gemäß Art. 13 Abs. 4 EU-Verordnung das Kosten-Nutzen-Verhältnis eingeschätzt werden. Zudem sollte jeder Maßnahmenvorschlag gemäß Art. 13 Abs. 4 EU-Verordnung einen Zeitplan enthalten, der sich in eine erste Aktionsphase 2020-2023, eine zweite Aktionsphase 2024-2029 und/oder ggf. eine fortdauernde Tätigkeitsbeschreibung gliedert. Die Hinweise zur Dokumentation der Maßnahme sollen eine Überarbeitung des Aktionsplans alle sechs Jahre ermöglichen (Art. 13 Abs. 5 EU-Verordnung). Die Aktionsphasen der Zeitpläne orientieren sich ebenfalls an dieser zeitlichen Vorgabe.

Jedes Maßnahmenblatt enthält pfadspezifische Informationen, u. a. auch zum Artenspektrum, das über den jeweiligen Pfad unabsichtlich eingebracht, ausgebracht oder ausgebreitet wurde. In diesem Abschnitt werden Beispiele von Unionsliste-Arten genannt. Diese Auflistung soll demnach zeigen, welche Unionsliste-Arten entlang eines Pfades bislang bekanntermaßen verschleppt worden sind. Darüber hinaus bieten und boten die Pfade anderen, bspw. natur-schutzfachlich als invasiv oder potenziell invasiv eingestuften Arten (gemäß Nehring et al. 2015b) die Möglichkeit nach Deutschland eingeführt zu werden oder sich hier auszubreiten. Daher bezieht sich die präventive Herangehensweise des Aktionsplans auf ein Management der Mechanismen und Wege der Einbringung und Ausbreitung und nicht auf einzelne Arten.

3 Ergebnisse

3.1 Sektorale Weiterentwicklung der prioritären Pfade

Aus der sektoralen Weiterentwicklung der 14 prioritären Pfade resultieren 14 weiterentwickelte Pfadgruppen, die im vorliegenden Aktionsplan adressiert werden (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Übersicht über die Weiterentwicklung der prioritären Pfade auf der Grundlage von Rabitsch et al. (2018). Die Kurzform der Pfade wird im Folgenden zur vereinfachten Darstellung verwendet.

Prioritäre Pfade gemäß der fünf Pfadkategorien (Rabitsch et al. 2018)	Weiterentwicklung der Pfade	Kurzform Pfade
1) Entkommen aus Kultur oder Haltung	1) Entkommen aus Kultur oder Haltung	
Botanischer Garten/Tierpark (Zoo, Gehege, öffentliche Aquarien)	Botanischer Garten Tierpark (Zoo, Gehege, öffentliche Aquarien)	Bot. Garten Zoo
Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik Zierarten (Tiere und Pflanzen)	Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/ Zierrtiere Zierpflanzen	Haustiere Zierpflanzen
2) Verunreinigung von transportierten Gütern	2) Verunreinigung von transportierten Gütern	
Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen In oder an pflanzlichen Biovektoren	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen/ In oder an pflanzlichen Biovektoren	Gärtn. Mat./ pflanzl. Biovekt.
Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Erdreich etc.
3) Blinde Passagiere in oder an Transportmitteln	3) Blinde Passagiere in oder an Transportmitteln	
Fischerei und Angelzubehör	Fischerei und Angelzubehör	Angelzubehör
In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung	In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung	Maschinen
In oder an Menschen oder ihrem Gepäck	In oder an Menschen oder ihrem Gepäck	Menschen
Ballastwasser	Ballastwasser	Ballastwasser
Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Fouling
In oder an Autos und Zügen	In oder an Kraftfahrzeugen In oder an Zügen	Autos Züge
4) Eigenständig (Korridor)	4) Eigenständig (Korridor)	
Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen	Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen	Kanäle
5) Eigenständig (ohne Hilfe durch den Menschen)	Für Aktionsplan nicht berücksichtigt (s. Text)	

Dem Pfad der Pfadkategorie 5 „Eigenständig (ohne Hilfe durch den Menschen)“ kommt eine große Bedeutung zu, da er das höchste Artenvolumen an gebietsfremden Arten verglichen mit den anderen Pfaden aufweist (Rabitsch et al. 2018). Da diese gebietsfremden Arten allerdings ursprünglich aus anderen Gebieten, in die sie vorher eingebracht worden waren, auf dem Landweg ohne Hilfe des Menschen nach Deutschland gelangt sind und sich hier ohne Hilfe des Menschen weiter ausbreiten, ist es relativ schwierig, durch Maßnahmen auf diese Prozesse einzuwirken. Als wichtige Maßnahmen für diesen Pfad werden die bereits bestehenden Regelungen in der EU-Verordnung zur Errichtung und Anwendung eines Überwachungssystems zu Vorkommen invasiver gebietsfremder Arten (Art. 14), die Früherkennung (Art. 16), sofortige Beseitigung in einer frühen Phase der Invasion (Art. 17) und Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme (Art. 20) angesehen. Deshalb wird dieser Pfad im Folgenden nicht weiter berücksichtigt.

3.2 Sektoren und Zuständigkeiten

Folgende 19 Sektoren werden unterschieden, denen die 14 prioritären Pfadgruppen zugeordnet werden.

- Abfallwirtschaft
- Architektur- und Bauwesen
- Bildungswesen
- Binnenschifffahrt (Verkehr/Transport)
- Eisenbahnwesen (Verkehr/Transport)
- Fischerei
- Flugverkehr (Verkehr/Transport)
- Forstwirtschaft
- Gartenbau, inkl. Landschaftsbau, Landschaftsgärtnerei und -architektur
- Handel
- Jagd
- Landwirtschaft
- Naturschutz
- Seeschifffahrt (Verkehr/Transport)
- Straßenwesen (Verkehr/Transport)
- Tourismus/Sport und Freizeit
- Wasserwirtschaft
- Wirtschaft
- Wissenschaft

Den 19 beteiligten Sektoren wurden diejenigen prioritären Pfade zugeordnet, mit denen sie in Zusammenhang stehen und auf die sie einen Einfluss ausüben (Tab. 3). Jeder Pfad wurde mehreren Sektoren zugeordnet, da die Pfade jeweils für mehrere, manche Pfade sogar für nahezu alle Sektoren relevant sind (Bsp. „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“).

Es wurde angestrebt, für jeden Sektor die entsprechend zugeordneten Pfade im Aktionsplan zu adressieren. Hierbei wurden sektorübergreifende Maßnahmen ebenso herausgearbeitet wie sektorspezifische. Eine Kooperation und Vernetzung zwischen den Sektoren soll dort gestärkt werden, wo Maßnahmen in verschiedenen Sektoren gleichermaßen oder in abgewandelter Form angewandt werden können.

Tab. 3: Folgende sektorale Zuordnungen resultieren aus der Zuordnung der Sektoren zu den prioritären Pfaden. Die vollständige Pfadbezeichnung ist in Tab. 1 beschrieben.

Sektoren/Pfade	Bot. Garten	Haustiere	Zoo	Zierpflanzen	Gärtn. Mat./pflanzl. Biovekt.	Erdreich etc.	Autos	Ballastwasser	Fouling	Angelzubehör	Maschinen	Menschen	Züge	Kanäle
Abfallwirtschaft	ja			ja		ja	ja				ja	ja	ja	
Architektur- und Bauwesen						ja	ja				ja	ja		ja
Bildungswesen			ja	ja	ja									
Binnenschifffahrt								ja	ja		ja	ja		ja
Eisenbahnwesen						ja					ja	ja	ja	
Fischerei									ja	ja	ja	ja		ja
Flugverkehr											ja	ja		
Forstwirtschaft			ja		ja	ja	ja				ja	ja	ja	ja
Gartenbau	ja	ja		ja	ja	ja	ja				ja	ja		
Handel	ja	ja		ja	ja	ja	ja			ja	ja	ja	ja	ja
Jagd						ja	ja				ja	ja		
Landwirtschaft		ja	ja	ja	ja	ja	ja				ja	ja	ja	ja
Naturschutz	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Seeschifffahrt								ja	ja		ja	ja		ja
Straßenwesen						ja	ja				ja	ja		
Tourismus/Sport und Freizeit	ja	ja	ja	ja		ja	ja		ja	ja	ja	ja	ja	ja
Wasserwirtschaft						ja			ja		ja			ja
Wirtschaft			ja											
Wissenschaft	ja	ja	ja	ja		ja	ja			ja	ja	ja	ja	Ja

3.3 Erstellung der Maßnahmenkataloge

Die Literaturrecherche nach möglichen Maßnahmen ergab eine Liste von insgesamt 217 Maßnahmen. Diese sind entweder in Teilen Deutschlands oder im europäischen und außereuropäischen Ausland bereits implementiert, oder sie sind schriftlich ausformuliert und erscheinen geeignet, sind aber bisher noch nirgends umgesetzt worden. Recherchierte Aktionspläne oder vergleichbare Strategien anderer Länder, insbesondere jener Gebiete, deren Bekämpfungs- und Management-Kosten durch zunehmenden Invasionsdruck steigen, werden in Anhang A dargestellt.

Abbildung 2 veranschaulicht die Verteilung der 217 recherchierten, potenziell möglichen Maßnahmen auf die Pfade. Diese wurden mit Hilfe der Erkenntnisse und Erfahrungen aus den bilateralen Gesprächen durch weitere Maßnahmenvorschläge ergänzt, konkretisiert, zusammengefasst und ggf. aussortiert. Hierbei wurde auf eine mögliche Übertragbarkeit auf und Realisierbarkeit in Deutschland geachtet. Das Ergebnis waren 124 mögliche Maßnahmenvorschläge (siehe auch Abb. 1).

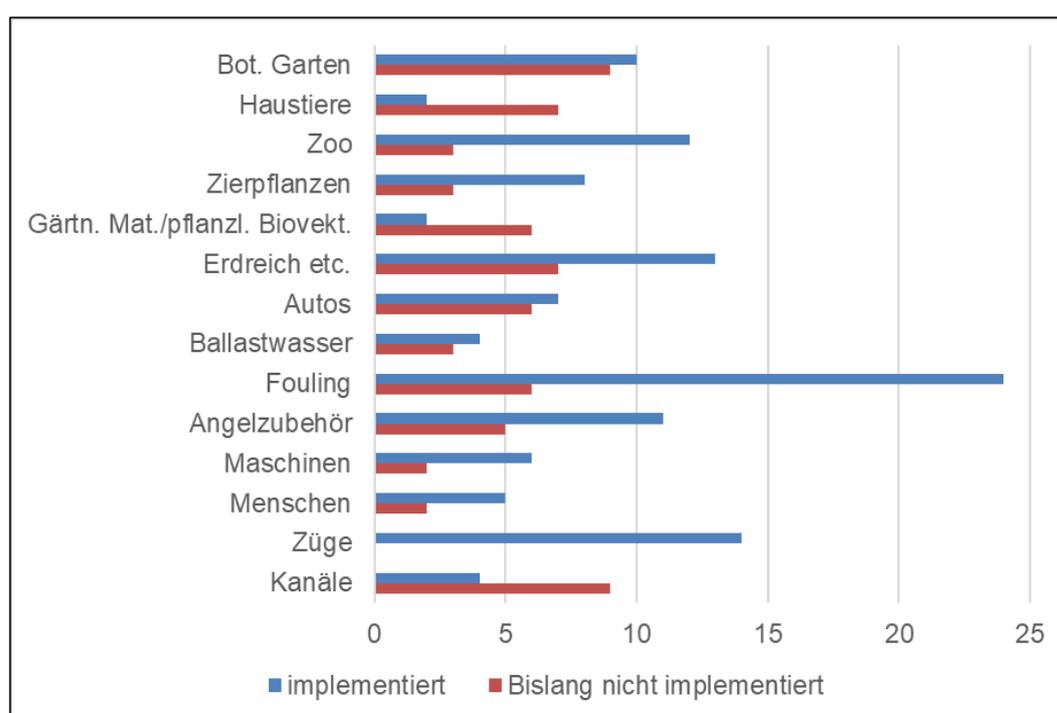


Abb. 2: Verteilung der 217 recherchierten Maßnahmen auf die prioritären Pfade (siehe 1. Schritt in Abb. 1). Kategorien: a) „Bislang nicht implementiert“: Vorschläge sind schriftlich ausformuliert und erscheinen geeignet, sind aber nach aktuellem Kenntnisstand noch nicht umgesetzt worden; b) „Implementiert“: Maßnahmen sind bereits in Teilen Deutschlands oder in anderen Ländern umgesetzt worden. Die vollständige Pfadbezeichnung ist in Tab. 1 beschrieben.

Es erfolgte anhand der Kriterien eine Auswahl und Zusammenfassung von 38 Maßnahmenvorschlägen (siehe Tab. 1), wovon 26 nur anteilig integriert wurden und zukünftig weiter berücksichtigt werden können (siehe Anhang, Tab. A2). Insgesamt 86 Maßnahmen wurden in den vorliegenden Aktionsplan nicht integriert und können für seine zukünftige Überarbeitung erneut geprüft und fortgeschrieben werden (Abb. 1). Die 38 Maßnahmenvorschläge wurden weiter konkretisiert und zu inhaltlich zusammenhängenden 24 Maßnahmenentwürfen zusammengefasst.

Aus den Abstimmungsprozessen mit der PAG und weiteren beteiligten Verbänden wurden viele Rückmeldungen entgegengenommen und in die Maßnahmenentwürfe eingearbeitet. Die Öffentlichkeitsbeteiligung erbrachte darüber hinaus 73 Änderungsvorschläge, von denen alle ausgewertet wurden und anschließend 25 Änderungen im Entwurf des Aktionsplans eingearbeitet werden konnten. Nach Abschluss der Beteiligungsprozesse und im Einvernehmen mit dem Bundesverkehrsministerium und dem Bundeslandwirtschaftsministerium enthält der veröffentlichte Aktionsplan insgesamt 24 Maßnahmen.

3.4 Die Maßnahmen des Aktionsplans

Die 24 Maßnahmen des Aktionsplans umfassen 14 Maßnahmen, für deren Umsetzung mehrere Sektoren gemeinsam zuständig sind und 10 Maßnahmen, die jeweils von einem einzigen Sektor ausgeführt werden (siehe auch Tab. 3, Aktionsplan, Punkt 4). Pfadübergreifende Maßnahmen sind mit „PM“ benannt und alle weiteren Maßnahmen mit „M“. Vier der Maßnahmen im Aktionsplan wurden pfadübergreifend (siehe Aktionsplan PM3, PM5, PM8, PM19) angelegt. Außerdem gibt es zahlreiche Verweise zwischen Maßnahmen, da eine gleichzeitige Berücksichtigung der Inhalte in mehreren Pfaden synergistisch wirkt. Die Angabe der Kooperationspartner in den Einzelmaßnahmen unterstreicht dies. Folgende Maßnahmen sollen pfadübergreifend umgesetzt werden: Die Berücksichtigung der Thematik invasiver Arten in Unterrichtsmaterialien bei der Ausbildung von Fachkräften (siehe Aktionsplan M6, PM8), die Fortführung von Internetangeboten im Naturschutzbereich (siehe Aktionsplan PM3) und die Durchführung weiterer naturschutzfachlicher Invasivitätsbewertungen (siehe Aktionsplan PM5). Die Maßnahme zum Pfad „In oder an Geräten/ Maschinen/ Ausrüstung“ ist nicht sektorenspezifisch und betrifft die Aktivitäten von einer Vielzahl an Sektoren (PM19). Um diesen Pfad dennoch spezifisch und zielorientiert zu adressieren, enthält diese Maßnahme Verweise auf andere Pfade, in denen Geräte/Maschinen oder Ausrüstung verwendet werden. Dies verdeutlicht, wie wichtig die sektorübergreifende Zusammenarbeit in Bezug auf die Thematik invasiver Arten ist. Invasive Arten kommen in diversen Lebensräumen vor und die Ausbreitungsgebiete vieler invasiver Arten betreffen verschiedene Zuständigkeiten. Daher ist eine Zusammenarbeit der verschiedenen Sektoren und Ressorts für eine erfolgreiche Umsetzung der präventiven Herangehensweise des Aktionsplans, aber auch von Management-Maßnahmen essenziell (CABI 2001, Hubo et al. 2007).

Einen ersten Schritt zur Prävention der Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten stellt die Sensibilisierung der Öffentlichkeit und von Fachkräften, die mit gebietsfremden und/oder invasiven Arten in Kontakt kommen, dar. Weitere in der EU-Verordnung vorgesehene Schritte sind die Minimierung der Kontaminierung und die Durchführung von Kontrollen (Art. 13 Abs. 4). Abbildung 3 zeigt, inwiefern die Maßnahmen des aktuellen Aktionsplans diese drei Schritte abdecken. Maßnahmen zur Sensibilisierung von Fachkräften und der Öffentlichkeit zu der Thematik invasiver Arten sind mit einer Anzahl von 19 am stärksten vertreten. Im Anschluss folgen 17 Maßnahmen, die die Kontaminierung von Waren, Gütern, Fahrzeugen und Ausrüstung durch invasive Arten minimieren sollen. Hierbei ist anzumerken, dass einige Maßnahmen beide Kategorien vertreten. Die überwiegende Mehrheit der prioritären Pfade (93%) enthält sowohl Maßnahmen zur Sensibilisierung als auch zur Minimierung der Kontamination (Abb. 3). Maßnahmen, die die Gewährleistung angemessener Kontrollen an den Unionsaußengrenzen, die über die amtlichen Kontrollen der Unionslistearten gemäß Art. 15 EU-Verordnung hinausgehen, adressieren, sind in diesem Aktionsplan nicht vertreten. Die Aufklärung und Sensibilisierung der Öffentlichkeit und/oder von Fachkräften sind in nahezu allen Pfaden vertreten. Dies verdeutlicht, dass der Schwerpunkt des vorliegenden

Aktionsplans im Bereich der Sensibilisierung liegt. Dafür sind eine solide Wissensgrundlage und eine engagierte Kommunikation und Kooperation innerhalb und zwischen den verschiedenen Sektoren notwendig. Jedoch ist der jeweilige Kenntnisstand in den Sektoren in Bezug auf invasive Arten sehr verschieden. An denjenigen Stellen, wo es bereits Erkenntnisse und Erfahrungen zum Umgang mit invasiven Arten gibt, können diese in Fachdokumente zusammengefasst werden. In anderen Sektoren, bei denen Erkenntnisse und Erfahrungen noch begrenzt sind, ist es in erster Linie wichtig, durch Forschung den Wissensstand zu erweitern und darauf aufbauend zukünftig Empfehlungen für Maßnahmen auszuarbeiten.

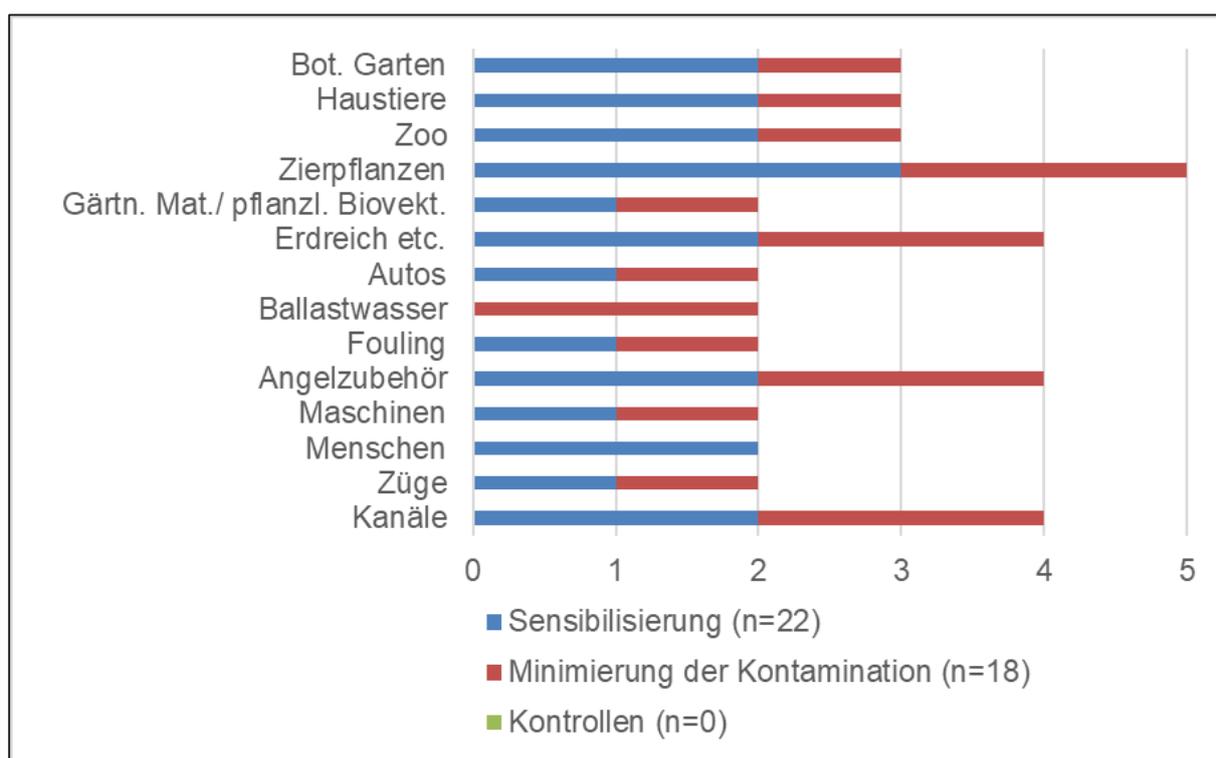


Abb. 3: Anzahl der Maßnahmen-Kategorien innerhalb der Pfade des Aktionsplans. Die Zahlen hinter den Kategorien entsprechen der Anzahl der Maßnahmen pro Kategorie. Maßnahmen, die beiden Kategorien zugeordnet werden können, wurden in jeder Kategorie gezählt. Pfadübergreifende Maßnahmen sind mehrfach bei jedem zugehörigen Pfad aufgeführt. Die vollständige Pfadbezeichnung ist in Tab. 1 beschrieben.

Die Maßnahmen des Aktionsplans lassen sich in vier Themengruppen gliedern: (A) Öffentlichkeitsarbeit, (B) Sensibilisierung und Bildung, (C) Anwendung oder Weiterentwicklung von Fachdokumenten zum Umgang mit invasiven oder gebietsfremden Arten, und (D) Forschungsvorhaben (Abb. 4). Maßnahmen der Bereiche (A) und (B) dienen der Sensibilisierung, (C) und (D) der Minimierung der Kontamination im Sinne der EU-Verordnung. Fachdokumente beinhalten zudem meist ebenfalls Informationen, die sensibilisierend wirken sollen, und über die Sensibilisierung von Fachkräften wird meist auch zur Minimierung der Kontamination beigetragen. Dabei lassen sich die Themengruppen (B) und (C) wiederum in jeweils zwei Unterthemen aufteilen (Abb. 5). Fachkräfte sollen bereits während der Ausbildung und auch später im Berufsleben regelmäßig zur Thematik invasiver Arten sensibilisiert oder geschult

werden (B). Fachdokumente sollen in den meisten Fällen angewendet und fortgeschrieben werden bzw. in einigen Fällen entwickelt werden (C).

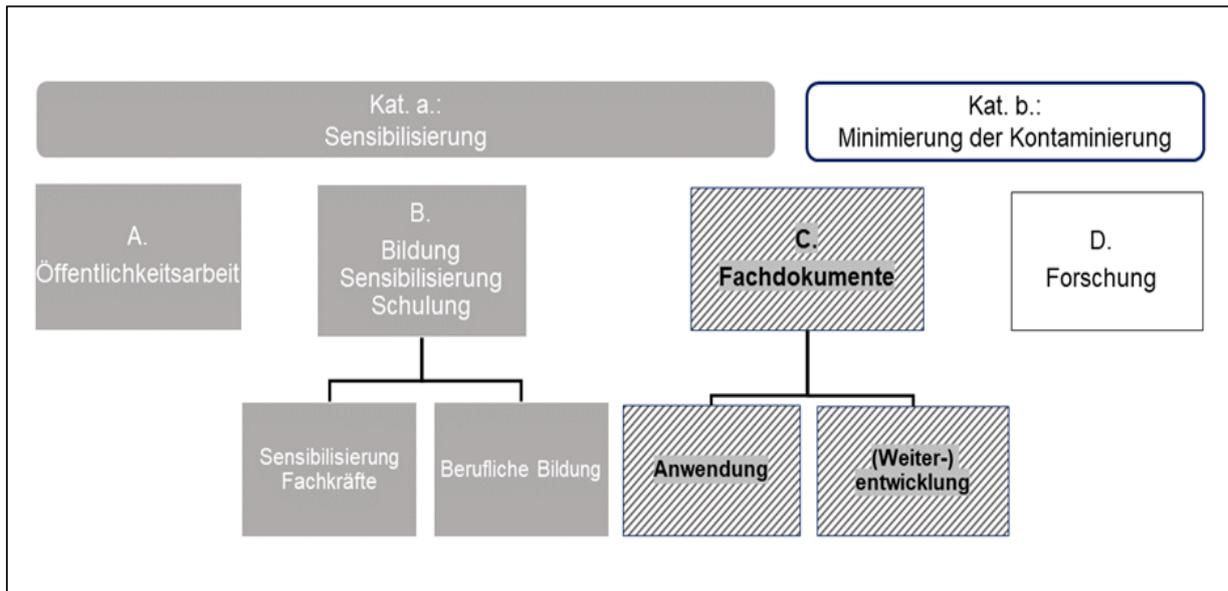


Abb. 4: Kategorische Zuordnung der vier Themengruppen gemäß Art. 13 Abs. 4 Buchst. a. und b. EU-Verordnung und Unterteilung der vier Themengruppen A-D in Unterthemen.

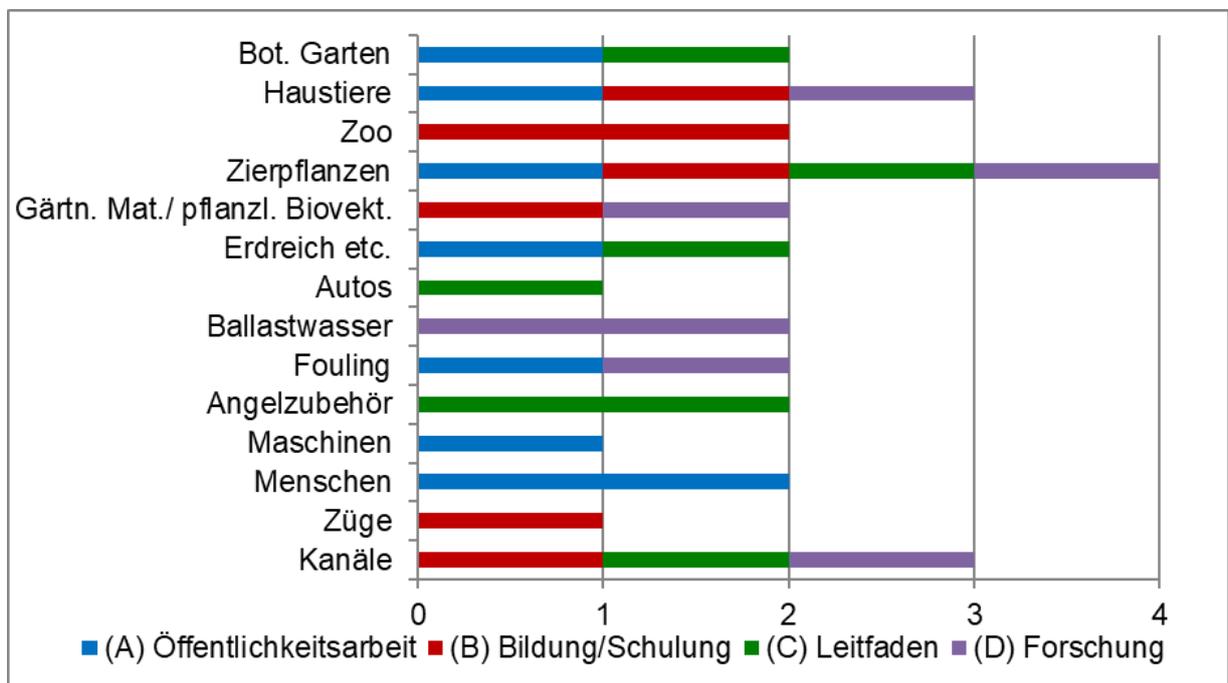


Abb. 5: Verteilung der 24 Maßnahmen des Aktionsplans auf die 14 prioritären Pfade und inhaltliche Zuordnung der Maßnahmen in vier Themengruppen. Die vollständige Pfadbezeichnung ist in Tab. 1 beschrieben.

3.5 Pfadspezifische Anmerkungen

Im Folgenden werden für jeden Pfad zunächst die Inhalte des jeweiligen Maßnahmenkatalogs des Aktionsplans zusammengefasst. Es wird dargestellt, welcher Handlungsbedarf bei dem Pfad jeweils besteht, und inwiefern die Maßnahmenkataloge vorhandene Lücken schließen.

3.5.1 Botanischer Garten

Bei dem Pfad „Botanischer Garten“ geht es um die Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung gebietsfremder Arten aufgrund ihrer Ausstellung in botanischen Gärten (Rabitsch et al 2018). Dieser Pfad fällt unter die Kategorie „Entkommen aus Kultur oder Haltung“ (UNEP 2014). Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Wasserhyazinthe (*Eichhornia crassipes*) (Abb. 7), Brasilianisches Tausendblatt (*Myriophyllum aquaticum*) und Verschiedenblättriges Tausendblatt (*Myriophyllum heterophyllum*).

Inhalte des Aktionsplans

Weltweit kultivieren Botanische Gärten 93% der gebietsfremd etablierten Pflanzenarten (van Kleunen et al. 2018) und verfügen somit über ein umfangreiches artspezifisches Wissen. Der Verband der Botanischen Gärten e.V. und die AG Österreichische Botanische Gärten haben bereits 2007 „Grundsätzen im Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten“ zur Verhinderung der Ausbreitung invasiver Arten aus botanischen Gärten veröffentlicht. Die Maßnahme M1 im Aktionsplan sieht vor, diese Grundsätze auf der Grundlage von neuen Erkenntnissen und Erfahrungen weiterzuentwickeln. Weiterhin wurden auch auf internationaler Ebene Verhaltenskodizes für Botanische Gärten entwickelt, die eine sinnvolle Ergänzung für eine Weiterentwicklung der o.g. Grundsätze liefern könnten. Im Rahmen der Berner Konvention wurde 2013 z. B. der „European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species“ entwickelt (Europarat 2013). Weitere mögliche Inhalte für eine Weiterentwicklung betreffen Empfehlungen zur Kennzeichnung von Arten zur Aufklärung von Besucherinnen und Besuchern und zur fachgerechten Pflege und Entsorgung zur Sensibilisierung der Beschäftigten in Botanischen Gärten. Weiterhin könnten Empfehlungen zum besonderen Ausweisen von einheimischen Pflanzenarten, und ggf. auch von gebietseigenen Herkünften einheimischer Pflanzen, im Verkauf aufgenommen werden. Da das Bewusstsein und die Kenntnisse über die einheimische Artenvielfalt in der Bevölkerung zurückgegangen sind, könnten Botanische Gärten bei der Aufklärung der Öffentlichkeit über die Bedeutung und die Vielfalt der einheimischen Pflanzenarten einen großen Beitrag leisten (Gerl & Zahner 2019, Wägele et al. 2011).

Ein weiterer Schwerpunkt des Aktionsplans setzt bei der Aufklärung der Öffentlichkeit durch Botanische Gärten an (Maßnahme M2). Mit mehr als 20 Millionen Gästen pro Jahr in 82 deutschen Gärten (VBG 2019) stellen Botanische Gärten neben den 104 in Deutschland verzeichneten Arboreten (Arboreten 2019) eine weitreichende Plattform für die Sensibilisierung der Öffentlichkeit dar. Erreicht werden könnte dies durch spezielle Angebote, wie z. B. Ausstellungen, Schaugärten, Aktionswochen, Informationstafeln oder Merkblätter. Weiterhin haben die Botanischen Gärten auch in den Medien eine hohe Reichweite. Das wissenschaftlich geprägte Umfeld der Botanischen Gärten fördert zudem die Akzeptanz des vermittelten Wissens. Neben allgemeinen Informationen zum Thema invasive Arten könnte die Öffentlichkeit über mögliche präventive Maßnahmen zur Mitwirkung informiert werden. Auch eine Aufklärung über die Bedeutung der innerartlichen genetischen Vielfalt und Struktur sowie die Möglichkeit der Verwendung gebietseigener Herkünfte einheimischer Wildpflanzen auch im Rahmen der Gartengestaltung ist in diesem Zusammenhang sehr wichtig.



Abb. 6: Unionsliste-Arten, wie die Wasserhyazinthe (*Eichhornia crassipes*) aus Südamerika, dürfen in Botanischen Gärten nicht länger kultiviert werden. Wissenschaftliche Zwecke können nach Art. 8 der EU-Verordnung Genehmigungsgründe für die Kultivierung von Pflanzen der Unionsliste sein. Foto: Katharina Mayer



Abb. 7: Für den Schwimmenden Wassersalat (*Pistia stratiotes*), der u.a. in Teilen der USA und Afrika invasiv ist (CABI 2019), wird die Listung auf der Unionsliste in 2024 in Kraft treten. Foto: Katharina Mayer

3.5.2 Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierrtiere

Bei dem Pfad „Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierrtiere“ geht es um die Einführung und speziell Ausbringung durch das Entkommen gebietsfremder Haus-, Heim- oder Ziertieren aus Wohnungen, Terrarien, Aquarien, Parks oder Gärten (inkl. Gartenteiche) (Rabitsch et al 2018). Dieser Pfad fällt unter die Kategorie „Entkommen aus Kultur oder Haltung“ (UNEP 2014). Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind die Hirtenmaina (*Acridotheres tristis*), Alligatorkraut (*Alternanthera philoxeroides*), Karolina Haarnixe (*Cabomba caroliniana*), Pallas-Schönhörnchen (*Callosciurus erythraeus*), Kleiner Mungo (*Herpestes javanicus*), Gemeiner Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*), Nordamerikanischer Ochsenfrosch (*Lithobates catesbeianus*), Roter Nasenbär (*Nasua nasua*), Kamberekrebs (*Orconectes limosus*), Viril-Flusskrebs (*Orconectes virilis*), Schwarzkopf-Ruderente (*Oxyura jamaicensis*), Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*), Grauhörnchen (*Sciurus carolinensis*), Fuchshörnchen (*Sciurus niger*), Sibirisches Streifenhörnchen (*Tamias sibiricus*), Heiliger Ibis (*Threskiornis aethiopicus*) und die Buchstaben-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta*).

Inhalte des Aktionsplans

Der Heimtierhandel ist durch den Handel mit überwiegend gebietsfremden Tierarten geprägt. Fünfundvierzig Prozent aller deutschen Haushalte hielten im Jahr 2017 insgesamt 34,4 Millionen Heimtiere (IVH 2018). Davon sind allein 10.000 exotische Säugetiere bekannt (Pro Wildlife 2015). Wie viele der in Deutschland gehaltenen Tiere gebietsfremd sind, ist unbekannt, jedoch dürfte deren Anteil sehr wahrscheinlich deutlich über 50% liegen. Zudem etabliert sich der Online-Handel als relevanter Vertriebsweg (IVH 2018). Da weite Teile der Öffentlichkeit von diesem Thema betroffen sind, ist die Aufklärung eine der wichtigsten Maßnahmen (siehe pfadübergreifende Maßnahme PM3 unter 3.5.15). Weiterhin sind bislang wenige Arten im Heimtierhandel naturschutzfachlich auf ihre Invasivität hin untersucht (Nehring et al. 2015a; Rabitsch & Nehring 2017), was als weitere Maßnahme im Rahmen eines Forschungsvorhabens

ausgeweitet werden soll (siehe pfadübergreifende Maßnahme PM5 unter 3.5.15). Im Rahmen der Berner Konvention wurde 2016 der europäische Verhaltenskodex „European code of conduct on pets and invasive alien species“ veröffentlicht (Europarat 2016a), der sich an alle Akteure der Heimtierhaltung richtet, wie der Heimtierbranche (inkl. Importeure, Züchter, Einzelhändler), Verbraucherinnen und Verbraucher und behördliche Stellen. Eine weitere Maßnahme des Aktionsplans soll eine Anwendung des Verhaltenskodex in Deutschland fördern (M4). Wichtige Bestandteile des Verhaltenskodex sind Aufklärung der Öffentlichkeit über das Thema invasive Arten sowie zu rechtlichen Regelungen in Bezug auf die Haltung und das Aussetzen von Heimtieren. Viele Zoofachverkäuferinnen und -verkäufer sind als Kauffrau oder Kaufmann im Einzelhandel ausgebildet. Es bedarf der Aufklärung dieser Fachkräfte, um bestehendes Wissen über invasive Arten und die Sachkunde zum gekauften Heimtier ausreichend vermitteln zu können. Zudem soll eine verstärkte Kooperation aller beteiligten Sektoren und Kooperationspartner gefördert werden.



Abb. 8: Ausgesetzte Koi-Karpfen (*Cyprinus carpio*) in Kleingewässer. Von der regelmäßigen Fütterung durch Passanten profitieren diese stärker als heimische Arten, wie bspw. die Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*). Foto: Katharina Mayer



Abb. 9: Ein Schild der „Auffangstation für Reptilien e.V.“ macht auf das Verbot und die Thematik des Aussetzens von Heimtieren an einem See im Westpark München aufmerksam. Foto: Katharina Mayer

3.5.3 Tierpark (Zoo, Gehegen, öffentliche Aquarien)

Bei dem Pfad „Tierpark (Zoo, Gehegen, öffentliche Aquarien)“ geht es um die Einführung oder Ausbringung gebietsfremder Arten aufgrund ihrer Ausstellung in Tierparks, Zoos, Gehegen und öffentlichen Aquarien (Rabitsch et al 2018). Dieser Pfad fällt unter die Kategorie „Entkommen aus Kultur oder Haltung“ (UNEP 2014). Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Nilgans (*Alopochen aegyptiaca*), Pallas-Schönhörnchen (*Callosciurus erythraeus*), Kleiner Mungo (*Herpestes javanicus*), Chinesischer Muntjak (*Muntiacus reevesii*), Nutria (*Myocastor coypus*), Roter Nasenbär (*Nasua nasua*), Marderhund (*Nyctereutes procyonoides*), Bisam (*Ondatra zibethicus*), Schwarzkopf-Ruderente (*Oxyura jamaicensis*), Waschbär (*Procyon lotor*), Grauhörnchen (*Sciurus carolinensis*),

Sibirisches Streifenhörnchen (*Tamias sibiricus*), Heiliger Ibis (*Threskiornis aethiopicus*) und die Buchstaben-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta*).

Inhalte des Aktionsplans

In 2016 wurde auf europäischer Ebene der Verhaltenskodex „European code of conduct on zoological gardens and aquaria and invasive alien species“ (Europarat 2016b) entwickelt und ein Gute-Praxis-Leitfaden zur EU-Zoorichtlinie veröffentlicht (EC 2015). Die Anwendung dieser Fachdokumente soll in Deutschland gefördert werden (Maßnahme M7). Inhaltliche Schwerpunkt liegen hier bei Empfehlungen zur Prävention des Entkommens von Tierarten, z. B. durch Sicherungsmaßnahmen an Gehegen und spezielle Alarmpläne, sowie zur Aufklärung der Beschäftigten in den Zoologischen Gärten.

Eine weitere Maßnahme zur Sensibilisierung adressiert die Ausbildung der Tierpflegerinnen und -pfleger (M6). Die angehenden Tierpflegerinnen und -pfleger sollen durch die Bereitstellung von Unterrichtsmaterialien zum Thema invasive Arten und zu den rechtlichen Regelungen geschult und sensibilisiert werden.

3.5.4 Zierpflanzen

Bei dem Pfad „Zierpflanzen“ geht es um die Einbringung oder Ausbringung, d. h. das Entkommen von gebietsfremden Pflanzenarten aus Anpflanzungen außerhalb von Gebäuden, z. B. aus öffentlichen oder privaten Parks und Gärten sowie Gartenteichen (Rabitsch et al 2018). Dieser Pfad fällt unter die Kategorie „Entkommen aus Kultur oder Haltung“ (UNEP 2014). Beispiele für invasive gebietsfremde Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Weidenblatt-Akazie (*Acacia saligna*), Götterbaum (*Ailanthus altissima*), Kreuzstrauch (*Baccharis halimifolia*), Herzsame (*Cardiospermum grandiflorum*), Andenpampasgras (*Cortaderia jubata*), Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), Japanischer Hopfen (*Humulus scandens*), Großer Wassernabel (*Hydrocotyle ranunculoides*), Chinesischer Buschkee (*Lespedeza juncea* var. *sericea*), Großblütiges Heusenkraut (*Ludwigia grandiflora*), Flutendes Heusenkraut (*L. peploides*), Gelbe Scheincalla (*Lysichiton americanus*), Durchwachsener Knöterich (*Persicaria perfoliata*), Mesquitebaum (*Prosopis juliflora*), Kudzu (*Pueraria lobata*) und Chinesischer Talgbaum (*Triadica sebifera*).

Inhalte des Aktionsplans

Der Zentralverband Gartenbau e.V. hat sich bereits 2008 mit dem Thema invasive Arten auseinandergesetzt und in Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem BMU und dem BfN „Empfehlungen für Gärtner, Planer und Verwender im Umgang mit invasiven Arten“ publiziert. Als Maßnahme wird vorgeschlagen, diese Empfehlungen auf der Grundlage neuerer Erkenntnisse und Erfahrungen zu aktualisieren und weiterzuentwickeln (M9). Hierbei sollen auch internationale Erkenntnisse und Erfahrungen berücksichtigt werden. Im Rahmen der Berner Konvention wurde 2008 der europäische Verhaltenskodex „Code of conduct on horticulture and invasive alien plants“ entwickelt (Europarat 2008) und durch die European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) wurden 2009 die Leitlinien „Guidelines on the development of a Code of conduct on horticulture and invasive alien plants“ erarbeitet (EPPO 2009).

Wird eine als Zierpflanze genutzte Art als invasiv erkannt, so ist sie zum Zeitpunkt der Erkenntnis häufig bereits weitflächig verbreitet, sodass das Durchführen von Maßnahmen zur Beseitigung sehr kostspielig ist und nur in besonders bedrohten oder geschützten Gebieten eingesetzt wird. Aus diesem Grund ist es wichtig, bereits präventiv zu handeln. Eine Maßnahme des Aktionsplans soll daher daran ansetzen, im Rahmen eines Forschungsvorhabens gezielt die für

den Zierpflanzenhandel relevanten Arten naturschutzfachlich auf ihre Invasivität zu untersuchen (Nehring et al. 2015a; Rabitsch & Nehring 2017; pfadübergreifende Maßnahme PM5 unter 3.5.15).

Da weite Teile der Öffentlichkeit selbst Zierpflanzen kultivieren, ist auch die Aufklärung eine wichtige Maßnahme (siehe pfadübergreifende Maßnahme PM3 unter 3.5.15). Weiterhin sollen Fachkräfte, die beruflich mit dem Thema Zierpflanzen in Berührung kommen, hinsichtlich der Thematik invasiver Arten im Rahmen der Ausbildung sensibilisiert werden (siehe pfadübergreifende Maßnahme PM8 unter 3.5.15).



Abb. 10: Privater Ziergarten mit gebietsfremden und einheimischen Stauden. Foto: Katharina Mayer



Abb. 11: Gestaltung eines Stadtparks mit vorwiegend gebietsfremden Pflanzenarten einer Sommerflor, also Pflanzen die von Frühjahr bis Herbst in den Beeten sind und danach größtenteils entsorgt werden. Foto: Katharina Mayer

3.5.5 Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen und in oder an pflanzlichen Biovektoren

Bei den beiden Pfaden „Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen“ und „In oder an pflanzlichen Biovektoren“ geht es um die Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung gebietsfremder Arten im Zuge der Aktivitäten von Gärtnereien und Baumschulen und des Transports von Pflanzen. Adressiert werden bei diesen beiden Pfaden Organismen, die sich als Parasit, Kommensale oder Krankheitserreger in und/oder an Pflanzen befinden (z. B. Pilze, Viren, Milben), sowie Organismen, die über die Pflanze oder das Substrat, in dem sie wachsen, transportiert werden (z. B. Insekten, Pilze, Pflanzensamen). Dementsprechend geht es um Arten, die sich an Pflanzen oder deren Substrat befinden und mittransportiert werden. Der Transport von Organismen über verunreinigte Erde oder totes Pflanzenmaterial wird unter der Pfadkategorie „Verunreinigung von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial“ behandelt. Der Pfad gehört zur Kategorie „Verunreinigung von transportierten Gütern“. Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Neuseeland-Plattwurm (*Arthurdendyus triangulatus*), Japanischer Kletterfarn (*Lygodium japonicum*), Durchwachsender Knöterich (*Persicaria perfoliata*) und Asiatische Hornisse (*Vespa velutina nigrithorax*). Quarantäneschädlinge und naturschutzfachlich invasive Arten weisen einen gewissen Überschneidungsbereich auf. Als Quarantäneschädlinge gelten „Organismen mit potenzieller

Schadwirkung auf Pflanzen in einem Gebiet, in dem sie noch nicht auftreten oder nicht weit verbreitet sind und amtlichen Überwachungs- und Bekämpfungsmaßnahmen unterliegen“ (JKI 2017). Es handelt sich demzufolge um Arten, die eine direkte und indirekte Auswirkung auf Kultur- und Wildpflanzen haben. Invasive Arten hingegen führen zu nachteiligen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt und gefährden dadurch auch geschützte Arten und Lebensräume (CBD 2002). So gibt es auch Schädlinge an Kulturpflanzen, die nicht als invasiv im naturschutzfachlichen Sinn gelten, und invasive Arten, die keine Quarantäneschädlinge sind.



Abb. 12: Durch Sameneinflug oder verunreinigte Erde können in Baumschulen und Gärtnereien ungewünschte Begleitpflanzen auftreten, die beim Verkauf weiter ausbreitet werden. Foto: Katharina Mayer



Abb. 13: Gerade windverbreitete Arten, wie das einjährige Berufkraut (*Erigeron annuus*) können über Samenflug leicht in Baumschulen und Gärtnereien verschleppt werden. Foto: Katharina Mayer

Inhalte des Aktionsplans

Die Maßnahmen zu diesem Pfad richten sich insbesondere an Fachkräfte in der Forstverwaltung, in Betrieben des Garten- und Landschaftsbaus, in Gärtnereien, Baumschulen und dem Pflanzenhandel. Als Maßnahme wird vorgesehen, das Thema invasive Arten und den Umgang mit durch invasive Arten verunreinigten Pflanzen und Substrat im Rahmen der Ausbildung stärker zu adressieren (pfadübergreifende Maßnahme PM8 unter 3.5.15). Da noch wenig darüber bekannt ist, welches Spektrum an Arten, die an Pflanzen oder mit deren Substrat transportiert werden, problematisch sind oder werden könnten, soll mit dem aktuellen Aktionsplan auch die Forschung adressiert werden. Hierfür sollen weitere gebietsfremde Arten, die in oder an Pflanzen und deren Substrat vorkommen, im Rahmen eines Forschungsvorhabens einer naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung unterzogen werden (pfadübergreifende Maßnahme PM5).

3.5.6 Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial

Der Pfad „Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial“ beschreibt die Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung gebietsfremder Arten im Zuge des Transports von Erdreich, Kies, totem Pflanzenmaterial oder anderen Pflanzenprodukten (z. B. Heu, Stroh, Gartenabfälle) oder ähnlichem, worin sie sich befinden (Rabitsch et al. 2018). Auch dieser Pfad gehört zur Kategorie „Verunreinigung von transportierten Gütern“ (UNEP 2014). Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind

Kreuzstrauch (*Baccharis halimifolia*), Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), Persischer Bärenklau (*Heracleum persicum*), Sosnowskyi-Bärenklau (*Heracleum sosnowskyi*), Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Karottenkraut (*Parthenium hysterophorus*), Kudzu (*Pueraria lobata*) und Asiatische Hornisse (*Vespa velutina nigrithorax*).

Inhalte des Aktionsplans

Da bei Bauvorhaben in der Regel große Mengen an Erdreich bewegt werden, in dem sich oftmals invasive Arten inkl. reproduktiver Einheiten befinden, trägt dieser Sektor auch zur Ausbreitung invasiver Arten bei. Um diesen Auswirkungen präventiv entgegenzuwirken, ist es sinnvoll, invasive Arten bereits so früh wie möglich in der Planungs- und Bauphase zu berücksichtigen und sie außerdem auch nach Bauabschluss zu beachten. Neben den negativen Auswirkungen auf die Biodiversität gibt es auch eine Reihe von invasiven Arten, die Schäden an Bauwerken oder Infrastruktur verursachen. Dennoch gibt es in Deutschland bisher noch wenige Empfehlungen oder Anleitungen zum Umgang mit invasiven Arten bei Bauvorhaben.



Abb. 14: Kies-Abbau auf einer Fläche, die mit dem einheimischen Färberwaid (*Isatis tinctoria*) bewachsen ist. Im Winter ist, wie bei vielen Arten, von den Pflanzenresten kaum etwas zu sehen. Somit können Pflanzenarten nicht vorsätzlich verschleppt werden. Foto: Katharina Mayer



Abb. 15: Mobile Dämpfmaschine, die über eine thermische Behandlungsanlage mit Pflanzenmaterial verunreinigtes Erdreich, z. B. durch den Japan-Knöterich (*Fallopia japonica*), behandelt Foto: DS-Umwelttechnik GmbH

Zum Themenbereich nachhaltiges Bauen gibt es auf einem eigenen Portal des Bundes eine Reihe von Leitfäden und Arbeitshilfen (siehe z. B. BMI 2019b, BBSR 2018). Einer der Themenblöcke zum nachhaltigen Bauen ist die ökologische Nachhaltigkeit. Das Thema invasive Arten wird bisher nur bei der Gestaltung von Außenanlagen berücksichtigt. Im Rahmen des Aktionsplans soll geprüft werden, inwieweit das Thema invasive Arten in den Fachdokumenten im Kontext des ökologisch nachhaltigen Bauens weiter integriert werden kann (Maßnahme M10). Als wichtige Aspekte werden zum einen empfohlen, für Bauvorhaben relevante invasive Arten zu ermitteln und zum anderen Empfehlungen zum Umgang mit invasiven Arten für die verschiedenen Phasen der Planung, Bauphase und -abschluss zu entwickeln.

Ein weiterer Weg der Ausbreitung von invasiven Arten erfolgt über den Transport und die Entsorgung von Grünschnitt, Gartenabfällen und Erdreich, die mit invasiven Arten verunreinigt sind. Obwohl es gesetzlich verboten ist, privaten Grünschnitt bspw. an Parkplätzen, im Wald oder an Uferändern abzuladen (§40 Abs. 4 Satz 1 BNatSchG), fehlt in der Bevölkerung oft das Bewusstsein über die möglichen Folgen. Viele Bürgerinnen und Bürger wissen nicht,

dass auch abgeschnittene oder entrissene Pflanzenteile überlebensfähig sein können und auf diese Weise auch invasive Arten verbreitet werden können. Als weitere Maßnahme wird daher vorgesehen, sowohl die Öffentlichkeit als auch Fachkräfte, die bspw. in der Gehölz- und Grünpflege tätig sind, themen- und zielgruppenspezifisch aufzuklären (Maßnahme M11). Dabei geht es einerseits um Informationen über invasive Arten, die damit verbundenen negativen Auswirkungen und bestehenden Verbote, andererseits um artspezifische Empfehlungen zur Entsorgung von Pflanzenresten oder Erdreich, das mit invasiven Arten verunreinigt ist, und um einen fachgerechten Transport.

3.5.7 In oder an Kraftfahrzeugen (entlang von Straßen)

Dieser Pfad zählt zur Kategorie „Blinde Passagiere in oder an Transportmitteln“ (UNEP 2014) und beschreibt die Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung gebietsfremder Arten entlang von Straßen mit Kraftfahrzeugen in und/oder an denen sie sich befinden (Rabitsch et al. 2018). Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Persischer Bärenklau (*Heracleum persicum*), Sosnowskyi Bärenklau (*Heracleum sosnowskyi*), Karottenkraut (*Parthenium hysterophorus*) und Afrikanisches Lampenputzergras (*Pennisetum setaceum*).

Inhalte des Aktionsplans

Die Samenausbreitung entlang von Straßen stellt einen wichtigen Prozess für die Populationsentwicklung invasiver Pflanzen im Straßenbegleitgrün dar (von der Lippe & Kowarik 2007). Dabei werden invasive Arten vermehrt auch über große Distanzen verschleppt (von der Lippe & Kowarik 2007, von der Lippe et al. 2013). Die Samen haften an Reifen, dem Unterboden, dem Radschacht oder an Schmutzfängern an und lösen sich häufig fern von dem Ort, an dem sie aufgenommen wurde, wieder ab. Gerade unter trockenen Bedingungen können Samen hunderte von Kilometern anhaften und damit ausgebreitet werden (Taylor et al 2012). Auch der durch Fahrzeuge erzeugte Fahrtwind (Windschleppe) trägt zu einer vorwärts und vor allem seitwärts gerichteten Ausbreitung bei (Lemke et al. 2018). Aufgrund des heutigen Verkehrsaufkommens ist es in der Praxis nicht realistisch, Verkehrsgüter, Reifen oder den Kühlergrill von Autos, Bussen und LKWs regelmäßig zu reinigen. Das Management verkehrsnaher Nebenflächen stellt demzufolge einen wichtigen und sinnvollen Schritt dar, um die Ausbreitung von invasiven Neophyten entlang von Straßen einzudämmen (Hulme et al. 2009). Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass sich auch die Ausbringung gebietseigener Herkünfte einheimischer Wildpflanzen positiv auf den Maßnahmenerfolg bei der Eindämmung invasiver Arten auswirken kann (Bucharova & Krahulec 2020).

Darüber hinaus können das terrestrische Verkehrsnetz mit seinem Begleitgrün als auch Grünstreifen anderer Sektoren zur Förderung der Biodiversität und Durchlässigkeit der Landschaft beitragen. Zum Umgang mit invasiven Arten im Straßenbegleitgrün liegen zunehmende Erkenntnisse und Erfahrungen vor. Daher wird als Maßnahme im Aktionsplan vorgesehen, vorhandene Fachdokumente zum Umgang mit invasiven Arten bei der Planung, Anlage und Pflege von Straßenbegleitgrün zu aktualisieren (M12). Außerdem sollen Fachkräfte über deren Inhalte aufgeklärt und geschult werden und die Anwendung soll durch die Kompetenzen der Straßenbauverwaltungen unterstützt werden.



Abb. 16: Die Mahd des Randstreifens entlang von Straßen oder Radwegen kann, wie in diesem Beispiel, zur Mahd von invasiven Arten, wie dem Japan-Knöterich (*Fallopia japonica*) führen. Werden solche Standorte nicht gesondert gemäht, oder die Mahd-Maschinen nach der Mahd von mit Neophyten bewachsenen Flächen gereinigt, kann es zur Verschleppung dieser Arten kommen. Foto: Katharina Mayer



Abb. 17: Wenige 100 Meter von dem dichtwüchsigen Knöterich-Bestand etablieren sich weitere Jungpflanzen von *Fallopia japonica*, die wahrscheinlich über verunreinigte Mahd-Geräte verschleppt worden sind. Foto: Katharina Mayer



Abb. 18: Die Verwendung von gebietseigenem Saatgut kann durch die Beifügung einer Schnellbegrünungskomponente offengelegte Böden schnell schließen und die Invasibilität einer Fläche herabsenken. Foto: Katharina Mayer

3.5.8 Ballastwasser

Der Pfad „Ballastwasser“ beschreibt die Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung gebietsfremder Arten mit Ballastwasser in der Schifffahrt (Rabitsch et al. 2018). Dieser Pfad ist für die momentan auf der Unionsliste geführten Arten nicht von großer Bedeutung, tritt aber mit 50 Nennungen häufig bei den übrigen invasiven Arten in Deutschland in allen drei

Invasionsphasen in Erscheinung (Rabitsch et al. 2018). Dieser Pfad gehört zur Kategorie „Blinde Passagiere in oder an Transportmitteln“ (UNEP 2014). Ein Beispiel für eine Unionsliste-Art, die über diesen Pfad eingeführt und ausgebracht wurde, ist die Chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*).

Inhalte des Aktionsplans

Das 2017 in Kraft getretene Ballastwasser-Übereinkommen regelt den Umgang mit Ballastwasser bei Hochseeschiffen (BSH 2017). Derzeit werden Erfahrungen gesammelt. Hierfür hat die „International Maritime Organization“ (IMO) unter der „Marine Environment Protection Committee“ (MEPC) die „Experience Building Phase“ (EBP) für die ersten fünf Jahre nach Inkrafttreten beschlossen, im Rahmen derer etwaige Lücken und neue Regelungsbedarfe aufgedeckt werden sollen. Aus den daraus folgenden Ergebnissen wird im Rahmen der EBP ein Überarbeitungspaket für das Ballastwasser-Übereinkommen erstellt. Als Maßnahme im Aktionsplan wird vorgesehen, dass die in Deutschland zuständigen Stellen an der EBP und der Erstellung eines Überarbeitungspakets mitwirken und über die Ergebnisse berichten (Maßnahme M13).



Abb. 19: Seeschiff am Hamburger Hafen. Von internationalen Gewässern kommend, fahren Seeschiffe Seehäfen an Küsten, Kanälen oder Flüssen an und tragen über das Ballastwasser zu einem weltweiten Austausch von Lebewesen bei. Foto: Katharina Mayer



Abb. 20: Binnenschiff im Schifffahrtskanal. Das Schubfahrzeug führt wahrscheinlich Ballastwasser mit, um genügend Tiefgang zur Unterfahrung von Brücken zu haben. Foto: Tina Heger

In der deutschen Binnenschifffahrt gibt es kaum Erkenntnisse und Untersuchungen dazu, wie häufig die Schiffe in Binnengewässern mit Ballastwasser fahren. Eine Mehrheit (65% der Befragten) der gewerblichen Binnenschifffahrt fährt laut einer aktuellen Umfrage mit Ballastwasser (BMVI Expertennetzwerk 2018). Ein Binnenschiff unterliegt nur dann dem Ballastwasser-Übereinkommen, wenn es einen Seehafen anfährt. Ein wichtiger Grund der Ballastwasseraufnahme auf Binnenschiffen ist, unter niedrigen Brücken durchzukommen oder das Fahren ohne oder mit wenig Ladung zu erleichtern. Wie viele gebietsfremde Arten mit dem Ballastwasser in der Binnenschifffahrt transportiert werden, ist derzeit unbekannt. Höchstwahrscheinlich wurde z. B. die Schwarzmund-Grundel (*Neogobius melanostomus*) über das Ballastwasser von Schiffen, die zwischen dem Schwarzen Meer, dem Kaspischen Meer und der Ostsee fahren, nach Deutschland eingeführt (Sapota & Skóra 2005). Das BMVI Expertennetzwerks bereitet aktuell ein Forschungsvorhaben vor, in dem untersucht werden soll, inwieweit das Ballastwasser in der gewerblichen Binnenschifffahrt zur Einbringung und Ausbreitung gebietsfremder Arten beiträgt. Es wird daher als Maßnahme im Aktionsplan vorgesehen, auf der

Grundlage der Erkenntnisse dieser Forschungsvorhaben, Empfehlungen zur Entwicklung von Maßnahmen abzuleiten (Maßnahme M14).

3.5.9 Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf

Zahlreiche aquatische, vor allem marine, Organismen besiedeln hartes Substrat und können auf der Oberfläche von Schiffsrümpfen leben. Der Pfad „Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf“, auch als „fouling“ bezeichnet, ist für die momentan auf der Unionsliste geführten Arten nicht von großer Bedeutung, tritt aber mit 43 Nennungen häufig bei den übrigen invasiven Arten in Deutschland in allen drei Invasionsphasen in Erscheinung (Rabitsch et al. 2018). Dieser Pfad gehört ebenfalls zur Kategorie „Blinde Passagiere in oder an Transportmitteln“ (UNEP 2014). Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) und Amurgrundel (*Perccottus glenii*).

Inhalte des Aktionsplans

Weltweit transportieren ca. 40.000 Handelsschiffe 90% des internationalen Warenverkehrs (Umweltbundesamt 2016). Insgesamt sind in Deutschland 480.000 Beschäftigte in der Seeschifffahrt (VDR 2017) und rund 4.200 Binnenschiffer (Statista 2019b) tätig. Der Transport aquatischer Organismen über Schiffsrümpfe und das Ballastwasser erfolgt auf diesem Wege weltweit. Bei diesen Pfaden ist eine Prävention der Einbringung von enormer Bedeutung, da sowohl die Früherkennung als auch ein Management invasiver Arten in aquatischen Lebensräumen sehr schwierig ist. Mit ca. 206.000 Liegeplätzen in 3091 Sportboothäfen stellt der Sportbootbereich einen erheblichen Anteil am Schiffsverkehr in Deutschland (Umweltbundesamt 2014).



Abb. 21: Bootshebeanlage zur Reinigung von Sportbooten. Foto: Tina Heger



Abb. 22: Bewuchs eines Sportbootes im Innenbereich am Propeller mit der Zebrauschel (*Dreissena polymorpha*). Besonders die Nischenbereiche sind bewachsen. Foto: Tina Heger

Als eine wichtige Maßnahme im Aktionsplan wird daher vorgesehen, Sportbooteignerinnen und -eigner über die Verhinderung der Einbringung und Ausbreitung gebietsfremder aquatischer Arten aufzuklären (Maßnahme M15). Da der Bewuchs von Schiffsrümpfen auch mit Schäden am Boot sowie einer Verringerung der Fahrleistung zusammenhängen kann, sind Sportbooteignerinnen und -eigner oft bereits in eigenem Interesse mit diesem Thema

konfrontiert. Es wird vorgeschlagen, die Öffentlichkeitsarbeit im Sportbootbereich zielgruppen- und standortspezifisch auszubauen. Es soll über die Thematik invasiver Arten, gesetzliche Bestimmungen im Zusammenhang mit Sportbooten, Möglichkeiten der Kontrolle, Reinigung und Trockenlegung von Schiffsrümpfen und biozidfreie Rumpf-Anstriche aufgeklärt werden. Im Sinne des Gewässerschutzes ist bei der Sensibilisierung der Bootseigentümer wichtig, die Eignerinnen und Eigner aufzuklären, dass fast alle Antifouling-Beschichtungen giftig sind und ihr Wirkungsprinzip darauf beruht, dass sich die Beschichtung selbst auflöst und die Biozide in das Wasser abgibt (LimnoMar 2015). Studien zeigen erhöhte Organozinnbelastungen in einigen Gewässern, wie bspw. dem Atlantik vor Irland (Minchin & Minchin 1997, Wilson et al. 2015), vor Südafrika (van Gesselten et al. 2018), der südamerikanischen West- und Ostküste (Batista-Andrade et al. 2018) und in den Sedimenten brasilianischer Häfen (de Oliveira et al. 2010). Daher ist es sinnvoll, diese Thematik zu adressieren (IMO 2001, Appendix 1 und 2). Die Umsetzung der Empfehlungen könnten durch "Foulingberater*innen" an Sportboothäfen unterstützt werden.

Bislang sind die Erkenntnisse zum Bewuchs von Schiffsrümpfen durch invasive Arten noch begrenzt. Daher wird als weitere Maßnahme vorgesehen, fachliche Grundlagen zu diesem Pfad zu erarbeiten (Maßnahme M16). Die Ergebnisse von laufenden Forschungsvorhaben zum Transport von gebietsfremden Arten über den Bewuchs von Schiffsrümpfen im Sportbootbereich und auf Berufsschiffen (BSH & BfG 2019) sollen dazu dienen, mögliche Maßnahmen bspw. zur Prävention, Kontrolle auf Bewuchsschutz und Bewuchsfreiheit und zur Entfernung von Bewuchs an Schiffsrümpfen für den Sportbootbereich und die gewerbliche Binnenschiffahrt zu entwickeln.

3.5.10 Fischerei und Angelzubehör

Der Pfad „Fischerei und Angelzubehör“ beschreibt die Einführung oder Ausbringung gebietsfremder Arten im Zuge des Transports von Angel-, Fischerei- und Aquakulturzubehör (z.B. Boote, Bojen), in und/oder an dem sie sich befinden. Dazu gehören z.B. Futtertiere und/oder Ködertiere (z.B. Angelfischerei) oder Bewuchs (Rabitsch et al. 2018). Dieser Pfad gehört ebenfalls zur Kategorie „Blinde Passagiere in oder an Transportmitteln“ (UNEP 2014). Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Alligatorkraut (*Alternanthera philoxeroides*), Karolina-Haarnixe (*Cabomba caroliniana*), Wasserhyazinthe (*Eichhornia crassipes*), Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), Falscher Wasserfreund (*Gymnocoronis spilanthoides*), Wechselblatt-Wasserpest (*Lagarosiphon major*), Großblütiges Heusenkraut (*Ludwigia grandiflora*), Flutendes Heusenkraut (*Ludwigia peploides*), Brasilianisches Tausendblatt (*Myriophyllum aquaticum*) und Verschiedenblättriges Tausendblatt (*M. heterophyllum*).

Inhalte des Aktionsplans

Da die Thematik invasiver Arten sowohl beim Erwerb des Angelscheins als auch in der gewerblichen Fischerei vermittelt wird, kann in diesem Bereich auf einem vorhandenen Wissensstand aufgebaut werden. Deutschland ist eines der wenigen europäischen Länder, bei dem ein Angelschein obligatorisch für die Ausübung fischereilicher Aktivitäten ist. In Deutschland gibt es 1,11 Millionen Hobbyanglerinnen und -angler, die häufig angeln und weitere 5,35 Millionen, die gelegentlich angeln (Statistica 2019c). Die Anglerschaft stellt somit eine wichtige Akteursgruppe in der Fischerei dar und können einen wichtigen Beitrag zum fachgerechten Umgang mit gebietsfremden Arten in Gewässern leisten. Als Maßnahme wird vorgeschlagen, die Angeln über die Entwicklung eines Leitfadens zum Umgang mit gebietsfremden Arten bei

fischereilichen Aktivitäten weitergehend zu sensibilisieren (Maßnahme M17). Die Angelnden sollen anhand dieses Leitfadens zielgruppenspezifisch zum Thema invasive Arten, bundes- und landesrechtlichen Bestimmungen, Möglichkeiten der Prävention zur Einbringung und Ausbreitung gebietsfremder Arten und ihrer Krankheiten (wie z. B. die Krebspest) aufgeklärt werden. Insbesondere Hinweise zur Reinigung des Angelzubehörs und der Boote sowie zur fachgerechten Verwendung von Köderfischen stellen wichtige Punkte in einer erfolgreichen Invasions-Prävention dar. Ansprechpartnerinnen und -partner in den Angelfischerverbänden sollen bei der Umsetzung des Leitfadens und der Sensibilisierung der Anglerschaft unterstützen.



Abb. 23: Angelzubehör beim Angeln am Rhein. Beim Angeln in anderen Gewässern, gerade nach Auslandsreisen, ist es wichtig, das Angelzubehör zu desinfizieren. Foto: Katharina Mayer



Abb. 24: Angel in der Abenddämmerung am Rhein. Foto: Katharina Mayer

Die deutsche Aquakultur liefert mit 20.400 Tonnen Fisch im Jahr 2016 (Albert-Schweizer-Stiftung 2019a) fast acht Mal so viel Ertrag wie die gewerbliche Fischerei in natürlichen Seen und Flüssen. Hinsichtlich Krebszuchten wurden 2016 insgesamt 29 größere Aquakulturbetriebe verzeichnet (Albert-Schweizer-Stiftung 2019b). Bereits 2006 wurde die Richtlinie 2006/88/EG („Aquakultur-Richtlinie“) veröffentlicht und 2007 wurde die „Gute fachliche Praxis fischereilicher Besitzmaßnahmen“ vom Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V. (2007) veröffentlicht. Die EU-Verordnung (EG) 1380/2013 über die Gemeinsame Fischereipolitik wurde u. a. 2012 durch den „Nationalen Strategieplan Aquakultur für Deutschland“ umgesetzt. Als eine weitere Maßnahme des Aktionsplans sollen auf diesen Erkenntnissen und Erfahrungen aufbauend vorhandene Leitlinien weiterentwickelt werden oder ggf. eine Leitlinie zum Umgang mit gebietsfremden Arten in Aquakulturen erstellt werden (Maßnahme M18). Neben allgemeinen Informationen zu invasiven Arten und zu aktuellen rechtliche Regelungen werden folgende Aspekte für eine Weiterentwicklung bzw. Erstellung von Leitfäden empfohlen: Neben der Berücksichtigung der Beschränkungen für invasive Arten der Unionsliste sollen Möglichkeiten des Verzichts auf übrige invasive Arten geprüft werden. Bei der Satzfishproduktion soll vorrangig autochthones Besatzmaterial aus der Region verwendet werden. Für Aquakulturen zur Speisefischproduktion sollen verstärkt Möglichkeiten der Ausbruchsicherheit geprüft werden.

3.5.11 In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung

Der Pfad „In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung“ beschreibt die Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung gebietsfremder Arten mit Maschinerie, in und/oder an der sie sich befinden, z.B. Pflanzenteile/-samen oder Insekten (Rabitsch et al. 2018). Er gehört zur Pfadkategorie „Blinde Passagiere“ (UNEP 2014). Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*),

Persischer Bärenklau (*Heracleum persicum*), Sosnowskyi Bärenklau (*Heracleum sosnowskyi*), Gelbe Scheincalla (*Lysichiton americanus*), Japanisches Stelzengras (*Microstegium vimineum*), Karottenkraut (*Parthenium hysterophorus*), Afrikanisches Lampenputzergras (*Pennisetum setaceum*) und Asiatische Hornisse (*Vespa velutina nigrithorax*).

Inhalte des Aktionsplans

In nahezu allen Sektoren kommen unterschiedliche Geräte, Maschinen und Ausrüstung zur Anwendung, die mit invasiven Arten in Kontakt kommen können. Dabei kommen diese Geräte, Maschinen oder Ausrüstung in der Regel an unterschiedlichen Orten zum Einsatz und können so zu einer Ausbreitung invasiver Arten beitragen. Um dieses zu verhindern, ist es sinnvoll, Geräte, Maschinen oder Ausrüstung möglichst am Ort der Verunreinigung sachgerecht zu reinigen (LEV 2017, Kanton Solothurn 2012, ISPM 41 des IPPC 2017c). Das betrifft auch Reinigungsgeräte, die in diesem Fall verwendet werden. Welche Maßnahmen möglich und sinnvoll sind, hängt sehr stark von der Art des Gerätes, der Maschine oder der Ausrüstung und von deren Verwendungszweck und -ort ab. In dem Maßnahmenkatalog zu diesem Pfad wird daher auf Maßnahmen in anderen Pfaden verwiesen, in denen Geräte, Maschinen und Ausrüstungen, die mit invasiven Arten in Kontakt kommen können, zum Einsatz kommen (Maßnahme PM19). Diese Empfehlungen sollen dazu dienen, Fachkräfte in verschiedensten Sektoren sowie die Öffentlichkeit hinsichtlich der Möglichkeit der Verschleppung invasiver Arten mit Geräten, Maschinen und Ausrüstung und über präventive Maßnahmen aufzuklären. Um eine erfolgreiche Umsetzung zu gewährleisten, ist eine Sensibilisierung der entsprechenden Akteure und der breiten Öffentlichkeit durch die 17 betroffenen Sektoren (siehe Aktionsplan, Tab. 3) zu empfehlen.



Abb. 25: Verunreinigte landwirtschaftliche Maschine nach dem Einsatz. Foto: Katharina Mayer



Abb. 26: Verunreinigter Pflug und Reifen nach dem landwirtschaftlichen Einsatz. Foto: Katharina Mayer

Besonders wichtig ist die Reinigung von Geräten, Maschinen und Ausrüstung, die für Management- und Bekämpfungsmaßnahmen von invasiven Arten (bspw. Walser 2014, AWEL 2016) oder bei Baummaßnahmen mit verunreinigtem Material (Alberternst & Nawrath 2016) genutzt wurden. Auch bei der Einbindung von Ehrenamtlichen aller Sektoren, besonders im Natur-, Umwelt- und Artenschutz, ist es sinnvoll, vor Arbeiten in der Natur, bei denen Kontakt

mit invasiven Arten besteht, auf die Thematik und die auszuübenden Vorsichtsmaßnahmen hinzuweisen.

Im Aktionsplan werden Empfehlungen zu Methoden der Reinigung in den jeweiligen Pfaden aufgeführt, bei denen entsprechende durch invasive Arten verunreinigte Geräte, Maschinen oder Ausrüstung zum Einsatz kommen. Im Folgenden werden alle Reinigungs-Maßnahmen zu Geräten, Maschinen oder Ausrüstung zusammengefasst dargestellt:

- Druckluftreinigung oder Hochdruck-Wasserreinigung. Unter trockenen Bedingungen kann Druckluft ausreichend sein; wenn die Maschine und das anhaftende Material nass sind, ist eine Reinigung mit Wasser vorteilhaft.
 - Besonders geeignet in Fällen, in denen entsprechende Reiniger bereits vorhanden sind (z. B. zur Reinigung einer Baustelle).
 - Kosten und Wirksamkeit der Durchführung einer Reinigung und insbesondere einer Neuanschaffung von Reinigungsgeräten sind im Einzelfall abzuwägen; die Vermeidung einer Gefährdung naturschutzfachlich bedeutsamer Flächen sollte dabei großes Gewicht haben
- Abbürsten stark verunreinigter Stellen mit einem Besen.
- Bei starker Verschmutzung und hohem Gefährdungspotential (z. B. Einbringung nach Deutschland; Nutzung der Gerätschaften in naturschutzfachlich bedeutsamen Gebieten) ist eine zweite Reinigung am Ort der Aufbewahrung der Geräte, Maschinen oder Ausrüstung sinnvoll. Abwasser und Kehrgut sollten dabei fachgerecht entsorgt werden.
- Desinfektion jeglicher Sportausrüstung beim Vorhandensein invasiver Krebsarten in einem Gewässer, die möglicherweise von der Krebspest befallen sind, mit bspw. Ethanol oder verdünnter Essigsäure (DWA 2018a, LUWG 2008).

3.5.12 In oder an Menschen oder ihrem Gepäck

Der Pfad „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“ beschreibt die Einführung/Ausbringung/Ausbreitung gebietsfremder Arten, die sich in oder an reisenden Personen (z.B. an der Kleidung) oder ihrem Gepäck befinden, insbesondere im Zusammenhang mit Tourismus (Rabitsch et al. 2018). Er gehört zur Pfadkategorie „Blinde Passagiere in oder an Transportmitteln“ (UNEP 2014). Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Blaustängelige Besensegge (*Andropogon virginicus*), Chilenischer Riesenrhabarber (*Gunnera tinctoria*), Falscher Wasserfreund (*Gymnocoronis spilanthoides*), Persischer Bärenklau (*Heracleum persicum*), Sosnowskyi Bärenklau (*Heracleum sosnowskyi*), Japanischer Kletterfarn (*Lygodium japonicum*), Karottenkraut (*Parthenium hysterophorus*) und Riesen-Schwimmfarn (*Salvinia adnata*).

Inhalte des Aktionsplans

Da nahezu alle Menschen privat oder beruflich mit gebietsfremden Arten in Kontakt kommen, betrifft der Pfad „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“ insgesamt die größte Personengruppe. Gerade bei Auslandsreisen sind Risiken einer unbeabsichtigten Einfuhr kaum abzuschätzen. 2017 sind weltweit 4,1 Milliarden Passagiere per Luftfahrt gereist, davon 37% Europäer (ICOA 2018). In Deutschland waren 2017 54 Millionen Urlaubsreisende unterwegs, 13 % davon auf Fernreisen, 21% der Deutschen planten im eigenen Land Urlaub zu machen (Statistica 2019a). Als eine wichtige Maßnahme wird daher vorgesehen, Reisende zu sensibilisieren, aufzuklären und Wege aufzuzeigen, wie einer nicht vorsätzlichen Einfuhr gebietsfremder

Arten vorgebeugt werden kann (Maßnahme M20). Hierzu gehört auch die Aufklärung über bereits bestehende rechtliche Einfuhr-Bestimmungen, Verbote und die mit eingeführten, gebietsfremden Arten verbundenen Risiken. Es sollen Hinweise gegeben werden, dass bei Auslandsreisen auf eine Entnahme von Arten oder deren Entwicklungsformen aus der Natur verzichtet werden sollte. Möglichkeiten sollen aufgezeigt werden, wie einer unbeabsichtigten Einbringung gebietsfremder Arten durch die Untersuchung und Reinigung der Kleider und des Gepäcks entgegengewirkt werden kann.



Abb. 27: Infotafel in einem Schutzgebiet im Süd-Osten Kanadas. Die Besucher*innen werden auf Verhaltens-Regeln aufmerksam gemacht. Das Füttern der Vögel ist verboten, u.a. auch da mitgebrachtes Vogelfutter Samen invasiver Arten enthalten kann. Foto: Katharina Mayer



Abb. 28: Wanderschuhe mit Erde und Samen im Profil. Z.B. bei Auslandsreisen können im Profil der Schuhe Samen unbemerkt über weite Strecken transportiert werden. Auch im Inland können bei Wanderungen invasive Arten unbemerkt verschleppt werden. Daher sollten Schuhe, Kleidung und Equipment vor und nach einer Reise gereinigt werden. Foto: Katharina Mayer

Zum Thema invasive Arten gibt es bereits viele Internetseiten zur Aufklärung der Öffentlichkeit. Diese Angebote eignen sich besonders gut dafür, auch über Möglichkeiten der Mitwirkung durch die Bevölkerung aufzuklären. Als eine weitere Maßnahme wird daher vorgeschlagen, die bestehende Öffentlichkeitsarbeit themen- und zielgruppenspezifisch weiterzuentwickeln und auf Möglichkeiten der Mitwirkung hinzuweisen (siehe pfadübergreifende Maßnahme PM3 unter 3.5.15). Oben aufgeführte Inhalte gilt es auch hierbei zu vermitteln. Außerdem ist es wichtig, auf besondere Achtsamkeit nach dem Ausführen von Management- und Bekämpfungsmaßnahmen von invasiven Arten hinzuweisen, wie bspw. die Säuberung der Kleidung, Schuhen und Gerätschaften (bspw. Walser 2014, AWEL 2016).

3.5.13 In oder an Zügen (entlang von Bahnstrecken)

Der Pfad „In oder an Zügen (entlang von Bahnstrecken)“ zählt zur Kategorie „Blinde Passagiere in oder an Transportmitteln“ (UNEP 2014) und beschreibt die Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung gebietsfremder Arten in oder an Zügen, und entlang von Bahnstrecken (Rabitsch et al. 2018). Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Persischer Bärenklau (*Heracleum persicum*), Sosnowskyi Bärenklau (*Heracleum sosnowskyi*), Karottenkraut (*Parthenium hysterophorus*), Afrikanisches Lampenputzergras (*Pennisetum setaceum*) und Asiatische Hornisse (*Vespa velutina nigrithorax*).

Inhalte des Aktionsplans

Das Eisenbahnbundesamt (EBA) hat 2019 (a,b) eine umfassende Studie zur „Ermittlung und Risikobewertung der für die Bahn kritischen invasiven Arten“ mit Maßnahmen- und Managementhinweisen zu insgesamt 86 gebietsfremden Pflanzen- und 37 gebietsfremden Tierarten veröffentlicht. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen sollen für die Schiene umsetzbare Empfehlungen zum fach- und sachgerechten Umgang mit invasiven Arten weiterentwickelt werden und in die Arbeitsabläufe integriert werden. Außerdem sollen die in der Verwendung befindlichen Regelwerke und Fachdokumente zur Anlage und Pflege von Schienenbegleitgrün (z.B. DB RIL 882) überprüft werden, ob diese im Hinblick auf einen fach- und sachgerechten Umgang mit invasiven Arten eine Aktualisierung bedürfen (Maßnahme M21). Hierfür soll eine Berücksichtigung und Umsetzung der aktuell anerkannten Empfehlungen zur Anlage und Pflege von Begleitgrün bei anderen Verkehrsträgern geprüft werden (siehe hierzu auch die unter M12 aufgelisteten Hinweise zur Anlage und Pflege von Straßenbegleitgrün und zur Entsorgung von Grüngut).



Abb. 29: Neophyten, die windverbreitete Samen haben, wie die kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) oder das einjährige Berufkraut (*Erigeron annuus*), werden besonders leicht über die Windschleppe der vorbeifahrenden Züge ausgebreitet. Foto: Katharina Mayer



Abb. 30: Die Randbereiche des Schotters nahe der Gleise bieten offenen Boden, der oftmals mit Neophyten bewachsen ist. Bei der Mahd ist darauf zu achten, die Arten entlang der Gleise nicht unvorsätzlich zu verbreiten. In diesem Falle wächst der Japan-Knöterich (*Fallopia japonica*) nahe einer S-Bahn-Station. Foto: Katharina Mayer

Die aktualisierten Regelwerke sollen weiterhin dazu dienen, Fachkräfte entsprechend aufzuklären und zu schulen. Hierbei sollen Ansprechpartnerinnen und -partner in den zuständigen Unternehmen der Deutschen Bahn und weiteren Eisenbahnverkehrsunternehmen unterstützen. Weitere Hinweise zur Anlage und Pflege von Begleitgrün sind unter 3.5.7 zu finden.

3.5.14 Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen

Der Pfad „Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen“ bezieht sich auf die selbständige Bewegung und Ausbreitung gebietsfremder Arten innerhalb oder entlang der Kanäle und Wasserstraßen, die z.B. Flusseinzugsgebiete, Seen oder Meere miteinander verbinden. Er wird der Kategorie „Eigenständig (Korridor)“ zugeordnet. Beispiele für Unionsliste-Arten, die über diesen Pfad eingeführt oder ausgebracht wurden, sind Alligatorkraut (*Alternanthera philoxeroides*), Karolina-Haarnixe (*Cabomba caroliniana*), Wasserhyazinthe (*Eichhornia crassipes*), Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*), Großer Wassernabel (*Hydrocotyle ranunculoides*), Großblütiges Heusenkraut (*Ludwigia grandiflora*), Japanisches Stelzengras (*Microstegium vimineum*), Bisam (*Ondatra zibethicus*), Kamberkrebs (*Oronectes limosus*), Karottenkraut (*Parthenium hysterophorus*), Amurgrundel (*Perccottus glenii*), Gestreifter Korallenwels (*Plotosus lineatus*), Roter Amerikanischer Sumpfkrebs (*Procambarus clarkii*) und Buchstaben-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta*).

Inhalte des Aktionsplans

Mit einer Länge von rund 7.300 Kilometern Binnenwasserstraßen und ca. 17.800 Quadratkilometern Seewasserstraßen tragen die deutschen Bundeswasserstraßen zu einer beträchtlichen Vernetzung der aquatischen Lebensräume und der Ufer bei (BDB 2018). Da 70% der deutschen Wasserstraßen gemäß der europäischen Klassifizierung für Binnenwasserstraßen internationale Bedeutung besitzen, kann von einem weltweiten Floren- und Faunenaustausch durch eigenständige Bewegung eingeführter gebietsfremder Organismen ausgegangen werden.

Dabei findet eine Ausbreitung nicht nur über das Wasser, sondern auch entlang des Ufers statt. Eine wichtige Maßnahme zu diesem Pfad setzt daher bei einer Anpassung des Managements des Uferbegleitgrüns an (Maßnahme M22). Es wird empfohlen, die Fachkräfte, die in der Planung und Umsetzung von Ausbau und Unterhaltung und dem Schutz von Still- und Fließgewässern beschäftigt sind, über Möglichkeiten zur Prävention der Ausbreitung und dem Management von gebietsfremden Arten entlang von Gewässern verstärkt aufzuklären. Informationen zum Umgang mit invasiven Arten bei der Anlage und Pflege von Begleitgrün, Naturschutz- und Renaturierungsmaßnahmen, als auch rechtliche Bestimmungen sollen mithilfe von Fachdokumenten oder Bildungsmaterialien vermittelt werden. Ansprechpartnerinnen und -partner in den für die Gewässerunterhaltung zuständigen Stellen sollen diesen Prozess unterstützen.

Zum Ausbau und der Unterhaltung von Gewässern gibt es bereits eine Reihe von Fachdokumenten, z. B. „Leitfaden Umweltbelange bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen“ (2015). Als eine weitere Maßnahme im Aktionsplan ist vorgesehen, die vorhandenen Fachdokumente auf Inhalte zum fach- und sachgerechten Umgang mit gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten zu überprüfen und ggf. weiterzuentwickeln (Maßnahme M23). Ein wichtiger Aspekt ist die strukturelle Anpassung von Ufern und Gewässern zur Förderung einer naturnahen Gewässerentwicklung (BAW und BfG 2019). Eine Bepflanzung von im Zuge von Renaturierungsmaßnahmen frei gewordenen Gewässer- und Küstenrändern mit heimischen Arten lässt Lücken schneller zuwachsen und mindert daher die Invasibilität. Je naturnäher und strukturreicher sich ein (Fließ-)Gewässerabschnitt darstellt, desto eher kann auf einen Besatz

verzichtet werden, da dies die natürliche Reproduktion der heimischen Fischfauna fördert (DWA 2018a). Weitere wichtige Aspekte sind eine Berücksichtigung von invasiven Arten bei der Anlage und Pflege von Vegetationsflächen sowie bei der Entsorgung von Grüngut (siehe auch 3.5.7.). In Einzelfällen kann unter Abwägung aller naturschutzfachlichen Belange auf lokaler Ebene auch eine Einbringung von Ausbreitungsbarrieren sinnvoll sein (z.B. bei der Verhinderung der Ausbreitung der Krebspest).

Es gibt bisher noch wenige Erkenntnisse darüber, wie eine selbständige Ausbreitung von aquatischen invasiven Arten entlang von Kanälen und Wasserstraßen wirksam verhindert werden kann. Daher soll als eine weitere Maßnahme in einer Machbarkeitsstudie untersucht werden, welche Migrations-Barrieren und technischen Absperrrichtungen in Schifffahrtskanälen wirkungsvoll und umsetzbar sind (Maßnahme M24). Aus den Ergebnissen sollen Konzepte und Empfehlungen zur Errichtung von Barrieren und Absperrungen in Schifffahrtskanälen erarbeitet und veröffentlicht werden.



Abb. 31: Bewuchs eines Kanalufers mit Japan-Knöterich (*Fallopia japonica*). Neben befindet sich ein nicht abgedecktes Substratlager. Einerseits kann sich der Knöterich entlang des Kanals ausbreiten, andererseits kann durch Sameneinflug das Substratlager kontaminiert werden und es kann zur unbemerkten Ausbreitung kommen. Foto: Katharina Mayer

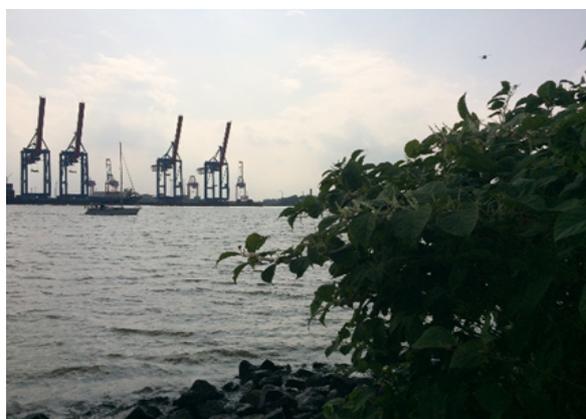


Abb. 32: Bewuchs des Ufer-Schotters nahe des Hamburger Hafens mit Japan-Knöterich (*Fallopia japonica*). Der Wellenschlag vorbeifahrender Schiffe kann zur Ausbreitung dieser Art entlang von Wasserstraßen und Kanälen zusätzlich beitragen. Foto: Katharina Mayer

3.5.15 Pfadübergreifende Maßnahmen

Mehrere der prioritären Pfade, die im Aktionsplan adressiert werden, stehen auf verschiedene Weise miteinander in Zusammenhang oder weisen Überschneidungen in ihren Mechanismen, den Akteuren oder den Zielgruppen auf. Um diese Pfade möglichst wirkungsvoll und effizient adressieren zu können, ist es daher sinnvoll, einige der Maßnahmen pfadübergreifend zu entwickeln und umzusetzen. Bei einer Reihe von Pfaden, bei denen es inhaltliche oder strukturelle Überschneidungen gibt, finden sich Querverweise zwischen den Maßnahmenkatalogen zu unterschiedlichen Pfaden.

Bei mehreren Pfaden gibt es bisher noch in Teilen begrenzte Kenntnisse über das Artenspektrum der invasiven Arten, das über diesen Pfad eingebracht oder ausgebreitet wird. Das betrifft die Pfade „Heimtierhandel/ Aquaristik/ Terraristik/ Zierarten Tiere“, „Zierpflanzen“, „Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen“ und „In oder an pflanzlichen Biovektoren“. Als

eine pfadübergreifende Maßnahme ist daher vorgesehen, im Rahmen eines Forschungsvorhabens naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen von gebietsfremden Arten durchzuführen, die für die vom jeweiligen Pfad betroffenen Sektoren relevant sind (pfadübergreifende Maßnahme PM5).

In mehreren Pfaden kann die breite Öffentlichkeit bei der Verringerung der Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten einen wichtigen Beitrag leisten. Das betrifft die Pfade „Heimtierhandel/ Aquaristik/ Terraristik/ Zierarten Tiere“, „Zierpflanzen“ und „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, die allgemeine Aufklärung zum Thema invasive Arten in einer Maßnahme zusammenzufassen (pfadübergreifende Maßnahme PM3). Gleichzeitig können an dieser Stelle zu den einzelnen Pfaden spezifische Hinweise gegeben werden, welche rechtlichen Bestimmungen bestehen und wie die Öffentlichkeit bei der Verhinderung der Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten mitwirken kann.

Es gibt mehrere Berufsgruppen, die im Rahmen ihrer Tätigkeiten von den Pfaden „Zierpflanzen“, „Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen“ und „In oder an pflanzlichen Biovektoren“ betroffen sind. Dazu gehören die Berufe Gärtner/-in, Landwirt/-in, Pflanzentechnologe/-in, Fachkraft Agrarservice, Forstwirt/-in, Winzer/-in, Tierwirt/-in, Pferdewirt/-in, Fischwirt/-in und Revierjäger/-in sowie die Berufe des Einzelhandels und gartenbauliche, landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Ausbildungsberufe. Als eine weitere Maßnahme wird empfohlen, das Thema invasive Arten im Rahmen der Ausbildungen zu diesen Berufen weitergehend zu adressieren und über die geltenden rechtlichen Bestimmungen aufzuklären (pfadübergreifende Maßnahme PM8). Weiterhin sollen die Auszubildenden Hinweise erhalten, wie sie im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeiten bei der Verringerung der Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten mitwirken können.

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Die Studie des Weltbiodiversitätsrates (IPBES 2019) hat erneut gezeigt, dass invasive Arten erhebliche Auswirkung auf die Biodiversität und Ökosystemfunktionen haben können. Eine effektive Umsetzung der EU-Verordnung Nr. 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten leistet deshalb in Deutschland einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität. Ein zentraler Baustein hierzu sind die Unterbindung oder zumindest Minimierung der unbeabsichtigten Verschleppung von Arten. Wenn dies gelänge, wäre ein entscheidender Schritt zum Schutz und zur Erhaltung der natürlichen Ressourcen getan.

Der vorliegende Bericht fasst die Vorgehensweise und die Ergebnisse eines F+E-Projekts zur Erstellung eines Aktionsplans zur Verhinderung der nicht vorsätzlichen Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten in Deutschland zusammen („EU-Verordnung zu invasiven Arten: Erstellung eines Aktionsplans für die prioritären Pfade invasiver gebietsfremder Arten“, FKZ 3518 82 0600). Der veröffentlichte Aktionsplan (Anhang C) ist in einem Prozess mit vielen Mitwirkenden entstanden.

Teil des Abstimmungsprozesses im Verlauf des Projektes war es, Maßnahmen zu identifizieren, die einerseits effektiv wirken, andererseits aber auch schnell und unter Einbindung der Akteure umsetzbar sind.

Bei der Erstellung der Maßnahmenkataloge hat sich gezeigt, dass viele Maßnahmen sich nur effektiv umsetzen lassen, wenn man mehrere Pfade und Sektoren gleichzeitig adressiert. Für eine effektive Umsetzung von freiwilligen Maßnahmen, wie Verhaltenskodizes, Leitlinien oder Empfehlungen ist häufig nicht nur jeder Sektor einzeln, sondern auch die Kooperation über verschiedene Sektoren hinweg notwendig. Gerade dort, wo sich Themenfelder verschiedener Sektoren überschneiden oder Pfade von Aktivitäten verschiedener Sektoren betroffen sind, sollten Maßnahmen abgestimmt und koordiniert werden. Eine pfad- und sektorenübergreifende Öffentlichkeitsarbeit erzeugt Synergien und spart langfristig Arbeitskräfte und Ressourcen. Das Gleiche gilt für präventive Maßnahmen, die eine Kontaminierung minimieren sollen. Je kooperativer die Herangehensweise ansetzt, desto wahrscheinlicher ist eine langfristige Wirkung. Dies sollte v. a. bei angrenzenden Sektoren verschiedener Ressorts bei sich überschneidenden Aufgabengebieten der Fall sein, wenn die Sektoren einer Mehrfachnutzung und dementsprechend verschiedener Zuständigkeiten unterliegen und. Der evtl. anfänglich erhöhte Mehraufwand wird sich auf Dauer amortisieren und Synergieeffekte in anderen Bereichen mit sich ziehen. Es ist daher sinnvoll, einen Austausch zwischen Akteuren zu unterstützen.

Um jüngere, zukunftsstragende Bevölkerungsgruppen für die Thematik invasiver Arten zu sensibilisieren und die Verantwortung jedes Einzelnen diesbezüglich herauszustellen und vermitteln zu können, ist es wichtig, für die Umsetzung von sensibilisierenden Maßnahmen zukünftig auch moderne Technik und bspw. soziale Medien zu nutzen. Ein wichtiges Ziel des vorliegenden Aktionsplans ist es, die zuständigen Akteure der Sektoren, die auf die prioritären Pfade Einfluss haben, zur Thematik invasiver Arten zu sensibilisieren und aufzuklären. Mit dem ersten Aktionsplan ist ein erster Meilenstein gesetzt, der mit den zukünftigen Aktualisierungen weiter angepasst werden kann, indem erworbene Erfahrungen, Erfolge und Misserfolge miteinfließen können und Trittsteine für den Ausbau weiterer Maßnahmen gesetzt werden.

5 Ausblick

Die EU-Verordnung schreibt eine regelmäßige Aktualisierung der Aktionspläne in Abständen von mindestens sechs Jahren vor. Der Aktionsplan ist somit bis zum Jahr 2025 zu überarbeiten und an die EU zu übermitteln. Da der Aktionsplan konkrete Zeitpläne enthält, ist bei der Aktualisierung zu prüfen, welche Fortschritte bei der Umsetzung der Maßnahmen erzielt worden sind. Des Weiteren ist im Hinblick auf die Erreichung der Ziele zu prüfen, wie die vorhandenen Maßnahmen weiterentwickelt oder angepasst werden sollten und, ob weitere Maßnahmen notwendig sind. Da die Erfahrungen beim Management von Pfaden teilweise noch begrenzt sind, sollte gemäß Erwägungsgrund 21 der EU-Verordnung bei der Erstellung und Aktualisierung des Aktionsplans ein stufenweiser Ansatz verfolgt werden, der auf den Erfahrungen aufbaut, die bei der Umsetzung in der Union gewonnen wurden. Im Rahmen dieses Vorhabens wurden sehr breit Maßnahmen recherchiert und die Ergebnisse umfassend dokumentiert, um eine Grundlage für zukünftige Überarbeitungen zu haben. Im Folgenden werden für jeden einzelnen der prioritären Pfade aus naturschutzfachlicher Sicht sinnvolle Ansatzpunkte vorgestellt, die zu einer stufenweisen Weiterentwicklung der aktuellen Maßnahmen im Aktionsplan dienen könnten. Dabei handelt es sich zum einen um Ansätze, die auf vorhandenen Maßnahmen aufbauen und zum anderen um Ansätze, die aus unterschiedlichen Gründen in der aktuellen Phase noch nicht berücksichtigt werden konnten. Eine weitere Ideensammlung für zukünftige Überarbeitungen liefern außerdem die Maßnahmen in Tabelle A2 (siehe Anhang). Dabei handelt es sich um Maßnahmen, die mittels Literaturrecherche und Befragungen gesammelt wurden und zukünftig fortgeschrieben werden können. Diese Maßnahmen sind in den aktuellen Aktionsplan direkt eingeflossen (grüne Markierung), in angepasster oder ähnlicher Form eingeflossen (orange Markierung) oder wurden aus unterschiedlichen Gründen nicht weiterverfolgt (unmarkiert).

5.1 Botanischer Garten

Um die Ausbreitung von gebietsfremden Pflanzen aus Botanischen Gärten präventiv zu verhindern und invasive Arten frühzeitig zu identifizieren, ist es entscheidend, die Risiken der Ausbreitung von invasiven Arten zu erkennen, und so z. B. eine Verwilderung oder ein spontanes Wachstum von gebietsfremden Arten zu verhindern. Botanische Gärten verfügen über fundiertes Wissen und Erfahrungen und haben bereits unterschiedliche Dokumentationssysteme etabliert. Da Botanische Gärten außerdem mit Wissenschaft und Behörden gut vernetzt sind, können sie bei der Dokumentation und Beobachtung zum Auftreten entsprechender risikobehafteter Arten und einer Weitergabe von Informationen eine zentrale Stellung einnehmen. Eine verstärkte Kooperation zwischen Sektoren, wie z.B. der Wissenschaft, dem Tourismus, dem Naturschutz und dem Gartenbau, kann durch frühzeitigen Informationsaustausch spätere Kosten und Einsätze zu den Auswirkungen von invasiven Arten effektiv minimieren (Surkov et al. 2008).

5.2 Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierrtiere

Auf der Grundlage der Ergebnisse erweiterter naturschutzfachlicher Invasivitätsbewertungen von gebietsfremden Heimtieren (Maßnahme PM5) kann zukünftig eine artspezifische Vermittlung von Sachkunde zu invasiven und potenziell invasiven Heimtierarten im Handel erwogen werden. Hinweise im Handel zu Risiken eines Ausbruchs, artspezifischen ausbruchsicheren Gehegen, einer fachgerechte Entsorgung von z. B. Aquarienwasser oder Wasser aus dem Gartenteich sowie möglichen Alternativen zu invasiven Arten mit hohem Invasionsrisiko sind

wichtige Bestandteile einer Prävention. Ein besonderer Fokus auf Arten, die in Außenbereichen gehalten werden, erscheint wichtig, da ein Entweichen wahrscheinlicher ist.

5.3 Tierpark (Zoo, Gehege, öffentliche Aquarien)

Mit 43,6 Millionen Besucherinnen und Besucher im Jahr 2017 (VZG 2018) haben die deutschen Zoos eine enorme Reichweite bzgl. der Öffentlichkeitsbildung. Demzufolge bieten Tierparks eine ideale Plattform, um die Öffentlichkeit zur Thematik invasiver Arten aufzuklären. In einigen Zoos gibt es bereits Informationsangebote zum Thema invasiven Arten für Besucherinnen und Besucher. Diese könnten als Vorbild für weitere Zoos, Tierparks, Gehege oder Aquarien dienen.

Zoos verfügen über ein breites artspezifisches Wissen zu den Arten, die sie halten. Mit diesem Wissen und der Weitergabe von Informationen könnten Zoos dabei unterstützen, das Invasionspotential von noch nicht verbreiteten Arten frühzeitig zu erkennen, und bei riskanten Arten besonders auf Ausbruchsicherheit zu achten.

5.4 Zierpflanzen

Mit über 25.000 Arten (Sorten nicht mit einbegriffen) stellt der Zierpflanzenbereich in Europa den Sektor mit der höchsten Anzahl gebietsfremder Arten im Sortiment dar (Walters et al. 1984-2000 in Khoshbakht & Hammer 2008). Einige gebietsfremde Zierpflanzen gelangen ohne menschliches Zutun aus den Gärten in die freie Natur und wiederum einige von diesen bilden beständige Populationen. Mehr als die Hälfte der gebietsfremden Pflanzenarten in Deutschland sind als Zier- und Nutzpflanzen vorsätzlich eingeführt worden (Kühn & Klotz 2003, van Kleunen et al. 2018) und unter den heute als invasiv und potenziell invasiv bekannten Arten entfallen mehr als die Hälfte auf Zierpflanzen (Nehring et al. 2013). Die Einfuhr findet im Zierpflanzenbereich mit wenigen Ausnahmen vorsätzlich statt, die Ausbringung und Ausbreitung dagegen sind überwiegend nicht vorsätzliche Pfade. Die unabsichtliche Ausbringung und Ausbreitung von Zierpflanzen ließe sich durch das Entfernen von Fruchtständen vor der Samenreife vermindern, was aber großflächig unter Hobbygärtnerinnen und -gärtner nicht realisierbar ist. Dementsprechend lässt sich auf den Prozess der Einbringung effektiver einwirken. Der Zierpflanzenhandel hat durch sein Angebot einen Einfluss auf das Konsumverhalten vieler Verbraucherinnen und Verbraucher und somit auf die Häufigkeit und das Verbreitungsmuster gebietsfremder Arten in Deutschland (van Kleunen et al. 2018). Die Erkenntnisse, die im Rahmen der Invasivitätsbewertungen von Zierpflanzen gewonnen wurden (siehe Maßnahme PM5), könnten zukünftig dazu dienen, weitere naturschutzfachlich als invasiv oder potenziell invasiv identifizierte Arten spezifisch zu adressieren und diese Erkenntnisse im Zierpflanzenhandel anzuwenden. Hierzu gibt es unterschiedliche mögliche Ansatzpunkte. Aus wissenschaftlicher Sicht wird empfohlen, auf invasive oder potenziell invasive Arten oder Arten mit einem erhöhten Invasionsrisiko im Handel zu verzichten oder artenspezifische Hinweise für den Verbraucher zu etablieren (siehe z. B. DUH 2016, Mayer et al. 2017, Roy et al. 2018, Weber & Burkart 2018, Humair et al. 2014). Eine andere Möglichkeit könnte die Züchtung und anschließende Vermarktung von nicht invasiven Pflanzen-Sorten sein (van Kleunen et al. 2018). Um das Bewusstsein für die heimische Biodiversität in der Öffentlichkeit zu fördern, kann auch ein verstärktes Angebot und eine Förderung einheimischer Arten, und speziell auch das verstärkte Angebot von gebietseigenem Saat- und Pflanzgut im Zierpflanzenbereich einen wichtigen Beitrag leisten (siehe z. B. Bündnis „Kommunen für biologische Vielfalt e.V.“ (2019)). Hierfür ist ein wichtiger Bestandteil, eine zukünftig engere Kooperation zwischen Invasions-Forschung,

Naturschutz und Zierpflanzenhandel zu erreichen. Da der Online-Handel von zunehmend hohen Verkaufszahlen und einem breiten Sortiment weltweiter Flora geprägt ist, sollte in diesem Bereich eine verstärkte Kooperation angestrebt werden.

5.5 Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen und in oder an pflanzlichen Biovektoren

Der Aktionsplan adressiert invasive Arten, die eine Gefährdung für die biologische Vielfalt darstellen, und keine Organismen, die in erster Linie eine schädliche Wirkung auf Kulturpflanzen aus dem forst- und landwirtschaftlichen Bereich haben. Es ist dennoch sinnvoll, Synergien zu nutzen und entsprechende Aktivitäten und Kompetenzen der verschiedenen Sektoren zu koordinieren. Die Erkenntnisse, die im Rahmen der Invasivitätsbewertungen von relevanten Arten gewonnen wurden (siehe Maßnahme PM5), könnten dazu dienen, Ansatzpunkte zu definieren, in welchen Bereichen eine Zusammenarbeit von Naturschutz und Pflanzenschutz sinnvoll ist (McNeely 2001). Auf diese Weise könnten Erfahrungen und Herangehensweisen des Pflanzenschutzes und der Prävention der Verschleppung invasiver Arten mit Pflanzen und ihrem Substrat ausgetauscht werden. Neue und verstärkte Kommunikationswege von Behörden und Betrieben des Gartenbausektors, Naturschutzes und Pflanzenschutzes können dafür ausgebaut werden, um Kenntnisse und Erfahrungen auszutauschen. So könnte sich zum Beispiel ein sektorübergreifendes Expertenteam als sinnvoll erweisen (Hubo et al. 2007). Auch ein Austausch über innovative Technologien könnte sinnvoll sein, wie z. B. zur Detektion von Organismen (CABI 2001).

5.6 Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial

In Deutschland gibt es bislang nur geringe Erfahrungen zur Verhinderung der Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten bei Bauvorhaben. In der Schweiz gibt es bereits eine Reihe von Empfehlungen und Regelungen zu diesem Bereich (z. B. AGIN 2016, AWEL 2013, 2014, 2018, 2019, BAFU 2015, Baudirektion Kanton Zürich 2013, KVV 2019, Simbeni 2016). Es ist daher zu empfehlen, die in der Schweiz gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse auch auf ihre Anwendbarkeit in Deutschland zu untersuchen. In der Schweiz wird auf das Thema invasive Arten auf Baustellen und Lagerplätzen aufmerksam gemacht, um flächendeckend für einen fachgerechten Umgang mit diesen Arten zu sorgen. Ein wichtiger Ansatz ist, invasive Arten bereits in die Ausschreibung von Bauvorhaben planerisch zu integrieren. In der Bauphase ist eine Vermeidung eines Transfers verunreinigter Materialien ein Ansatzpunkt. Biologisch verunreinigtes Erdreich ist dementsprechend zu deklarieren (AWEL 2013, 2019, LEV 2017) und die Schweizer Freisetzungsverordnung (FrSV 2008, Art. 15 Abs. 3, Anhang 2) regelt den Umgang mit abgetragenen Boden, der mit verbotenen Pflanzen belastet ist. Zur Behandlung von Verunreinigungen gibt es verschiedene Techniken zur Baustellenhygiene und ein besonderes Lagerplatzmanagement (AWEL 2013). Eine Nachsorge betroffener Flächen unterstützt den Erfolg vorangegangener Prozesse (AWEL 2015).

Ein weiterer Ansatzpunkt könnte zukünftig sein, dass insbesondere bei Bauvorhaben in oder in der Nähe von naturschutzfachlich wertvollen Gebieten, die von den Auswirkungen von invasiven Arten besonders betroffen sind (z.B. Inseln oder inselartige Ökosysteme), verstärkt Maßnahmen durchgeführt werden. Für jene Orte, an denen eine bestimmte invasive Art noch nicht vorkommt, können z. B. Kontrollen auf Diasporen invasiver Arten im Erdreich sinnvoll sein.

5.7 In oder an Kraftfahrzeugen (entlang von Straßen)

Bei dem Pfad „In oder an Kraftfahrzeugen“ ist eine weitere Erforschung der Ausbreitung von invasiven Arten entlang von Straßen unter Berücksichtigung vorhandener oder weiterer Datensätze zum Begleitgrün sinnvoll. Um kosteneffiziente Mahd-Pläne entwerfen zu können, erscheint es gerade für annuelle Arten und überlebensfähige Samen wichtig, Populationsmodelle zu entwickeln und miteinzubeziehen. Weitere mögliche Forschungsaspekte sind die Nutzung von Daten und zukünftigen Erhebungen des Begleitgrüns zur Verbesserung der Früherkennung von invasiven Arten sowie eine Beweidung von Begleitgrün als Alternative zur Mahd in schwer zugänglichen Gebieten.

5.8 Ballastwasser

Die weitere Entwicklung von Maßnahmen zur Verringerung der Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten über das Ballastwasser hängt von den Ergebnissen laufender Forschungsvorhaben sowie den Erfahrungen des internationalen Ballastwasser-Übereinkommens ab (Maßnahmen M13 und M14). Da das Ballastwasser-Übereinkommens nur für die bestimmte Bereiche der Seeschifffahrt Anwendung findet, könnten geprüft werden, welche Ansätze sich auch auf weitere Bereiche der Seeschifffahrt und die Binnenschifffahrt übertragen lassen.

5.9 Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf

Beim Pfad „Bewuchs/Anlagerung am Schiffsrumpf“ könnten die Ergebnisse der im Rahmen der Forschungsvorhaben durchgeführten Hafen-Beprobungen (Maßnahme M16) dazu dienen, ein effektives Frühwarnsystem an Deutschen Binnen- und Seeschifffahrtshäfen zu entwickeln sowie regional angepasste Aufklärungsarbeit für die Bootseignerinnen und -eigner abzuleiten.

Zu Verhinderung des Bewuchses und der Anlagerung von invasiven Arten, ist es sinnvoll, Antifouling-Beschichtungen sowie Reinigungsmethoden und -technologien zu erforschen und zu entwickeln, die gleichzeitig eine Einbringung von umweltschädlichen Substanzen in die Gewässer vermeiden. Weiterhin wäre es hilfreich, in den Häfen entsprechende Waschplätzen und Wasserbehandlungsanlagen einzurichten.

Es gibt eine Reihe gebietsfremder Pflanzenarten, insbesondere Algen, deren Invasionserfolg durch erhöhten Nährstoffeinträge, die über Flusssysteme in Ost- und Nordsee kommen, positiv beeinflusst wird. Um eine Etablierung und Ausbreitung dieser invasiven Arten zu verhindern, wäre ein weiterer präventiver Ansatz, Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge zu entwickeln.

5.10 Fischerei und Angelzubehör

Anglerinnen und Angler verfügen über eine hohe Fischartenkenntnis und tragen zur Dokumentation der Ausbreitung gebietsfremder Arten in deutschen Gewässern bei (Institut für Binnenfischerei e.V. 2017). Über einen schnellen Informationsaustausch mit dem Naturschutz könnten diese eine Früherkennung von invasiven Arten unterstützen und eine rasche Einleitung entsprechender Managementmaßnahmen ermöglichen. Dies könnte eine Ausbreitung invasiver Arten in zuvor noch nicht besiedelte Gebiete durch Maßnahmen der sofortigen Beseitigung verhindern.

In der Aquakultur ist es wichtig, durch Ausbruchsicherheit gegen ein Entkommen gebietsfremder Arten aus Fisch- und Krebszuchten vorzubeugen. Die Deutsche Vereinigung für

Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. hat Vorschläge erarbeitet für mögliche präventive Standards und für Möglichkeiten einer Besatzregulation (DWA 2018a). Diese sollten für eine Aufklärung und Anwendung in der Aquakultur geprüft werden.

5.11 In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung

Ein wichtiger Aspekt bei diesem Pfad ist die Verhinderung der Einführung invasiver Arten über verunreinigte Geräte, Maschinen und Ausrüstung nach Deutschland. Dies betrifft private und berufliche Auslandsreisen, bei denen Geräte, Maschinen oder Ausrüstung mitgeführt werden. Gerade bei Reisen in entfernte Regionen ist es wichtig, die Ausrüstung und Geräte sowohl vor Antritt als auch vor der Rückreise sorgfältig zu reinigen, um eine Einbringung von Vermehrungsorganen invasiver Arten in andere Regionen zu verhindern. Dies betrifft touristische Reisen, z. B. Tauch-, Jagd- und Fischereireisen aber auch wissenschaftliche Expeditionen im Ausland, bei denen Geräte oder Ausrüstung zum Einsatz kommen. Eine Adressierung dieses Aspekts lässt sich aufgrund des engen inhaltlichen Zusammenhangs zusammen mit dem Pfad „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“ verbinden (siehe 5.2.12).

5.12 In oder an Menschen oder ihrem Gepäck

Bei dem Pfad „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“ ist insgesamt der größte Personenkreis betroffen. Daher ist es besonders wichtig, ein Gefühl der Eigenverantwortung zu stärken. Es geht darum, zu vermitteln, wie jede und jeder Einzelne dazu beitragen kann, keine gebietsfremden Arten bei Reisen einzuführen oder zu verschleppen. Zukünftige Maßnahmen sollten an diesem Ansatz weiter anknüpfen. Dabei geht es neben einer allgemeinen Aufklärung zur Thematik invasiver gebietsfremder Arten vor allem auch um mögliche Maßnahmen, die die Bevölkerung selber treffen kann. Um eine hohe Reichweite zu erreichen, könnte die Nutzung moderner Medien sinnvoll sein sowie eine Präsenz an Orten mit hoher Öffentlichkeitsrelevanz (z. B. Flughäfen oder Bahnhöfe).

In einigen besonders sensiblen Ökosystemen, z. B. der Arktis wurden Verhaltensregeln für die Einreise veröffentlicht (<https://www.stoparcticaliens.com/>). Für besonders sensible und naturschutzfachlich wertvolle abgegrenzte Gebiete (z. B. Inseln oder inselartige Ökosysteme) könnten entsprechende Verhaltensregeln zukünftig auch in Deutschland als Maßnahme geprüft werden.

5.13 In oder an Zügen (entlang von Bahnstrecken)

Bei diesem Pfad ist es wichtig, bei der Umsetzung der Maßnahmen zukünftig den Dialog mit allen beteiligten Sektoren zu initiieren und strukturell zu etablieren, um eine Einbringung invasiver Neophyten zu den Gleisen hin und der damit verbundenen möglichen Verschleppung invasiver Neophyten entlang von Gleisen entgegenzuwirken. Hierzu gehören u. a. die Land- und Forstwirtschaft und private Grundstückbesitzer.

Da bei der Anlage und Pflege von Schienenbegleitgrün viele Erkenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit invasiven Arten gesammelt werden, ist es sinnvoll, diese zukünftig verstärkt zu erfassen, um sich innerhalb aber auch zwischen Sektoren auszutauschen und den Umgang mit invasiven Arten bei der Pflege von Verkehrsbegleitgrün stetig zu optimieren. Weiterhin können Beobachtungen zu erstmals auftretenden invasiven Arten und eine optimierte Weitervermittlung von Informationen zukünftig die Früherkennung verbessern.

Der für den Verkehrsträger Schiene relevante Ausbreitungsvektor mit dem höchsten Artenvolumen ist die „Ausbreitung durch Transport oder Ausbringung von unverpackt transportierten Gütern wie Erde (Boden), Holz, Pflanzenmaterial, Gartenabfällen oder Autoreifen“ (EBA 2018a). Zukünftig könnten Möglichkeiten erprobt werden, um der „Ausbreitung durch Transport oder Ausbringung von unverpackt transportierten Gütern wie Erde (Boden), Holz, Pflanzenmaterial, Gartenabfällen oder Autoreifen“ verstärkt entgegenzuwirken, z. B. durch eine Abdeckung des zu transportierenden Materials.

5.14 Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen

Da bei der Anlage und Pflege von Vegetationsflächen viele Erkenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit invasiven Arten gesammelt werden, ist es sinnvoll, diese zukünftig verstärkt zu erfassen, um sich innerhalb aber auch zwischen Sektoren auszutauschen und den Umgang mit invasiven Arten bei der Pflege von Verkehrsbegleitgrün stetig zu optimieren. Weiterhin können Beobachtungen zu erstmals auftretenden invasiven Arten und eine optimierte Weitervermittlung von Informationen zukünftig die Früherkennung verbessern.

5.15 Pfadübergreifende Maßnahmen

Eine sektoren- und pfadübergreifende Zusammenarbeit ist allgemein zu empfehlen, um einen Austausch von Erfahrungen und Erkenntnissen sowie eine effiziente und wirkungsvolle Aufwendung von Ressourcen zu erreichen. Auch zukünftig sollte ein Schwerpunkt des Aktionsplans für die prioritären Pfade darin liegen, eine Zusammenarbeit und einen Austausch zwischen Sektoren zu fokussieren und zu fördern.

Danksagung

Wir danken den Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Projektbegleitenden Arbeitsgruppe sowie den Gesprächspartnern am bilateralen Austausch für hilfreiche und konstruktive Diskussionen und Anregungen.

Literaturverzeichnis

- Adrian-Kalchhauser, I., Burkhardt-Holm, P. (2016). An eDNA assay to monitor a globally invasive fish species from flowing freshwater. *PloS one*, 11(1), e0147558.
- AGIN, Arbeitsgruppe invasive Neobiota (2016). Umgang mit abgetragenen Boden, der mit invasiven gebietsfremden Pflanzen nach Anhang 2 FrSV belastet ist. Version 2.0. 8 S. https://www.so.ch/fileadmin/internet/vwd/vwd-awjf-jagd/pdf/Grundelstrategie_2016_final.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Alberternst, B., Nawrath, S. (2016). Guidance for the Management of contaminated soil. HALT Ambrosia – final project report and general publication of project findings. *Julius-Kühn-Archiv* 455 | 2016, 88-116.
- Albert-Schweizer-Stiftung (2019a). Fische in Aquakultur. <https://albert-schweitzer-stiftung.de/fische-krebstiere/fische-aquakultur>, zuletzt aufgerufen am 10.07.2019.
- Albert-Schweizer-Stiftung (2019b). Krebstiere. <https://albert-schweitzer-stiftung.de/fische-krebstiere/krebstiere>, zuletzt aufgerufen am 10.07.2019.
- Amt für Umwelt Solothurn (2013). Invasive Neophyten - Umgang und Entsorgung. Feststellen, Transport, Entsorgen und Verwerten von Pflanzenmaterial und biologisch verunreinigtem Boden (Aushub). Merkblatt. 43 S.
- Aquatic Nuisance Species Task Force (2019). Protect your waters: Clean, Drain, Dry. <http://stopaquaticinvasives.org/>, zuletzt aufgerufen am 15.02.2019.
- Arboretum (2019). Das Verzeichnis. http://arboretum.de/de/das-verzeichnis.html?tx_browser_pi1%5BazTab%5D=alle&cHash=0cef8af8fed6821e0ee41a92392f0771, zuletzt aufgerufen am 05.06.2019.
- AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (Hrsg.) (2013). Bauen auf biologisch belasteten Standorten (Neobiota). Merkblatt für örtliche Baubehörden/Bauherren. Baudirektion Kanton Zürich. 1 S.
- AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (2014). Bauen auf Standorten mit Japan-knöterich und Essigbaum. *Biosicherheit* 34 ZUP Nr. 77 Juli 2014, 33-34.
- AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2015). Praxishilfe invasive Neophyten. Problempflanzen erkennen und richtig handeln. 42 S.
- AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2016). Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*). 2 S.
- AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2017). Invasive Neophyten im Verkauf. 2 S.
- AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2018). Massnahmenplan invasive gebietsfremde Organismen 2018-2021. 12 S.
- AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (Hrsg.) (2019). Gebietsfremde Problempflanzen (invasive Neophyten) bei Bauvorhaben. Maßnahmen und Empfehlungen Kanton Zürich. 12 S.
- BAFU, Bundesamt für Umwelt, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2015). Boden und Bauen. Stand der Technik und Praktiken. *Umwelt-Wissen* Nr. 1508, 114 S.
- Batista-Andrade, J. A., Caldas, S. S., Batista, R. M. et al. (2018). From TBT to booster biocides: levels and impacts of antifouling along coastal areas of Panama. *Environmental Pollution*, 234, 243-252.
- Baudirektion Kanton Zürich (Hrsg.) (2013). Umgang mit biologischen Belastungen in Bauverfahren. Merkblatt für externe Beauftragte/Befugte. 1S.

- BAW Bundesanstalt für Wasserbau & BfG/ Bundesanstalt für Gewässerkunde (2019): Technisch-biologische Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen. Zukunftsorientierte ökologische Ufergestaltung. <https://ufersicherung.baw.de/de>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- BdB, Bund deutscher Baumschulen (in Vorb.). Entwurf der Hygieneleitlinie. Ad-Hoc Arbeitskreis „Hygieneleitlinie“. 14 S. https://www.gruen-ist-leben.de/fileadmin/gruen-ist-leben.de/PDF/Mitgliederbereich/Protokolle/Ausschuss_Oeffentlichkeitsarbeit/180927hygieneleitlinie_konzeptentwurf_10.pdf, zuletzt aufgerufen am 29.04.2019.
- BDB, Bundesverband der Deutschen Binnenschifffahrt e.V. (2018). Das System Wasserstraße, Daten und Fakten. <https://www.binnenschiff.de/system-wasserstrasse/wasserstrasse/>, zuletzt aufgerufen am 26.6.2019.
- BBSR, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2018). Nachhaltig geplante Außenanlagen. Empfehlungen zu Planung, Bau und Bewirtschaftung von Bundesliegenschaften. Zukunft Bauen. Forschung für die Praxis. Band 16. 64 S.
- Biosecurity Council New Zealand (2003). Protect New Zealand. The Biosecurity Strategy for New Zealand. 67 S.
- BFR BoGwS, Baufachlichen Richtlinien im Boden- und Gewässerschutz (2018). Arbeitshilfen zur Planung und Ausführung der Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Grundwasserverunreinigungen. Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat, Bundesministerium der Verteidigung.
- BMI, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2019a). Informationsportal „Nachhaltiges Bauen“ des Bundes. <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/bauen/bundesbauten/nachhaltiges-bauen/nachhaltiges-bauen-node.html>, zuletzt aufgerufen am 02.05.2019.
- BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2007). Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Bonn: 180 S.
- BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2019). Fachmodul „Gebietseigene Gehölze“ als Grundlage für einen entsprechenden „Scope“ zur Akkreditierung von Zertifizierungsstellen für Gehölze bzw. Gehölzsaatgut gebietseigener Herkunft bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS). 27 S.
- BNB-AA, Bewertungssystem für Nachhaltiges Bauen für Außenanlagen (2012). Gewichtung und Bedeutungsfaktoren 2012_1.
- Bobbink, R., Hicks, K., Galloway, J. et al. (2010). Global assessment of nitrogen deposition effects on terrestrial plant diversity: a synthesis. *Ecological applications*, 20(1), 30-59.
- Boyer, M. (2012). Rizomcrushing Methode: Abschlussbericht. SCOP Concept Cours d'EAU. Baden-Württemberg-Regierungspräsidium Freiburg. 9 S.
- BSH/ Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie & BfG/ Bundesanstalt für Gewässerkunde (2019): Minimierung der Verbreitung gebietsfremder Arts. Bewuchs von Sportbooten. Bootseigner-Umfragebogen: Untersuchungen von Bioaufwuchs. BMVi Experten-netzwerk.
- CABI, Centre for Agriculture and Bioscience International (2001). Wittenberg, R., Cock, M.J.W. (eds). Invasive alien species: A toolkit of best prevention and management practices. GISP, Global Invasive Species Programme. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, xii-228. 240 S.
- CABI, Centre for Agriculture and Bioscience International (2015). Weed Biological Control. Progress Report 2015. CABI Switzerland. 28 S.
- CABI, Centre for Agriculture and Bioscience International (2019). Datasheet. *Pistia stratiotes* (water lettuce). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/41496#tosummaryOfInvasiveness>, zuletzt aufgerufen am 25.11.2019.

- CAFF & PAME, Conservation of Arctic Flora and Fauna & Protection of the Arctic Marine Environment (2017). Arctic Invasive Alien Species: Strategy and Action Plan, Conservation of Arctic Flora and Fauna and Protection of the Arctic Marine Environment Akureyri, Iceland.
- CBD, Convention on Biological Diversity (2000): Global strategy on invasive alien species. Convention on Biological Diversity, UNEP/CBD/SBSTTA/6/INF/9: 1-52.
- CBD, Convention on Biological Diversity (2002). Decision: Alien species that threaten ecosystems, habitats or species. VI/23. In Sixth Meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity, the Hague, Netherlands (pp. 7-19). <https://www.cbd.int/decisions/cop/6/23>, aufgerufen am 25.01.2019
- California Invasive Plant Council (2012). Preventing the Spread of Invasive Plants: Best Management Practices for Transportation and Utility Corridors. 70 S. <https://www.cal-ipc.org/resources/library/publications/tuc/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- California Invasive Plant Council (2012). Preventing the Spread of Invasive Plants: Best Management Practices for Land Managers. 3rd edition. 80 S.
- Canada (2004). An Invasive Alien Species Strategy for Canada. By several federal government departments and agencies as well as numerous provinces. 46 S.
- Canada (2007). Summary of Canada's response to the risk of invasive alien species. 7 S.
- Canadian Council of Fisheries and Aquaculture Ministers (2004). A Canadian Action Plan to Address the Threat of Aquatic Invasive Species 1-26.
- Canadian Food Inspection Agency (2008). Invasive Alien Plants in Canada. Summary report. 22 S.
- Cole, E., Keller, R. P., Garbach, K. (2019). Risk of invasive species spread by recreational boaters remains high despite widespread adoption of conservation behaviors. *Journal of environmental management*, 229, 112-119.
- Council of Europe Publishing (2004). European strategy on invasive alien species. *Nature and environment*, No. 137. 68 S.
- DB, Deutsche Bahn (2019). Daten & Fakten 2018. https://www.deutschebahn.com/resource/blob/3992278/1d136e983334750ef4f24072d49c7cdf/20190325_bpk_2019_daten_fakten-data.pdf, zuletzt aufgerufen am 21.06.2019. 44 S.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs, Great Britain (2008). The Invasive Non-Native Species Framework Strategy for Great Britain. 48 S.
- Department for Environment, Food and Rural Affairs, Great Britain (2015). The Great Britain Invasive Non-Native Species Strategy. 42 S.
- Department of Environmental Protection and Conservation, Vanuatu (2014). National Invasive Species Strategy and Action Plan 2014-2020. 1-70.
- DUH, Deutsche Umwelthilfe e.V. (Hrsg.) (2016). Heiße Pflaster, Grüne Oasen. Klimawandelanpassung und urbanes Grün. Broschüre, 19 S.
- DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.) (2019a). Neobiota – Auswirkungen und Umgang mit wasserwirtschaftlich bedeutsamen gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten Teil 1: Grundlagen. Merkblatt DWA-M 626-1. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. 85 S.
- DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.) (2019b). Neobiota – Auswirkungen und Umgang mit wasserwirtschaftlich bedeutsamen gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten Teil 2: Artensteckbriefe. Merkblatt DWA-M 626-2. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. 89 S.

- EBA, Eisenbahnbundesamt (Hrsg.) (2018a). Ermittlung und Risikobewertung der für die Bahn kritischen invasiven Arten. Band I – Risikoanalyse. 105 S., https://www.dzsf.bund.de/SharedDocs/Textbausteine/DZSF/Forschungsberichte/EBA-Forschungsbericht_2018-11.html, zuletzt aufgerufen am 17.01.2023
- EBA, Eisenbahnbundesamt (Hrsg.) (2018b). Ermittlung und Risikobewertung der für die Bahn kritischen invasiven Arten. Band II – Datenblätter der Arten. 514 S. https://www.dzsf.bund.de/SharedDocs/Textbausteine/DZSF/Forschungsberichte/EBA-Forschungsbericht_2018-11.html, zuletzt aufgerufen am 17.01.2023
- EC, European Commission (2015). EU Zoos Directive Good Practices Document. 81 S.
- Environmental Resource Management Department, South Africa (2008). Framework for a Strategy and Action Plan for the Management of Invasive Alien Species in the City of Cape Town. Biodiversity Management Branch. 20 S.
- ENVISAGE-Projekt (2019). Neophyten in der Landwirtschaft. Handlungsempfehlungen. <http://neophyten-in-der-landwirtschaft.de/index.php/bekampfungsstrategien/>, zuletzt aufgerufen am 26.6.2019.
- EPPO/European Plant Protection Organization (2009): Guidelines on the development of a Code of conduct on horticulture and invasive alien plants. OEPP/EPPO Bulletin 39: 263-266.
- Europäische Kommission (2019). Risk Assessments. <https://circabc.europa.eu/w/browse/ed95cea1-4f6a-4a3b-b27d-b2bfb8288c42>, zuletzt aufgerufen am 18.11.2019.
- Essl, F., Dullinger, S., Rabitsch, W., Hulme, P. E., Hülber, K., Jarošík, V., Vilà, M. (2011). Socioeconomic legacy yields an invasion debt. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(1), 203-207.
- Europarat (Hrsg.) (2008). Code of conduct on horticulture and invasive alien plants: Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention) (Vol. 155). Council of Europe. 35 S.
- Europarat (Hrsg.) (2013): European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species. Council of Europe, Strasbourg, Botanic Gardens Conservation International. 64 S. <https://www.bgci.org/files/Publications/BGCode%20final%20%282%29.pdf>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Europarat (2016a). European code of conduct on pets and invasive alien species. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee, 60 S.
- Europarat (2016b). European code of conduct on zoological gardens and aquaria and invasive alien species. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Standing Committee, 40 S. Grünes-Medienhaus (2019). <https://www.gruenes-medienhaus.de/>, zuletzt aufgerufen am 16.05.2019.
- Gudehus, H.-C. (2005). Dämpfen im Gartenbau. https://www.hs-osnabrueck.de/fileadmin/HSOS/Homepages/Personalhomepages/Personalhomepages-AuL/Wilms/Daempfen_im_Gartenbau.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Hawaii Invasive Species Council (2016). Hawaii Interagency Biosecurity Plan 2017-2027. Hawaii Department of Land and Natural Resources. Hawaii Department of Agriculture. 114 S.
- Hawaii Invasive Species Council (2018). Hawaii Interagency Biosecurity Plan 2017-2027. Progress Report. Hawaii Department of Land and Natural Resources. Hawaii Department of Agriculture. 22 S.
- Hohla, M. (2006). (Über-)Lebensräume. Baumschulen und Gärtnereien. *Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz* 28 (1), 3-13.
- Hubo, C., Jumpertz, E., Krott, M. et al. (2007). Grundlagen für die Entwicklung einer nationalen Strategie gegen invasive gebietsfremde Arten. *BFN Skripten* 213, 387 S.

- Hulme, P. E. (2009). Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology*, 46 (1), 10-18.
- Hulme, P. E., Bacher, S., Kenis, M. et al. (2008). Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology*, 45 (2), 403-414.
- Hulme, P. E., Brundu, G., Carboni, M. et al. (2018). Integrating invasive species policies across ornamental horticulture supply chains to prevent plant invasions. *Journal of applied ecology*, 55 (1), 92-98.
- Humair, F., Siegrist, M., Kueffer, C. (2014). Working with the horticultural industry to limit invasion risks: the Swiss experience. *EPPO Bulletin*, 44 (2), 232-238.
- Humair, F., Humair, L., Kuhn, F. et al. (2015). E-commerce trade in invasive plants. *Conservation Biology*, 29 (6), 1658-1665.
- IPBES, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. In: Brondizio, E.S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H.T. (eds.), IPBES Secretary, Bonn: 1148 S.
- ICAO, International Civil Aviation Organization (2018). Continued passenger traffic growth and robust air cargo demand in 2017. <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/Continued-passenger-traffic-growth-and-robust-air-cargo-demand-in-2017.aspx>, zuletzt aufgerufen am 29.05.2019.
- IMO, International Maritime Organization (2001). International convention on the control of harmful anti-fouling systems on ships.
- Institut für Binnenfischerei e.V. (2017). Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei und Binnenaquakultur 2017. Erstellt im Auftrag der obersten Fischereibehörden der Bundesländer. 57 S.
- Invasive Plants and Animals Committee, Australia (2017). Australian Weeds Strategy 2017-2027. Australian Government, Department of Agriculture and Water Resources. 22 S.
- Invasive Plants and Animals Committee, Australia (2017). Australian Pest Animal Strategy 2017-2027. Australian Government, Department of Agriculture and Water Resources. 56 S.
- Invasive Species Council Australia (2016). Strategic Plan 2016-2022. 6 S.
- Invasive Species Council of Manitoba (2014). Five Year Strategic Plan: 2014-2019. 12 S.
- IPEN, The International Plant Exchange Network (2019). BGCI, Botanic Gardens Conservation International. <http://www.bgci.org/policy/ipen/>, zuletzt aufgerufen am 01.03.2019.
- IPPC, International Plant Protection Convention (2003). Guidelines for the use of irradiation as a phytosanitary measure. ISPM 18, International Standards for phytosanitary measures. 20 S.
- IPPC, International Plant Protection Convention (2017a). International movement of growing media in association with plants for planting. ISPM 40. 16 S.
- IPPC, International Plant Protection Convention (2017b). Pest risk analysis for quarantine pests. ISPM 11, International Standards for phytosanitary measures. 40 S.
- IPPC, International Plant Protection Convention (2017c). International movement of used vehicles, machinery and equipment. ISPM 41. 14 S.
- IVH, Industrieverband Heimtierbedarf e.V. (2018). Deutscher Heimtiermarkt 2018. <https://www.ivh-online.de/der-verband/daten-fakten/deutscher-heimtiermarkt-2018.html>, zuletzt aufgerufen am 04.10.2019.
- JKI, Julius-Kühn Institut (2017). Schädlinge: Quarantäneschädlinge und Invasive Arten. <https://pflanzen-gesundheit.julius-kuehn.de/schadorganismen-von-pflanzen.html>, zuletzt aufgerufen am 17.05.2019.

- JKI, Julius Kühn-Institut (2019a). Risikoanalysen. <https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/schadorganismen---risikoanalysen.html>, zuletzt aufgerufen am 27.02.2019.
- JKI, Julius Kühn-Institut (2019b). Risikoanalysen und Ausbreitungsszenarien. <https://www.julius-kuehn.de/pflanzengesundheit-und-weltweiter-handel/risikoanalysen-und-ausbreitungsszenarien/>, zuletzt aufgerufen am 27.02.2019.
- Kanton Sankt Gallen (2016). Praxishilfe invasive Neophyten. Problempflanzen erkennen und richtig handeln. Kanton St. Gallen, Amt für Natur, Jagd und Fischerei.
- Kanton Solothurn (2012). Praxishilfe Neophyten. Problempflanzen erkennen du richtig behandeln. 44 S.
- Khoshbakht, K., Hammer, K. (2008). How many plant species are cultivated? *Genetic Resources and Crop Evolution*, 55 (7), 925-928.
- Kommunen für biologische Vielfalt e.V. (2019). Bündnis Kommunen für biologische Vielfalt. <https://www.kommbio.de/home/>, zuletzt aufgerufen am 27.05.2019.
- Kowarik, I. (2010). *Biologische Invasionen – Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa*, 2. Aufl. Stuttgart, Ulmer: 492 S.
- Kühn I., Klotz S. (2003). The alien flora of Germany – basics from a new German data-base. In: Child, L.E., Brock, J.H., Brundu, G., Prach, K., Pyšek, P., Wade, P.M., Williamson, M. (eds) *Plant invasions: ecological threats and management solutions*. Backhuys (Leiden): 89-100.
- KVU, Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Schweiz (2019). AGIN (Invasive Neobiota). Öffentliche Dokumente. <https://www.kvu.ch/de/arbeitsgruppen?id=138>, zuletzt aufgerufen am 02.07.2019.
- Lemke, A., Kowarik, I., & von der Lippe, M. (2019). How traffic facilitates population expansion of invasive species along roads: The case of common ragweed in Germany. *Journal of Applied Ecology*, 56 (2), 413-422.
- LEV, Landschaftserhaltungsverband Ravensburg e.V. (2017). *Neophyten: Praxistipps zum Erkennen, Bekämpfen und Vorbeugen*. 2 S.
- LimnoMar, Labor für limnische und marine Forschung (2015). Abschlussbericht für den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) über die Antifoulingpraxis in Sportboothäfen Niedersachsens. 44 S.
- LimnoMar, Labor für limnische und marine Forschung (2016). Erprobung von Reinigungsverfahren für biozidfreie Unterwasserbeschichtungen an Sportbooten in Modellregionen: Unterweser, Dümmer, Ratzeburger See, Zeuthener See. DBU Projekt AZ 32413/01-31. 99 S.
- LUWG, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2008). *Flusskrebse in Rheinland-Pfalz. Broschüre mit Bestimmungsschlüssel und Meldebogen*. Mainz. 19 S.
- LINZ, Land Information New Zealand (2010). *Biosecurity Strategy 2010-2013*. 18 S.
- von der Lippe, M., Kowarik, I. (2007). Long-distance dispersal of plants by vehicles as a driver of plant invasions. *Conservation Biology*, 21 (4), 986-996.
- von der Lippe, M., Bullock, J. M., Kowarik, I. et al. (2013). Human-mediated dispersal of seeds by the airflow of vehicles. *PLoS ONE*, 8 (1), e52733.
- MAF Biosecurity New Zealand (2008). *A Biosecurity Science Strategy for New Zealand*. 73 S.
- Mayer, K., Haeuser, E., Dawson, W. et al.(2017). Naturalization of ornamental plant species in public green spaces and private gardens. *Biological Invasions*, 19 (12), 3613-3627.

- McNeely, J. A. (Ed.). (2001). Global strategy on invasive alien species. IUCN. GISP, Global Invasive Species Programme. 63 S.
- MEPC, Maritime Environment protection committee (2012). MEPC. 1/Circ. 792. Guidance for minimizing the transfer of invasive aquatic species as biofouling (hull fouling) for recreational craft. MEPC 64/23 (see Annex 5 of document BLG 16/16). London: International Maritime Organization, 5.
- Miller, R., Peter, M. (2016). Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren. Arbeitshilfen für Planungspraxis und Vollzug. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO).
- Minchin, A., Minchin, D. (1997). Dispersal of TBT from a fishing port determined using the dogwhelk *Nucella lapillus* as an indicator. *Environmental Technology*, 18 (12), 1225-1234.
- Ministry of Environment and Feed Denmark (2017). Action plan against invasive species. 76 S.
- Ministry of Lands, Environment, Climate Change and Natural Resources Tonga (2013). National Invasive Species Strategy and Action Plan 2013-2020. 39 S.
- Ministry of Natural Resources and Environment Samoa (2008). National invasive species Action Plan. July 2008 - June 2011. 38 S.
- Ministry of Mahaweli Development and Environment (2016). The National Policy on Invasive Alien Species (IAS) in Sri Lanka, Strategies and Action Plan. 34 S.
- Ministry for Primary Industries, New Zealand (2016). Biosecurity 2025: Protecting to Grow New Zealand. 58 S.
- National Invasive Alien Species Committee Mauritius, NIASC (2008). The National invasive alien species strategy for the Republic of Mauritius: 2008-2017. 55 S.
- National Invasive Species Council, USA (2016). Management Plan: 2016-2018. Washington, dc, 50 S.
- Naturalengland (2015). Invasive species theme plan. Strategic principles for the management of invasive species on Natura 2000 sites. 73 S.
- Nehring, S., Essl, F., Klingenstein, F. et al. (2010). Schwarze Liste invasiver Arten: Kriteriensystem und Schwarze Listen invasiver Fische für Deutschland und für Österreich. BfN-Skripten 285, 185 S.
- Nehring, S., Kowarik, I., Rabitsch, W. et al. (2013). Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skripten 352, 204 S.
- Nehring, S., Rabitsch, W., Kowarik, I. et al. (Hrsg.). (2015a). Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Wirbeltiere. BfN-Skripten, 409, 224 S.
- Nehring, S., Essl, F., & Rabitsch, W. (2015b). Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten, Version, 1.3. BfN-Skripten 401, 48 S.
- Nehring, S., Steinhof, J. (2015). First records of the invasive Amur sleeper, *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 in German freshwaters: a need for realization of effective management measures to stop the invasion. *BioInvasions Records*, 4 (3), 223-232.
- Nehring, S. (2016). Die invasiven gebietsfremden Arten der ersten Unionsliste der EU-Verordnung Nr. 1143/2014. BfN-Skripten 438, 134 S.
- Nehring, S., Skowronek, S. (2017). Die invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste der Verordnung (EU) Nr.1143/2014. Erste Fortschreibung 2017. BfN-Skripten 471, 178 S.
- Nehring, S., Skowronek, S. (2023). Die invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste der Verordnung (EU) Nr.1143/2014. Dritte Fortschreibung 2022. BfN-Schriften 654, 231 S.
- Nillumbik Shire Council (2015). Nillumbik Invasive Species Action Plan 2015-2018. Australia. 28 S.

- NISC, National Invasive Species Council (2001). Meeting the Invasive Species Challenge: National Invasive Species Management Plan. 80 S.
- NISC, National Invasive Species Council (2008). 2008-2012 National Invasive Species Management Plan. 35 S.
- NISC, National Invasive Species Council (2016). National Invasive Species Council Management Plan: 2016-2018. U.S. Department of the Interior 40 S.
- NNSS/ GB Non-Native Species Secretariat (2019). Help stop the spread of invasive plants and animals in British waters. Check, Clean, Dry. <http://www.nonnativespecies.org/checkcleandry/index.cfm>, zuletzt aufgerufen am 15.02.2019.
- de Oliveira, C. R., dos Santos, D., dos Santos Madureira, L. A. et al. (2010). Speciation of butyltin derivatives in surface sediments of three southern Brazilian harbors. *Journal of Hazardous Materials*, 181 (1-3), 851-856.
- Ontario Ministry of natural resources (2012). Ontario invasive Species Strategic Plan. Toronto: Queen's Printer for Ontario. 58 S.
- Ontario Invasive Plant Council (2015). Creating an Invasive Plant Management Strategy: A Framework for Ontario Municipalities. 44 S.
- Oregon invasive species council (2017). The Oregon Statewide Action Plan for Invasive Species: 2017-2019. 24 S.
- PAN Germany e.V. (2016). Biozidhaltige Antifouling-Produkte für Sportboote: Vermarktungspflichten und Verbraucherrechte. 4 S.
- Pro Wildlife e.V. (2015). Endstation Wohnzimmer. Exotische Säugetiere als Haustiere. 32 S.
- Rabitsch, W., Gollasch, S., Isermann, M. et al. (2013). Erstellung einer Warnliste in Deutschland noch nicht vorkommender invasiver Tiere und Pflanzen. *BfN-Skripten* 331, 154 S.
- Rabitsch, W., Nehring, S. (2017). Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde aquatische Pilze, Niedere Pflanzen und Wirbellose Tiere. *BfN-Skripten* 458, 222 S.
- Rabitsch, W., Heger, T. Jeschke, J. et al. (2018). Analyse und Priorisierung der Pfade nicht vorsätzlicher Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten in Deutschland gemäß der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014. *BfN-Skripten* 490, 103 S.
- Rejmánek, M., Richardson, D. M., Pyšek, P. (2005). Plant invasions and invasibility of plant communities. *Vegetation Ecology* 20, 332-355.
- Reptilienauffangstation München e.V. (2017). Positionspaper der Auffangstation für Reptilien, München e.V. zum Thema "Verbote, Positiv- und Negativlisten oder Sachkunde". 10 S.
- Rieger und Hoffmann (2019a). <https://www.rieger-hofmann.de/wissenswertes/ansaat/neuansaat/>, zuletzt aufgerufen am 05.02.2019.
- Rieger und Hoffmann (2019b). <https://www.rieger-hofmann.de/wissenswertes/ansaat-und-pflege/pflege-im-1-jahr.html>, zuletzt aufgerufen am 05.02.2019.
- Roy, H. E., Bacher, S., Essl, F. et al. (2018). Developing a list of invasive alien species likely to threaten biodiversity and ecosystems in the European Union. *Global Change Biology*.
- RP-Freiburg (2017). Kompostierung von knöterichbelastetem Oberboden. Regierungspräsidium Freiburg, Landesbetrieb Gewässer.
- Saanich Council, Canada (2013). Invasive Species Management Strategy. 25 S.

- SBSTTA, Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice of the Convention on Biological Diversity (2000). SBSTTA 5 Recommendation V/4. Alien species: guiding principles for the prevention, introduction and mitigation of impacts. <https://www.cbd.int/recommendation/sbstta/default.shtml?id=7021>, zuletzt aufgerufen am 80.05.2019.
- Schwartz, N., Schöll, F. (2018). Blinde Passagiere auf Binnenschiffen. Ergebnisse der Jahrestagung 2017 (Cottbus), Hardegsen 2018, Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL). Bundesamt für Gewässerkunde.
- SEPA, Scottish Environment Protection Agency (2008). Technical Guidance Note. Onsite management of Japanese Knotweed and associated contaminated soils. Scottish Environment Protection Agency.
- Schmiedel, D., Wilhelm, E.-G., Nehring, S. et al. (2015). Management-Handbuch zum Umgang mit gebietsfremden Arten in Deutschland: Band 1: Pilze, niedere Pflanzen und Gefäßpflanzen. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 141 (1): 709 S.
- Seaton, K., Bettin, A., Grüneberg, H. (2014). New ornamental plants for horticulture. In: Dixon, G., Aldous, D. (eds), *Horticulture: Plants for People and Places*, Volume 1, 435-463. Springer, Dordrecht.
- Simbeni, R. (2016). Handbuch zur Durchführung der ökologischen Bauaufsicht und ökologischen Baubegleitung bei Bauvorhaben in und an Fließgewässern. 86 S.
- South Atlantic UK Overseas Territories, UKOT (2010). South Atlantic Invasive Species Strategy and Action Plan. 39 S.
- South Florida Ecosystem Restoration Task Force (2014). Invasive Exotic Species Action Plan, Draft. Everglades Cooperative Invasive Species Management Area (ECISMA), and the Department of the Interior's Office of Everglades Restoration Initiatives. 27 S.
- Statista (2019a). Statistiken zum Reiseverhalten der Deutschen. <https://de.statista.com/themen/1342/reiseverhalten-der-deutschen/>, zuletzt aufgerufen am 29.05.2019.
- Statista (2019b). Anzahl der beschäftigten Schiffsführer Binnen-, Hafenverkehr in Deutschland in den Jahren 2012 bis 2017. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/203016/umfrage/anzahl-der-beschaeftigten-binnenschiffer-in-deutschland/>, zuletzt aufgerufen am 12.07.2019.
- Statistica (2019c). Anzahl der Personen in Deutschland, die in der Freizeit Angeln oder Fischen. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/171166/umfrage/haeufigkeit-von-angeln-oder-fischen-in-der-freizeit/>, zuletzt aufgerufen am 26.7.2019.
- Surkov, I. V., Oude Lansink, A. G., Van Kooten, O., Van Der Werf, W. (2008). A model of optimal import phytosanitary inspection under capacity constraint. *Agricultural Economics*, 38 (3), 363-373.
- Taylor, K., Brummer, T., Taper, M. L. et al. (2012). Human-mediated long-distance dispersal: an empirical evaluation of seed dispersal by vehicles. *Diversity and Distributions*, 18 (9), 942-951.
- Umweltbundesamt (2016). Wie viele Schiffe sind weltweit auf den Meeren unterwegs? <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/wie-viele-schiffe-sind-weltweit-auf-den-meeren>, zuletzt aufgerufen am 11.07.2019.
- UNEP (2014). Pathways of introduction of invasive species, their prioritization and management. Decision XII/17 CBD COP12. <http://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-18/official/sbstta-18-09-add1-en.pdf>
- United Nations Environment Programme (2017). Action Plan concerning Species Introductions and Invasive Species in the Mediterranean Sea. Mediterranean Action Plan Barcelona Convention Secretariat, Athens Greece. 14 S.
- United States Department of Agriculture, Utah (2009). Invasive Species Management Strategy. Forest Service, Intermountain Region, Ogden, Utah. 22 S.

- USDA, U.S. Department of Agriculture (2004). National Strategy and Implementation plan for invasive Species Management. USDA Forest Service. 24 S.
- USDA, U.S. Department of Agriculture (2005). Vehicle Cleaning Technology for Controlling the Spread of Noxious Weeds and Invasive Species. Forest Service Technology and Development Program. 36 S.
- van Gessellen, N., Bouwman, H., & Averbuj, A. (2018). Imposex assessment and tributyltin levels in sediments along the Atlantic coast of South Africa. *Marine environmental research*, 142, 32-39.
- van Kleunen, M., Essl, F., Pergl, J. et al. (2018). The changing role of ornamental horticulture in alien plant invasions. *Biological Reviews*, 93 (3), 1421-1437.
- VBG, Verband Botanischer Gärten e.V. (2019). Botanische Gärten. <http://www.verband-botanischer-gaerten.de/pages/botgaerten.html>, zuletzt aufgerufen am 16.05.2019.
- VerkEHKflAusbV (2017). Verordnung über die Berufsausbildungen zum Verkäufer und zur Verkäuferin sowie zum Kaufmann im Einzelhandel und zur Kauffrau im Einzelhandel. 23 S.
- VDR, Verband Deutscher Reeder (2017). Maritimes Symposium „Sicherheit auf dem Wasser und an Küsten“. Recht oder Pflicht zum Umweltschutz – die Aufgabe der Reedereien. 14 S.
- Vilà, M, Basnou, C., Pyšek, P. et al. (2010) How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8: 135-144.
- VM BW, Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2016a). Straßenbegleitgrün: Hinweise zur ökologisch orientierten Pflege von Gras- und Gehölzflächen an Straßen. 61 S. <http://fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/118032/?COMMAND=DisplayBericht&FIS=200&OBJECT=118032&MODE=METADATA>, zuletzt aufgerufen am 19.02.2019.
- VM BW, Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2016b). Straßenbegleitgrün: Handreichung zur Pflege von Grasflächen an Straßen. 20 S. https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/Broschueren/Strassenbegleitgruen_Handreichung.pdf, zuletzt aufgerufen 12.03.2019.
- VZG, Verband der Zoologischen Gärten e.V. (2019). Zoobesuche deutlich angestiegen. <https://www.vdz-zoos.org/de/presse/pressemitteilungen/03042019-besucherrekord/>, zuletzt aufgerufen am 16.05.2019.
- Wägele, H., Klusmann-Kolb, A., Kuhlmann, M. et al. (2011). The taxonomist-an endangered race. A practical proposal for its survival. *Frontiers in Zoology*, 8 (1), 25.
- Wagner, D. L., & Van Driesche, R. G. (2010). Threats posed to rare or endangered insects by invasions of nonnative species. *Annual Review of Entomology*, 55, 547-568.
- Walser, B. (2014). Möglichkeiten der Bestandsregulierung des Japanknöterichs. Regierungspräsidium Freiburg, Landesbetrieb Gewässer. 83 S.
- Walser, B. (2018). Kontrolle der Staudenknöteriche im Rahmen der Gewässerbewirtschaftung. Regierungspräsidium Freiburg, Landesbetrieb Gewässer.
- Walters, S.M. et al. (1984-2000). *The European Garden Flora*, 6 vols. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ward, T.E. (2011). Aquatic Invasive Species Action Plan for Lake Whatcom Reservoir. City of Bellingham, Washington. September, 2011. 1-99.
- Weber, E., Burkart, M. (2018). Screening of botanical garden collections for invasive species: a case study from Germany. *Journal of Botanic Gardens Conservation International*, 15 (2), 36-39.
- Western Cape Nature Conservation Board (2009). Invasive Alien Species Strategy. Greater Cape Floristic Region. CapeNature 31 S.

- Wiesner, C., Wolter, C., Rabitsch, W. et al. (2010). Gebietsfremde Fische in Deutschland und Österreich und mögliche Auswirkungen des Klimawandels. BfN-Skripten 279, 192 S.
- Wilson, J. G., Minchin, D., McHugh, B. et al. (2015). Declines in TBT contamination in Irish coastal waters 1987–2011, using the dogwhelk (*Nucella lapillus*) as a biological indicator. Marine Pollution Bulletin, 100(1), 289-296.
- Zink, A. (2013). Der Verordnungsentwurf der EU-Kommission zur Regulierung invasiver gebietsfremder Arten. Natur und Recht, 35 (12), 861-869.
- Zurbuchen, A., & Müller, A. (2012). Wildbienenchutz von der Wissenschaft zur Praxis. Haupt. S. 1-162. Kapitel 2.2.2: Bedeutung von nicht-einheimischen Zierpflanzen als Nahrungsquelle für die Wildbienen. S. 31-36.
- ZVG, Zentralverband Gartenbau e.V. (2008). Umgang mit invasiven Arten: Empfehlungen für Gärtner, Planer und Verwender. 37 S. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Artenschutz/invasive_arten_empfehlung.pdf, zuletzt aufgerufen am 07. Mai 2021.
- ZZF Sachkundenachweis (2019). ZZF fordert Sachkundenachweis für Halter von Gifttieren. <https://www.zzf.de/themen/tierschutz/tierschutz/article/zzf-fordert-sachkundenachweis-fuer-halter-von-gifttieren-1.html>, zuletzt aufgerufen am 23.01.2019.

Anhang

A Übersicht internationale Aktionspläne zu invasiven Arten

Tab. A1: Länder oder Regionen, die bereits Aktionspläne oder Vergleichbares entwickelt haben.

Land oder Region	Titel	Referenz
Australien	Australian Weeds Strategy 2017–2027	Invasive Plants and Animals Committee 2017
Australien	Australian Pest Animal Strategy 2017–2027	Invasive Plants and Animals Committee 2017
Australien	Strategic Plan 2016 – 2022	Invasive Species Council 2016
Australien, Victoria, Nillumbik	Nillumbik Invasive Species Action Plan 2015-2018	Nillumbik Shire Council 2015
Dänemark	Action plan against invasive species	Ministry of Environment and Feed Denmark 2017
England, Natura 2000	Invasive species theme plan Strategic principles for the management of invasive species on Natura 2000 sites	Naturalengland 2015
Europe	European strategy on invasive alien species	Council of Europe Publishing 2004
Großbritannien	The Invasive Non-Native Species Framework Strategy for Great Britain	Department for Environment, Food and Rural Affairs 2008
Großbritannien	The Great Britain Invasive Non-native Species Strategy	Department for Environment, Food and Rural Affairs 2015
Vereinigtes Königreich, Südatlantik	South Atlantic Invasive Species Strategy and Action Plan	South Atlantic UK Overseas Territories (UKOT) 2010
Inland	Arctic Invasive Alien Species: Strategy and Action Plan Alien Species (ARIAS)	CAFF & PAME 2017
Kanada	A Canadian Action Plan to Address the Threat of Aquatic Invasive Species	Canadian Council of Fisheries and Aquaculture Ministers 2004
Kanada	An Invasive Alien Species Strategy für Canada	Canada 2004
Kanada	Summary of Canada's response to the risk of invasive alien species	Canada 2007
Kanada	Invasive Alien Plants in Canada Summary report	Canadian Food Inspection Agency 2008

Land oder Region	Titel	Referenz
Kanada, Saanich	Invasive Species Management Strategy	Saanich Council 2013
Kanada, Manitoba	Five Year Strategic Plan 2014-2019	Invasive Species Council of Manitoba 2014
Kanada, Ontario	Creating an Invasive Plant Management Strategy: A Framework for Ontario Municipalities	Ontario Invasive Plant Council 2015
Mauritius	The National invasive alien species strategy for the Republic of Mauritius: 2008-2017	National Invasive Alien Species Committee Mauritius (NIASC) 2008
Mittelmeer, Griechenland	Action Plan concerning Species Introductions and Invasive Species in the Mediterranean Sea	United Nations Environment Programme 2017
Neuseeland	Biosecurity 2025: Protecting to Grow New Zealand	Ministry for Primary Industries 2016
Neuseeland	Biosecurity Strategy 2010-2013	LINZ 2010
Neuseeland	Protect New Zealand. The Biosecurity Strategy for New Zealand 2003	Biosecurity Council 2003
Neuseeland	A Biosecurity Science Strategy for New Zealand	MAF Biosecurity New Zealand 2008
Samoa, Polynesien	National invasive species Action Plan. July 2008 - June 2011	Ministry of Natural Resources and Environment Samoa 2008
Schweiz	Weed Biological Control. Progress Report 2015	CABI 2015
Schweiz	Massnahmenplan invasive gebietsfremde Organismen 2018-2021	AWEL 2018
Sri Lanka	The National Policy on Invasive Alien Species (IAS) in Sri Lanka, Strategies and Action Plan	Ministry of Mahaweli Development & Environment 2016
Südafrika	Framework for a Strategy and Action Plan for the Management of Invasive Alien Species in the City of Cape Town	Environmental Resource Management Department 2008
Südafrika	Invasive Alien Species Strategy. Greater Cape Floristic Region	Western Cape Nature Conservation Board 2009
Tonga, Polynesien	National Invasive Species Strategy and Action Plan 2013-2020	Ministry of Lands, Environment, Climate Change and Natural Resources Tonga 2013

Land oder Region	Titel	Referenz
USA	National Strategy and Implementation plan for invasive Species Management	USDA 2004
USA	National invasive species council management plan: 2016-2018	NISC 2016
USA	United States National Invasive Species Council Management Plan: 2001	NISC 2001
USA	National Invasive Species Management Plan: 2008 - 2012	NISC 2012
USA	National invasive species council: management plan 2016-2018	National Invasive Species Council (NISC) 2016
USA, Hawaii	Hawaii Interagency Biosecurity Plan 2017-2027.	Hawaii Invasive Species Council 2016
USA, Hawaii	Hawaii Interagency Biosecurity Plan 2017-2027. 2018 Progress Report	Hawaii Invasive Species Council 2018
USA, Kalifornien	Preventing the Spread of Invasive Plants: Best Management Practices for Land Managers	California Invasive Plant Council 2012
USA, Kalifornien	Preventing the Spread of Invasive Plants: Best Management Practices for Transportation and Utility Corridors	California Invasive Plant Council 2012
USA, Ontario	Ontario Invasive Species Strategic Plan 2012	Ontario Ministry of natural resources 2012
USA, Oregon	The Oregon Statewide Action Plan for Invasive Species 2017-2019	Oregon invasive species council 2017
USA, Süd-Florida	Invasive Exotic Species Action Plan (draft)	South Florida Ecosystem Restoration Task Force 2014
USA, Utah	Invasive Species Management Strategy 2009-2013	United States Department of Agriculture, Utah
USA, Washington	Aquatic Invasive Species Action Plan for Lake Whatcom Reservoir	Ward 2011
Vanuatu, Südpazifik	National Invasive Species Strategy and Action Plan 2014-2020	Department of Environmental Protection and Conservation Vanuatu 2014

B Maßnahmenammlung aus Literaturrecherchen und bilateralen Gesprächen

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX1	Botanischer Garten	Schulung der Mitarbeiter*innen	Integration der Thematik invasiver Arten in alle Fachrichtungen der Berufsausbildung zum/zur Gärtner*in.	ja
MX2	Botanischer Garten	Sensibilisierungs-Kampagne Öffentlichkeit	Anlegung und Ausstellung gebietsheimischer Gärten. Kampagne zum Thema „Pflanze gebietseigen/autochthon“, bei den Informationen zu gebietseigenen Arten, Regiosaatgut, Regiogehölzen und genetischer Vielfalt in Form eines Dokumentar-Films und eines Plakates bereitgestellt werden.	teilweise
MX3	Botanischer Garten	Veröffentlichungen	Veröffentlichungen zum Thema invasive Neophyten im Verbandsheft des VBG e.V. und Pressemitteilungen in regelmäßigen Abständen.	nein
MX4	Botanischer Garten	Verhaltenskodex	Ausarbeitung eines Verhaltenskodex im Umgang mit invasiven Arten für alle Gärtner*innen, die mit potenziell invasiven Arten in Berührung kommen.	teilweise
MX5	Botanischer Garten	Vorsichtsmaßnahme: Umsetzung der bereits bestehenden Grundsätze im Umgang mit invasiven Arten in Botanischen Gärten	Konsequente Umsetzung vom Verband Botanischer Gärten e.V. (VBG 2007) aufgesetzten Grundsätze eins bis fünf im Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten in allen Botanischen Gärten.	ja
MX6	Botanischer Garten	Weiterentwicklung der Grundsätze im Umgang mit invasiven Arten von M5	Weiterentwicklung der fünf Grundsätze vom VBG e.V. im Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten (VBG 2007, Europarat 2013, Heywood 2014).	ja
MX7	Botanischer Garten	Verkauf einschränken	Invasive oder potenziell invasive Arten, die auch im Index Seminum markiert sind, werden nicht in Souvenirgeschäften der Botanischen Gärten in Umlauf gebracht (Havens 2006). Anstelle werden vermehrt gebietsheimische Arten dauerhaft oder in einzelnen Aktionen verkauft, die speziell als solche ausgewiesen sind.	teilweise

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX8	Botanischer Garten	Behandlung von Erde und Kompost	Aufbereitung von Erde oder Kompost, die bzw. der wiederverwendet wird und nicht entsprechend entsorgt wird, durch bspw. Dämpfen.	nein
MX9	Botanischer Garten	Anleitung zur sachgerechten Entsorgung von Grünschnitt	Erstellung eines Info- oder Faltblattes, wie Grünschnitt invasiver oder potenziell invasiver Arten sachgerecht entsorgt wird. Zusammenarbeit entsprechenden Akteuren der Abfallwirtschaft.	nein
MX10	Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten Tiere	Entwicklung eines Verhaltenskodex im Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Arten	Erstellung einer Selbstverpflichtung in Form eines Verhaltenskodex im Umgang mit invasiven oder potenziell invasiven Heimtieren und Zierarten-Tiere.	teilweise
MX11	Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten Tiere	Integrierung der Thematik invasiver Arten in die Ausbildung/Weiterbildung/Schulungen zum/zur Verkäufer*in im Heimtierhandel	Integrierung der Thematik invasiver Arten in die Ausbildung als Zoofachverkäufer*in, der Fachrichtung Heimwerken, Pflanzen, Gärten und Zoo in der Ausbildung als Kaufmann bzw. Kauffrau, Tierpfleger*in	teilweise
MX12	Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten Tiere	Etablierung eines bundesweit gültigen Sachkundenachweis	Erstellung eines bundesweit gültigen Sachkundenachweis für die Haltung von invasiven und potenziell invasiven Tierarten.	nein
MX13	Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten Tiere	Aufklärung und Mobilisierung der Öffentlichkeit	Stärkung der Sachkunde der Halter*innen und Käufer*innen im Zoofachhandel, über Flyer, Merkblätter, Plakate und Webseiten sowie Rundmails der Verbände und Integration der Thematik invasiver Arten in Tierschutzkampagnen, um einen effektiven Natur-, Tier- und Artenschutz gewährleisten zu können.	teilweise
MX14	Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten Tiere	Integrierung invasiver und potenziell invasiver Arten in bereits bestehende Gutachten	Bereitstellung gezielter Information über korrekte Sicherungs- und Haltungsbedingungen invasiver und potenziell invasiver Arten durch behördliche Stellen. Integration in bereits bestehenden Gutachten.	nein

MX15	Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten-Tiere	Risikoanalysen	Beurteilung potenziell invasiver Tierarten, die im Heimtierhandel relevant sind, über die Ausweitung einer Risikoanalyse (DWA 2018a, S.77).	teilweise
MX16	Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten - Tiere	Schaffung geeigneter Kontrollen regionaler Haltungs- und Zuchteinschränkungen	Machbarkeitsstudie, wie geeignete Kontrollen der regionalen Haltungs- und Zuchteinschränkungen umgesetzt werden können. Dies sollte auch den Online Handel miteinbeziehen (CBD 2014, Humair et al. 2015).	nein
MX17	Zierpflanzen	Integration der Thematik invasiver Arten in die Berufsausbildung als Gärtner*in	Fortführung und ggf. verstärkte Integrierung der Thematik invasiver Arten in die Ausbildungen, Weiterbildungen und Schulungen in alle sieben Fachrichtungen der Berufsausbildung als Gärtner*in.	ja
MX18	Zierpflanzen	Publikumsarbeit: Veröffentlichungen zur Thematik invasiver Arten in Publikums- und Fachzeitschriften	Verfassen und Veröffentlichung von Presseberichten und Publikationen in Publikumszeitschriften, bspw. über „Das Grüne Medienhaus“, oder direkt über die Redaktionen von Gartenzeitschriften.	nein
MX19	Zierpflanzen	Erstellung einer Webseite mit Alternativen für invasive Neophyten	Erstellung einer Webseite, die naturschutzfachlich sinnvolle Alternativen zu invasiven oder potenziell invasiven Neophyten beschreibt.	teilweise
MX20	Zierpflanzen	Erstellung eines Infoblattes zu invasiven Neophyten und entsprechender Alternativen	Erstellung eines Infoblattes, das die Neophyten Thematik aufgreift, auf die Unionsliste und EU-Verordnung 1143/2014 verweist, problematische Neophyten, die im Zierpflanzenbereich oftmals benutzt werden und anhand der Naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung als invasiv oder potenziell invasiv bewertet wurden, listet und beschreibt und entsprechende naturschutzfachlich sinnvolle Alternativen vorschlägt.	nein
MX21	Zierpflanzen	Invasions-Beauftragte in Gartencentern, Baumärkten, Fachbetrieben und bei Online Anbietern, Gärtnermeister im Bereich invasiver Neophyten	Gartencentern, Gärtnereien, Baumärkte, Fachbetriebe, Online Anbieter, als auch Umweltbehörden, Stadtgärtnereien, Abteilung Grün o.ä. weist einen Beschäftigten als Invasionsbeauftragten im Bereich invasiver Neophyten aus, die dann als Gärtnermeister das Wissen an die anderen Gärtner*innen und Kunden weiterleiten.	nein

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX22	Zierpflanzen	Fachgerechte Entsorgung von mit invasiven Arten betroffener Grünschnitt, Gartenabfall und Pflanzenerde, Erstellung eines Merkblattes	Erstellung eines Merkblattes, wie betroffener Pflanzenabfall und Pflanzerde fachgerecht entsorgt werden, um einen Rhizome- und Diasporentransport zu vermeiden (Europarat 2008).	nein
MX23	Zierpflanzen	Umsetzung der Empfehlungen im Umgang mit invasiven Arten für Gärtner, Planer und Verwender und Überarbeitung der Empfehlung	Überarbeitung der „Empfehlungen im Umgang mit invasiven Arten für Gärtner, Planer und Verwender“ vom Zentralverband Gartenbau e.V. (ZVG 2008), um diese auf den neuesten Wissens- und Sachstand zu bringen, Alternativen aufzuzeigen (Verweis auf die Webseite mit Alternativen für invasive Neophyten) und die Thematik und damit die Umsetzung des „European Code of conduct on horticulture and invasive alien plants“ (Europarat 2008, 2013, Heywood 2014) voranzutreiben.	ja
MX24	Zierpflanzen	Entfernen von Fruchtständen invasiver und potenziell invasiver Arten vor der Samenreife	Entfernung der Fruchtstände invasiver, potenziell invasiver oder etablierungsfähiger Arten in Gärten vor der Samenreife.	nein
MX25	Zierpflanzen	Säuberung von Pflanzenschulen nach einem Befall	Anwendung „Guter Produktionsverfahren“. Quarantäne und Säuberung von Pflanzenschulen, wenn diese von einer invasiven Art befallen wurde, vorgeschlagen durch den „European Code of conduct on horticulture and invasive alien plants“.	nein
MX26	Zierpflanzen	Verstärktes Angebot gebietsheimischer Gehölze und gebietseigenem Saatgut	Verstärktes Angebot von gebietseigenen Gehölzen und gebietseigenem Saatgut (Regiosaatgut) in Gartenbaubetrieben. Dementsprechend sollte eine Sortimentsentwicklung angestrebt werden.	nein
MX27	Zierpflanzen	Kontrollen auf falsch beschriftete Arten in Gartenbaubetrieben und Verkaufsstellen	Durchführung von Arten- und Sortenkontrollen, besonders von Wasserpflanzen in Gartenbaubetrieben und Verkaufsstellen, die falsche Beschriftungen aufweisen.	nein

MX28	Zierpflanzen	Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung gebietsfremder Arten im Zierpflanzenhandel und ggf. Anpassung im Sortiment	Zusammenarbeit und Austausch zwischen Naturschutz und Zierpflanzenhandel zu gebietsfremden Arten; ggf. kann eine Anpassung des Sortiments bei naturschutzfachlich invasiven und potenziell invasiven Arten in Erwägung gezogen werden (Nehring et al. 2015b).	nein
MX29	Zierpflanzen	Beseitigung aller invasiven Arten auf eigenem Grundstück (eventuell beim Verkauf eines Grundstückes)	Begutachtung eines Grundstücks vor dem Verkauf und fach- und sachgerechte Beseitigung aller invasiven oder potenziell invasiven Arten vor dem Verkauf.	nein
MX30	Zierpflanzen	Prämierung von Gartenbaubetrieben	Auszeichnung von Betrieben, die auf einheimische Arten umsteigen und diese anpreisen (Naturgarten e.V., Kommunen für biologische Vielfalt e.V.) im Sinne einer freiwilligen Selbstverpflichtung. Darüber hinaus könnte bei Prämierungen biodiversitätsfördernder Projekte und einer Betrachtung von Biodiversität in besiedelten Räumen das Kriterium invasiver Arten mitaufgenommen werden.	nein
MX31	Tierparks	Öffentlichkeitsarbeit	Bildung zu invasiven und potenziell invasiven Arten in den Tierparks. Infotafeln sollen auf die Problematik der invasiven Arten aufmerksam machen. Anbringen artspezifischer Plakate an den Gehegen.	nein
MX32	Tierparks	Dokumentation im Fall des Entkommens	Meldung eines Ausbruchs und Berichterstattung zum Wiedereinfang. Entsprechend dem Krisenplan für den Fall des Entkommens von Tieren gebietsfremder invasiver Arten (VdZ 2017) wird der Verlauf dokumentiert und ans BfN/LANA weitergereicht.	nein
MX33	Tierparks	Verhaltenskodex	Umsetzung des europäischen Verhaltenskodex „European Code of Conduct on Zoological Gardens and Aquaria and Invasive Alien Species (Europarat 2016b)“ und des Gute Praxis Beispiel „EU Zoos Directive Good Practices 2015“ (EC 2015) in eine nationale Selbstverpflichtung.	ja
MX34	Tierparks	Thematik invasiver Arten in Berufsausbildung Tierpfleger*in	Integrierung in die Ausbildung als Tierpfleger*in (TierpflAusbV 2003)	ja

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX35	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen	Hygieneleitfaden	Entwicklung eines „Hygieneleitfaden zur Vermeidung und Abwehr von Schaderregern in den Baumschulen“ (Gabot 2018), der momentan vom Bund deutscher Baumschulen erstellt wird und auf invasive Arten, im Sinne einer Bedrohung auf die Biodiversität (CBD 2002) ausgedehnt werden sollte.	nein
MX36	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen	Verhaltenskodex	Erstellung und Umsetzung eines Verhaltenskodex zum Umgang und der nicht vorsätzlichen Einbringung und Ausbreitung invasiver oder potenziell invasiver Arten mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen.	nein
MX37	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen	Aufklärungsarbeit (gewerblich)/ „Sensibilisierung des Sektors“	Sektorübergreifende Schulungen, Merkblätter zur Erkennung der relevanten Arten (z.B. Unionsliste-Arten), Invasionsbeauftragte.	nein
MX38	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen	Saatgutkontrolle und Zertifizierung gebietsheimischer Saatgutmischungen	Kontrolle des Saatguts, das bspw. für kommerzielle und bäuerliche Blumenpflückfelder oder den Privatgebrauch verwendet wird auf bspw. <i>Ambrosia artemisiifolia</i> . Es sollte ausschließlich zertifiziertes Saatgut eingesetzt werden.	nein
MX39	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen	Entwicklung von Gutachten zur Integration der Reinheit der Materialien, mit denen die Pflanzen importiert und befördert werden in bestehende Prozesse	Entwicklung eines Gutachtens, bei dem Pflanzen und das mit ihnen transportierte Gut, wie bspw. Erde, Tontöpfe, Kies, Transportmaterial wie Holzpaletten, auf die Reinheit und somit dem Ausschluss einer Verunreinigung der transportierten Güter mit invasiven oder potenziell invasiven Arten.	nein
MX40	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen	Verstärktes Angebot und Überprüfung auf Klimatauglichkeit gebietsheimischer Arten, wie Gehölze, Stauden und gebietseigenem Saatgut	Koordinierte Erzeugung, Vermehrung und der Vertrieb von einheimischem Pflanzengut in den lokalen/regionalen Pflanzenschulen, sowie die künftige Verwendung solcher geprüften Pflanzen bei den Bauvorhaben der Öffentlichen Hand. Prüfung von vermehrt einheimischen Arten auf Klimawandeltauglichkeit, auch hinsichtlich der Gestaltung der Wälder. Fällt eine Wahl auf eine gebietsfremde Art, könnte diese vor dem forstwirtschaftlichen Einsatz einer naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung zu unterzogen werden.	nein

			Hierfür sind die Fortführung und der Ausbau einer Kooperation und Kommunikation von Forstwirtschaft und Naturschutz wichtig.	
MX41	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen	Machbarkeitsstudie im Bereich Kontrollen und Quarantänemaßnahmen	Prozessentwicklung bzgl. der Zuständigkeiten, höhere stichprobenartige Kontrollen, Zertifizierung über einen bereits existierenden Standard für gute Agrarpraxis, Ausbau der Spürhundearbeit.	nein
MX42	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen	Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung potenziell invasiver Arten	Bewertung von Arten, die mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen befördert werden, und Handlungshinweise, wie entsprechender Verhaltenskodex durch Behandlung der Materialien oder Verzicht im Sortiment.	teilweise
MX43	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen	Gewährleistung der Planungssicherheit der Pflanzenbaubetrieben, v.a. Jungpflanzenbetriebe (Wirtschaftsverband Gartenbau e.V. 2017)	Rechtzeitige Kommunikation mit der Branche, um eine Planungssicherheit bei der Listung von Unionslistearten zu gewährleisten und Unterstützung beim Verzicht im Sortiment.	nein
MX44	In oder an pflanzlichen Biovektoren	Erstellung und Umsetzung von Grundsätzen im Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Arten/eines Hygieneleitfadens	Weiterentwicklung des Hygieneleitfadens des Bundes deutscher Baumschulen und des Landwirtschaftsministeriums (Gabot 2018) zur Abwehr invasiver und potenziell invasiver Arten in Sinne einer Bedrohung der Biodiversität (Definition der „Convention on Biological Diversity“ (CBD 2002)).	nein
MX45	In oder an pflanzlichen Biovektoren	Aufklärung und Mobilisierung der Öffentlichkeit	Bildungsarbeit zur unvorsätzlichen Einbringung von invasiven Arten, die sich an Pflanzen befinden an Flughäfen, Häfen, Bahnhöfen. Erstellung von Postern, Merkblättern und Dokumentationsfilm.	nein
MX46	In oder an pflanzlichen Biovektoren	Risikomanagementplan	Umgang und gebietsfremden Arten, bei denen eine Prüfung auf ihr Invasionspotential durchgeführt werden sollte. Überwachung des Imports im Sinne einer Früherkennung, wodurch die nachfolgenden Kosten drastisch reduziert werden können (Surkov et al. 2008).	nein
MX47	In oder an pflanzlichen Biovektoren	Aufklärung gewerblich: Maßnahmen für eine „engere Zusammenarbeit/zukünftige Kooperation/Abstimmung“	Sektorübergreifende Schulungen zur IAS Thematik und Kontrollen von verschiedenen Institutionen. Entwicklung eines phytosanitären Expertenteams.	nein

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX48	In oder an pflanzlichen Biovektoren	Machbarkeitsstudie im Bereich Kontrollen und Quarantänemaßnahmen	Durchführung einer Machbarkeitsstudie, in welchen Bereichen Kontrollen zur nicht vorsätzlichen Einfuhr und Ausbringung gebietsfremder Arten im Zuge des Transports von lebenden Pflanzen in und an denen sie sich befinden durchgeführt werden könnten. Hierbei gilt es die stichprobenartigen Kontrollen zu erhöhen, um einen breiten Deckungsgrad potenziell eingeführter invasive Arten zu erzielen.	nein
MX49	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Schulung der Mitarbeiter*innen	Schulungen für Mitarbeiter*innen der entsprechenden Sektoren zur Thematik invasiver Arten. Steigerung der Angebote für Ausbildungsmodule und Fachtagungen zum Thema Verunreinigung von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial durch Diasporen von invasiven Neophyten durch entsprechende Sektoren.	nein
MX50	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Invasions-Beauftragte bei Bauarbeiten und Lagerplätzen von Erdreich und Grünschnitt	Ernennung und Schulung eines Invasions-Beauftragten für Bau- und Pflegearbeiten, bei denen Erd-, Kiesbewegungen oder Grünpflegearbeiten vorgenommen werden.	nein
MX51	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Sensibilisierung der Beschäftigten	Erstellung eines Dokumentation-Filmes und Merkblätter, die den Beschäftigten der entsprechenden Sektoren am Arbeitsort durch den Invasions-Beauftragten gezeigt werden können.	nein
MX52	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Merkblatt Baustellenmanagement	Erstellung eines Merkblattes zum Baustellenmanagement, das die Thematik einer potenziellen Verschleppung invasiver und potenziell invasiver Arten mit verunreinigtem Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial aufgreift.	nein
MX53	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Dreistufiger Prozess bei Baumaßnahmen in Bezug auf invasive Arten: Gutachten, Handlung, Monitoring	Der Prozess beschreibt die Integration der Thematik invasiver Arten in Bauvorhaben. Er gliedert sich in drei Teile: 1. Planung/Erstellung eines Gutachtens/Deklaration, 2. Vorbereitung und Umsetzung/Handlung 3. Monitoring/Übergabe und Pflege.	teilweise

MX54	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Erstellung einer Liste von relevanten invasiven Neophyten bei Baumaßnahmen	Erstellung einer Liste von invasiven und potenziell invasiven Neophyten, auf die es bei Baumaßnahmen zu achten gilt und bei entsprechenden baulichen Gutachten deklariert werden.	nein
MX55	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Arbeitshilfen zur Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) (Legislative)	Integrierung in die Arbeitshilfen, die zur Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV 1999), deren Novellierung derzeit ausgearbeitet wird, erstellt werden.	nein
MX56	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Abdeckung bei Transport	Abdeckung von verunreinigtem Erdreich, Kies oder totem Pflanzenmaterial beim Transport. Beschaffung geeigneter Abdeckplanen für alle Fahrzeuge, die entsprechende Transporte vornehmen.	nein
MX57	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Erstellung eines Entsorgungsmanagementplans	Erstellung eines Entsorgungsmanagementplanes, um eine sachgerechte Entsorgung von mit invasiven Arten verunreinigtem Grünchnitt oder Erdmaterial zu sichern.	nein
MX58	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Bepflanzung von Wildäckern und anderen Äckern, die momentan nicht landwirtschaftlichen genutzt werden	Verzicht auf invasive und potenziell invasive gebietsfremde Arten (Liste siehe z. B. BfN-Skripten 352 sowie regionale Listen) bei der Bepflanzung von Wildäckern und landwirtschaftlich genutzten Äckern, die keinen landwirtschaftlichen Ertrag ergeben.	nein
MX59	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Umsetzung der Handlungsvorschläge aus dem Envisage Projekt	Umsetzung der aus dem ENVISAGE Projekt im März 2019 bereitgestellten Handlungsempfehlungen über die Erfassung und dem Management invasiver Neophyten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen zur Sicherung der landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen (http://neophyten-in-der-landwirtschaft.de/).	nein
MX60	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial	Forschung	Evaluation im Rahmen einer Forschungsarbeit, ob jegliche Samen der Liste invasiver und potenziell invasiver Arten nach einer Heißdämpfung von 70°C keimunfähig gemacht werden oder manche Samen heißere Temperaturen benötigen.	nein
MX61	Fischerei und Angelzubehör	Sensibilisierung durch Bildung im Rahmen der Fischerprüfung / Ausbildung zum/zur Fischwirt*in	Sicherstellung einer flächendeckenden Vermittlung der Thematik invasiver Arten beim Erwerb des Angelscheins/Fischerprüfung und der Ausbildung zum/zur Fischwirt*in in allen Landesverbänden.	nein

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX62	Fischerei und Angelzubehör	Sensibilisierung durch Informationskampagnen	Ausarbeitung von Postern, Flyern, Fachvorträgen (Themenabende) oder eines Dokumentations-Filmes zur Sensibilisierung auf Vereins-ebene. Aufklärung spezieller Zielgruppen wie beispielsweise Fischzüchter*innen, Besatz- und Zierfischhändler*innen.	teilweise
MX63	Fischerei und Angelzubehör	Überprüfung und Reinigung von Angelzubehör	Konsequentes Absuchen und Reinigung des Materials wie Kescher, Eimer, Wathose nach invasiven Arten.	teilweise
MX64	Fischerei und Angelzubehör	Etablierung eines Frühwarnsystems	Angler*innen verfügen über eine hohe Fisch-Artenkenntnis. Mit dieser Fähigkeit können sie dazu beitragen, Funde von invasiven Arten in Gewässern im Rahmen eines Meldesystems zu kartieren (z. B. Handy-App mit anonymer Meldung).	nein
MX65	Fischerei und Angelzubehör	Maßnahmen zur Eindämmung von invasiven Fischepidemien	Reinigung der Ausrüstung mit bspw. Peroxyessigsäure in Gebieten mit Krankheitsbefall von Fischen.	nein
MX66	Fischerei und Angelzubehör	Abschirmung von Abläufen	In Einzelfällen und in kleineren Anlagen Abschirmung der Abläufe, um ein Entkommen invasiver Fischarten aus Teichen zu verhindern.	teilweise
MX67	Fischerei und Angelzubehör	Kontrolle des Beifangs	Gezielte Kontrolle des Beifangs und waidgerechtes Töten von Fängen invasiver Arten. Keine Verschleppung durch Wieder-Aussetzung von Beifängen in andere Gewässer.	nein
MX68	In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung	Schulung der Beschäftigten und der breiten Öffentlichkeit	Schulung der Beschäftigten der betroffenen Behörden, Institutionen, Verbände, Firmen und Selbstständige in allen Sektoren, die bei Ihren Arbeiten mit invasiven Arten in Berührung kommen. Hierzu sollen Merkblätter und Dokumentationsfilme in Kooperation möglichst aller Sektoren ausgearbeitet werden.	teilweise
MX69	In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung	Reinigung der Geräte/Maschinen/Ausrüstung	Reinigung der Geräte/Maschinen/Ausrüstung nach Arbeiten, bei denen Kontakt zu invasiven Arten besteht. Dies betrifft alle Sektoren. Art der Reinigung in Abhängigkeit vom Gerät.	ja

MX70	In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung	Ausbau der Kontrollen mit Spürhunden	Um die nicht vorsätzliche Einfuhr und die Ausbreitung invasiver Arten über Geräte, Maschinen oder Ausrüstung aufzuspüren, ist das Training von Spürhunden vielversprechend und sollte erweitert werden.	nein
MX71	In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung	Verbrennung Klärschlamm	Verbrennung des Klärschlammes der Kläranlagen, um eine Verschleppung von Samenmaterial durch das Abwasser und ein Ausbringen des Klärschlammes zu vermeiden. Somit kann auf Filter für das Abwasser nach der Reinigung von Fahrzeugen und Geräten an allen Orten, an denen Fahrzeuge durch Abspritzen gereinigt werden, verzichtet werden.	nein
MX72	In oder an Menschen oder ihrem Gepäck	Aufklärungskampagne/Öffentlichkeitsarbeit – Pfadübergreifenden Maßnahme	Bereitstellung von Materialien, die der breiten Bevölkerung bereitgestellt werden und durch öffentliche Aushänge, Ausstrahlungen und Auslagen zugänglich gemacht werden. Ein Austausch und eine Zusammenarbeit zwischen den Sektoren werden angestrebt.	nein
MX73	In oder an Menschen oder ihrem Gepäck	Invasions-Beauftragte/r an Flughäfen und weiteren Grenzstationen der Unionsgrenzen	Ernennung und Schulung eines Invasions-Beauftragten für Flughäfen und weiteren Grenzstationen der Unionsgrenzen.	nein
MX74	In oder an Menschen oder ihrem Gepäck	Internetplattform zum Austausch und dem Wissenstransfer	Veröffentlichung einer Webseite, die als Forum für alle Akteure aller Sektoren dient. Diese sollte gut gepflegt werden, um übersichtlich und effektiv zu sein. Download von Dokumentationsfilmen und weiteren Bildungsmaterialien zur Thematik invasiver Arten, wie Merkblätter, Poster, Flyer.	nein
MX75	In oder an Menschen oder ihrem Gepäck	Information der Öffentlichkeit bei einzelnen Maßnahmen in Bezug auf invasive Arten	Information der Bevölkerung bei einzelnen, individuellen Maßnahmen auf regionaler Ebene (z.B. Pressemitteilungen, Vortag im Stadtteil). Insbesondere bei einer Einbindung des Ehrenamts können die Kosten gering gehalten werden und gleichzeitig erhöhen lokale Vermittler*innen die Akzeptanz und das Verständnis.	teilweise

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX76	In oder an Menschen oder ihrem Gepäck	Machbarkeitsstudie zu Grenzkontrollen	Machbarkeitsstudie zu möglichen und sinnvollen Grenzkontrollen und Quarantänemaßnahmen, um sicherzustellen, dass die absichtliche Einführung einer angemessenen Autorisierung unternommen wird und eine unabsichtliche oder unautorisierte Einführung in der Zukunft minimiert werden kann.	nein
MX77	In oder an Menschen oder ihrem Gepäck	Ausbau eines bundesweiten Beobachtungs- und Schulungssystems/ Koordinationsstelle invasiver Arten	Etablierung und Ausbau eines bundesweiten nichtamtlichen Beobachtungssystems, z.B. in Anlehnung an KORINA (https://www.korina.info/), mit einer Erweiterung um Neozoen. In diesem Rahmen könnten viele der anzubietenden Schulungen stattfinden.	nein
MX78	Ballastwasser	Entwicklung eines Meldeverfahrens bezüglich des Ballastwassers der gewerblichen Handelsschifffahrt auf Binnengewässern	Der überwiegende Anteil der gewerblichen deutschen Binnenschifffahrt fährt nach Aussage der Bundesanstalt für Gewässerkunde mit Ballastwasser. Demzufolge erscheint die Entwicklung eines Meldeverfahrens bezüglich des Ballastwassers der gewerblichen Handelsschifffahrt auf Binnengewässern sinnvoll.	nein
MX79	Ballastwasser	Forschung/Machbarkeitsstudie zur Ausbreitung von invasiven aquatischen Arten mit dem Ballastwasser im Binnenschiffbereich	Ergebnisse der momentan laufenden Forschungsarbeiten sind abwarten. Im folgenden Aktionsplan 2025 ist die Thematik aufzugreifen und Maßnahmen zu formulieren, die sich an den Ergebnissen der Untersuchungen des BMVi Expertennetzwerks orientiert, in wie weit Ballastwasser bei Binnenschiffen zur Verbreitung von invasiven aquatischen Arten beiträgt und welche Maßnahmen im Bereich des Ballastwassers in der Binnenschifffahrt zu treffen sind.	ja
MX80	Ballastwasser	Prüfung des Ballastwasser Übereinkommens für den internationalen Seeverkehr	Das Übereinkommen ist im September 2017 in Kraft getreten. Derzeit werden Erfahrungen gesammelt. Hierfür hat die IMO (MEPC) die Experience Building Phase für die ersten fünf Jahre nach Inkrafttreten beschlossen, im Rahmen derer etwaige Lücken und neue Regelungsbedarfe aufgedeckt werden sollen. Integration der Ergebnisse der Auswertung in den nächsten Aktionsplan 2025.	ja

MX81	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Aufklärungsarbeit	Informationsbroschüre für Halter von Freizeit- und Sportbooten über geeignete Antifouling-Produkte entsprechend verschiedener Bootskategorien. Vermittlung der Problematik invasiver Arten, der Verschleppung von invasiven Arten durch einen Bewuchs am Schiffsrumpf, den Nischenbereichen und den Gittern der Wassereinflüsse wie bspw. dem Kühlwassereinfluss, da dies weitgehend unbekannt ist.	teilweise
MX82	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Antifouling-Beauftragen an allen Sportboot-Häfen	Jeder Sportboothafen sollte eine/n Fouling-Beauftragung ausweisen und dementsprechend schulen lassen. Übernahme des Postens in der Regel durch den Hafenmeister.	teilweise
MX83	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Integration in die Berufsausbildungen der See- und Binnenschifffahrt	Fortführung und ggf. verstärkte Integration der Thematik invasiver Arten in die die Berufsausbildungen der See- und Binnenschifffahrt, wie Verordnung über die Berufsausbildung in der Seeschifffahrt, See-Berufsausbildungsverordnung (See-BAV 2013), zum Binnenschiffer/zur Binnenschifferin (Bin-SchAusbV 2005) und zum Schiffskaufmann/zur Schiffskauffrau (SchKfmAusbV 2004)	nein
MX84	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Nationale Prüfung der MEPC Leitlinien 207(62) und 208(62) zu Biofouling Management und entsprechender Überprüfung der Antifouling Systeme	Diskussion und Prüfung des Prozesses der Umsetzung und nationalen Begleitung der beiden Leitlinien der „Marine Environment Protection Committee“ (MEPC) zur Kontrolle und dem Management von Biofouling auf Schiffen, um die Verschleppung invasiver aquatischer Arten zu minimieren (MEPC.207(62)) und zur Überprüfung der Antifoulingssysteme auf Schiffen (MEPC.208(62)) in den zuständigen deutschen Gremien (MEPC 2011 a & b). Entsprechend Kontrollorgane, einlaufende Schiffe auf den Antifouling Kontrollbucheintrag hin zu kontrollieren und gegebenenfalls eine Inspektion und Reinigung des Schiffes auszuüben, sollten hierbei ausgebaut werden.	nein

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX85	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Prüfung und Diskussion der nationalen Umsetzung der IMO Templates zu den MEPC Leitlinien zum Antifouling Schutz	Prüfung und Diskussion der nationalen Umsetzung der bereit gestellten Templates zum „Biofouling Management Plan and Record Book“ für die Hochseeschifffahrt (IMO 2011, DNV GL 2017). Hierzu gehören der Eintrag, dass und wie jeder Schiffbesitzer verpflichtend festhält, was für einen Antifouling-Schutz er aufgetragen hat und dass eine Bewuchsfreiheit vorliegt.	nein
MX86	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Umsetzung der Leitlinien zur Kontrolle schädlicher Antifouling Systeme an Schiffen (IMO 2001)	Schärfere Umsetzung der Leitlinien der „International Maritime Organization“ (IMO 2001) zur Kontrollen schädlicher Anti-Fouling Systeme an Schiffen deutscher Häfen. Darunter fällt das TBT Verbot.	nein
MX87	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Ausstieg aus biozidhaltigen Antifouling Beschichtungen im Sportbootbereich	Umschreibung des rechtlich geltenden TBT-Zertifikats im Sportbootbereich in ein allgemeines Biozidfreiheits-Zertifikat (CHANGE Bericht unveröffentlicht, Watermann 2016) und rechtliche Umsetzung. Ausstieg aus Biozidhaltigen Antifouling Anstrichen im Sportbootbereich in Binnengewässern mit einer Übergangsfrist von zwei Saisons, und im Sportbootbereich auf See mit einer Übergangsfrist von fünf Jahren.	nein
MX88	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Planung des langfristigen Ausstiegs aus biozidhaltigen Antifouling Beschichtungen in der Hochseeschifffahrt und Unterbildung der Benutzung biozidähnlicher Wirkstoffe	Langfristig sollte der Ausstieg aus biozidhaltigen Antifoulings angestrebt werden. Dies sollte international umgesetzt werden. Gremien (wie die MEPC) sollten die Thematik weiter an die „International Maritime Organization“ (IMO) tragen. Im Sportbootbereich könnte die Umschreibung des rechtlich geltenden TBT-Zertifikats in ein allgemeines Biozidfreiheits-Zertifikat im Sportbootbereich geprüft und eine rechtliche Umsetzung vorbereitet werden (CHANGE Bericht unveröffentlicht, Watermann 2016). Die technische Entwicklung von biozidfreien Bewuchsschutztechniken ermöglicht es, auf biozidhaltige Antifoulingbeschichtungen im Süßwasser für Sportboote und professionelle Schiffe (Frachtschiffe, Fähren, Fahrgastschiffe) zeitnah zu verzichten. Die Gründe liegen zum einen im geringen bis mäßigen Bewuchsdruck (LimnoMar 2015) und in dem	nein

			<p>geschlossenen Charakter vieler Binnengewässer, ihrem geringen Wasseraustausch und der multiplen Nutzung als Bade-, Angel- und Fischereigewässer sowie der Trinkwassergewinnung (LimnoMar 2015, Umweltbundesamt 2014, 2018). Der Ausstieg aus Biozidhaltigen Antifouling Anstrichen im Sportbootbereich in Binnengewässern und auf See könnte mit entsprechenden Übergangsfristen begleitet werden (bspw. zwei Saisons in Binnengewässern und fünf Jahren auf See, spätestens bis 2030 (HELCOM 2017)). Langfristig könnte der Ausstieg aus biozidhaltigen Antifouling auch in der Seeschifffahrt angestrebt werden. Gremien könnten diese Thematik verstärkt an die „International Maritime Organization“ (IMO) tragen, um eine internationale Umsetzung voranzutreiben. Bis dahin könnte eine Listung weitere Biozide, biozidähnlicher Produkte, wie Schwermetalle, kupferbasierenden Anstriche und Zinkoxid über die AFS-Konvention (International Convention on the Control of Harmful Anti-Fouling Systems on Ships, IMO 2001) diskutiert werden. Die Entwicklung und Bereitstellung moderner Reinigungstechniken, wie Reinigungsroboter könnte weiter ausgebaut werden.</p>	
MX89	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Alternativen zu biozidhaltigen Antifouling Beschichtungen	<p>1. Sportboote: Nachweis der Sportboote, dass sie ein Bewuchsschutz-Management/Strategie verfolgen. 2. Hochseeschifffahrt: Ausbau der Infrastruktur für die Reinigungen von Bootsrümpfen. Regelungen können dies nutzen, um auf biozidfreien Beschichtungen umzusteigen und in frühem Bewuchsstadium zu reinigen. Dadurch werden keine Biozide oder Beschichtungspartikel in das Wasser entlassen und keine Meeresorganismen verschleppt.</p>	nein
MX90	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Forschung zur effektiven Verminderung des Bewuchses in der gewerblichen Binnenschifffahrt	<p>Binnenschiffe müssen stärker nachweisen, dass sie ein Bewuchsschutz-Management/Strategie verfolgen, die eine Verschleppung von Arten ausschließt. Binnenschiffer sollten an bestimmten kritischen Kontrollpunkten der Flüsse auf Bewuchs untersucht und gereinigt werden.</p>	nein

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX91	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Verringerung des Nährstoffeintrags in die Flüsse, Kanäle und Meere	Nährstoffeinträge sind ein wichtiger Baustein, um die Wiederherstellung von Ökosystemen zu adressieren (EU-Verordnung, Art. 20). Studien zeigen, dass viele invasive Pflanzenarten von hohen Nährstoffeinträgen profitieren (Davis et al. 2000, Daehler 2003) und sich unter niedrigen Nährstoffverhältnissen weniger gut etablieren können (z. B. González et al. 2010). 2012 bis 2014 wurde der Nitratgrenzwert in Deutschland an 28 % aller Grundwassermessstellen von 50 mg/l überschritten. Hierbei gelangten im Jahr 2010 ca. 70-80% der Stickstoffbelastung und 50% der Phosphorbelastung auf hauptsächlich landwirtschaftlich genutzten Flächen ins Grundwasser (BMUB & BMEL 2017). Eine Reduktion von Nährstoffeinträgen würde das Invasionspotenzial vieler Ökosysteme verringern und somit einen Beitrag zur Prävention der Etablierung und Ausbreitung von invasiven Arten leisten.	nein
MX92	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf	Integration der Ergebnisse folgender laufender Forschungsarbeiten in die Überarbeitung des Aktionsplans 2025	Da die Ergebnisse folgende Projekte auf dem Gebiet des Antifouling-Managements noch nicht existieren oder veröffentlicht wurden, könnte eine Integration dieser in die Überarbeitung des Aktionsplans 2025 bedacht werden: Bewuchs Atlas (Umweltbundesamt), CHANGE Abschlussbericht, BALTIC COMPLETE Projekt, Bereitstellung einer Zusammenfassung der Publikationen zu den Fragen der Belastung der Gewässer in Abhängigkeit von der Reinigungsmethode und des Beschichtungstyps an die AK Recht der LAWA, Ergebnisse zu den Hafen Beprobungen, Entwicklung von klaren Vorgaben hinsichtlich der einzusetzenden Methoden, des Auffangens von entferntem Bewuchs und die Typisierung geeigneter Beschichtungen (LimnoMar 2016, DBU Projekt AZ 32413/0131).	nein
MX93	In oder an Kraftfahrzeugen	Aufklärungsarbeit gewerblich: Schulung der Mitarbeiter*innen von Straßenmeistereien	Schulung vor Pflegearbeiten anhand eines Merkblattes, das angepasste Pflegeregime erläutert. Hierzu Erstellung von Merkblättern und einem Dokumentationsfilm.	teilweise

MX94	In oder an Kraftfahrzeugen	Invasions-Beauftragte	Ernennung und Schulung von Invasionsbeauftragten in Straßenbehörden, die für internen Informationstransfer sorgen.	teilweise
MX95	In oder an Kraftfahrzeugen	Öffentlichkeitsarbeit	Poster bzgl. der Aufklärung zur Thematik invasiver Arten an Raststätten.	nein
MX96	In oder an Kraftfahrzeugen	Regiosaatgut und Regiogehölze publik machen	Akteure, die für Neupflanzungen im Straßenbereich zuständig sind, mit gebietsheimischen Pflanzungen vertraut machen und aufklären.	nein
MX97	In oder an Kraftfahrzeugen	Reinigung	Regelmäßige Reinigung von Fahrzeugen und Mahdmaschinen, die mit invasiven Arten in Kontakt kommen.	ja
MX98	In oder an Kraftfahrzeugen	Verbrennung Klärschlamm	Verbrennung des Klärschlammes der Kläranlagen, um eine Verschleppung von Samenmaterial durch das Abwasser und ein Ausbringen des Klärschlammes zu vermeiden. Somit kann auf Filter für das Abwasser nach der Reinigung von Fahrzeugen und Geräten an allen Orten, an denen Fahrzeuge durch Abspritzen gereinigt werden, verzichtet werden.	nein
MX99	In oder an Kraftfahrzeugen	Fachgerechte Mahd	Fachgerechte und an Neophyten angepasst Mahd des Straßenbegleitgrüns, um einerseits der Einwanderung von Neophyten vorzubeugen und die bereits mit Neophyten besiedelte Abschnitte fachgerecht zu managen. Prinzipiell eine ein- bis zweischürige Mahd Anfang Juni und Anfang September, je nach Nährstoffreichtum und Lage eines Standorts bei nicht durch invasive Neophyten befallenen Abschnitten zu bevorzugen, um die Artenvielfalt zu erhalten und die einheimische Flora mit ihrer Insektenfauna zu stärken. Das Mulchen stellt eine Alternative zur Mahd dar, wenn vor der Blüte gemulcht wird und eine Ausbreitung der entsprechenden Art dadurch nicht angestoßen wird. Kann das Mahdgut nicht fachgerecht transportiert und entsorgt werden, so ist ein Mulchen vor der Blüte der Mahd vorzuziehen. Einige Mulchgeräte räumen die Flächen bereits beim Mulchvorgang ab. Erfolgt die Mahd nach der Blüte, ist das Mahdgut abzutransportieren und entsprechend zu entsorgen.	nein

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX100	In oder an Kraftfahrzeugen	Fachgerechte Entsorgung von Grüngut und Erstellung eines Merkblattes	Erstellung eines Merkblatts, das den fachgerechten Transport und die Entsorgung von Grünschnitt, das invasive Neophyten enthält, erläutert.	nein
MX101	In oder an Kraftfahrzeugen	Bepflanzung mit Regiosaaten	<p>Bepflanzung offen gelegter Böden und Brachflächen in der Nähe von Straßen, bspw. nach einer Baumaßnahme, zum nächstmöglichen Zeitpunkt mit zertifizierten Regiosaaten und Regiogehölzen. Der Zeitpunkt der Ansaat unterscheidet sich je nach der Jahreszeit der Maßnahme (Rieger 2019a,b):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frühling: Ansaat vorzugsweise im März/April - Sommer: Bodenbearbeitung während des Sommers mehrmals, im besten Fall im drei bis vierwöchiger Rhythmus. Hierbei sind Quecke, Distel, Ampfer zu entfernen. Ende August erfolgt die Einsaat. Auf Anspritzbegrünung ist Acht zu geben. - Herbst: Ansaat bis spätestens Mitte Oktober - Winter: Ansaat erfolgt im Spätsommer ab Ende August bis spätestens Mitte Oktober, je nach Höhenlage oder im Frühling ab Mitte Februar bis April, je nach Höhenlage. <p>Es werden spezielle Mischungen gebietsheimischer Saatguten für Straßenbegleitgrün, Böschungen oder mit salzverträglichen Arten zusammengestellt.</p> <p>Verwendung des anstehenden Bodens, um Verunreinigungen durch neu eingebrachten Mutterboden zu vermeiden. Wird im Einzelfall neuer Boden herbeigezogen, so sollte dieser zuvor auf Bewuchs mit Neophyten kontrolliert werden. Ggf. ist von einer Verwendung abzusehen oder das biologisch kontaminierte Erdreich sollte zuvor behandelt oder mit verunreinigtem Material überdeckt werden.</p>	nein
MX102	In oder an Kraftfahrzeugen	Genehmigungsprozess für die Sammlung des Saatgutes aus der Natur	Vereinheitlichung des Antrags einer Sammelgenehmigung für den Sammelprozesses von Saatgut für die Produktion von Regiosaatgut aus der Natur. Entwicklung eines Leitfadens oder einer Arbeitshilfe	nein

			für die Unteren Naturschutzbehörden, wie mit Genehmigungen dieser Art umgegangen werden soll.	
MX103	In oder an Kraftfahrzeugen	Zertifizierungsstandart von Regiosaaten	Erstellung eines Leitfadens für einen allgemein gültigen Zertifizierungsstandard von Regiosaaten.	nein
MX104	In oder an Kraftfahrzeugen	Merkblatt für den Straßenbetriebsdienst: „Befund verkehrsnaher invasiver Problemarten“	Um die Arbeiten an verkehrsnahen Problemarten bewerten zu können, könnte eine kurze Abfrage in das bereits bestehendes „Merkblatt für den Straßenbetriebsdienst“ (FGSV 2006) zu dem „Befund verkehrsnaher invasiver Problemarten“ beigefügt werden.	nein
MX105	In oder an Kraftfahrzeugen	Forschung	Schließung von Wissenslücken im Bereich der quantitativen Datenverfügbarkeit, wie viele Samen tatsächlich an Autos hängenbleiben oder wie Arten wirklich über Straße oder Schiene transportiert werden. Eine universitäre Abschlussarbeit soll sich dem Vergleich von verschiedenen Saatgutmischungen in Bezug auf die Invasionsresistenz widmen. Integration der Neophyten Thematik in das E+E Vorhaben: „Aktive Entwicklung von Biologischer Vielfalt im Straßenbegleitgrün und im Kompensationsgrünland – Die Erprobung der Implementierung der Schlüsselart Klappertopf in Verbindung mit Ergänzungssaaten“	nein
MX106	In oder an Kraftfahrzeugen	Aufklärungsarbeit gewerblich	Schulungen, Invasionsbeauftragte (Straßenmeistereien), Poster, Flyer, Zeitschriftenartikel	teilweise
MX107	In oder an Zügen	Schulung der Mitarbeiter*innen	Schulung der Mitarbeiter*innen in den Niederlassungen und Servicebereichen, die für Pflege- und Instandhaltungsarbeiten der Vegetation entlang der Gleise zuständig sind. Hierzu Erstellung eines Pflege-Merkblatts.	teilweise
MX108	In oder an Zügen	Invasions-Beauftragter innerhalb der Beauftragten für Vegetation in allen Regionalbereichen	Jede Niederlassung und jeder Servicebereich weist einen Beschäftigten als Invasionsbeauftragten aus. Teilnahme des Beauftragten an einer Schulung zum Thema invasiver Neophyten, fachgerechter Pflege des schienennahen Begleitgrüns und Vorsichtsmaßnahmen bei Bauarbeiten im Schienenbereich.	nein

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX109	In oder an Zügen	Öffentlichkeitsarbeit	Sensibilisierung der breiten Öffentlichkeit zur Problematik invasiver Arten. Hierzu dient die Erstellung eines Dokumentation Films, Informationsposter, Plakate oder anhand von Infoscreens, die an Bahnhöfen, S- und U-Bahnhöfen und anderen geeigneten Lokalitäten ausgestrahlt oder bzw. angebracht werden. Zudem gilt es den Dialog mit allen beteiligten Sektoren zu initiieren und strukturell zu etablieren, um eine Einbringung invasiver Neophyten zu den Gleisen hin und der damit verbundenen möglichen Verschleppung invasiver Neophyten entlang von Gleisen entgegenzuwirken. Hierzu gehören u.a. die Landwirtschaft und private Grundstückbesitzer.	nein
MX110	In oder an Zügen	Reinigung	Reinigung aller Fahrzeuge, Maschinen und Geräte, die Kontakt mit invasiven oder potenziell invasiven Arten oder mit verunreinigtem Erdreich, Kies oder totem Pflanzenmaterial haben.	teilweise
MX111	In oder an Zügen	Fachgerechte Mahd	Fachgerechte und an Neophyten angepasst Mahd des Begleitgrüns entlang der Schienen, um einerseits der Einwanderung von Neophyten vorzubeugen und die bereits mit Neophyten besiedelte Abschnitte fachgerecht zu managen.	teilweise
MX112	In oder an Zügen	Fachgerechte Entsorgung von Grüngut	Erstellung eines Merkblatts, das den fachgerechten Transport und die die Entsorgung von Grünschnitt, das invasive Neophyten enthält, erläutert.	nein
MX113	In oder an Zügen	Fachgerechter Transport von unverpackten Gütern	Laut Eisenbahn-Bundesamt ist der am häufigsten vorkommende Pfad, der zur Ausbreitung von invasiven oder potenziell invasiven Arten entlang von Gleisen beiträgt, die „Ausbreitung durch Transport oder Ausbringung von unverpackt transportierten Gütern wie Erde (Boden), Holz, Pflanzenmaterial, Gartenabfällen oder Autoreifen“ (EBA 2018a). Dementsprechend sollen Techniken entwickelt werden, die eine Abdeckung des zu transportierenden Materials gewährleisten. Bei einer Ausbringung von Erde, ist vor Gebrauch sicherzustellen, dass es sich um kein verunreinigtes Material handelt,	nein

			das keine invasiven oder potenziell invasiven Neophyten mit sich führt.	
MX114	In oder an Zügen	Bepflanzung mit Regiosaaten und Regiogehölzen	Bepflanzung offen gelegter Böden und Brachflächen in der Nähe von Gleisen, bspw. nach einer Baumaßnahme, zum nächstmöglichen Zeitpunkt mit zertifizierten Regiosaaten und Regiogehölzen.	nein
MX115	In oder an Zügen	Merkblatt für die Niederlassungen und Servicebereiche der DB Fahrwegdienste: „Befund schienennaher invasiver Problemarten“ oder eine andere Art des Detektierens	Integration einer Erfolgskontrolle, ob die in der Selbstverpflichtung adressierten und umgesetzten Maßnahmen des Eisenbahnsektors über die Jahre Erfolg durch den Rückgang invasiver Neophyten bringen. Hierzu dient die Aufnahme des Kriteriums, ob invasive Neophyten an den Gleisen wachsen.	nein
MX116	In oder an Zügen	Wahl der Kleidung	Tragen entsprechender Kleidung bei Bau- und Pflegemaßnahmen, z.B. keine Vlies-Materialien, an denen sich Samen leicht anhaften können, stattdessen Nylon, Leder, Kanevas (umgesetzt durch das California Invasive Plant Council 2012).	nein
MX117	In oder an Zügen	Früherkennung und Bericht Erstattung	Schwer zu bekämpfende Populationen invasiver Neophyten sind bei Pflegearbeiten zu melden.	nein
MX118	In oder an Zügen	Forschung	Übermittlung der zu erwartenden Forschungsergebnisse an den Naturschutz und die Wissenschaft.	nein
MX119	Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen	Schulung der bei Pflegearbeiten tätigen Mitarbeiter*innen	Schulung der Mitarbeiter*innen von für den Bau und die Instandhaltung von Kanälen und Wasserstraßen zuständigen Behörden vor Pflege- und Instandhaltungsarbeiten. Hierzu Erstellung eines Pflege-Merkblattes.	teilweise
MX120	Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen	Beschaffung von unkrautfreiem, gebietseigenem Material bei Neupflanzungen und Renaturierungsmaßnahmen	Bei Renaturierungsmaßnahmen an Kanälen oder Wasserstraßen oder damit in Verbindung stehenden Kompensationsmaßnahmen ist darauf zu achten, unkrautfreies Erdmaterial oder Kies zu verwenden.	teilweise

Maßnahmen-Nr.	Pfad	Maßnahme	Beschreibung der Maßnahme	Im aktuellen Aktionsplan eingeflossen
MX121	Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen	Pflegemaßnahmen entlang von Kanälen und Wasserstraßen	Bei Pflegemaßnahmen entlang von Kanälen und Wasserstraßen ist auf eine fachgerechte und an Neophyten angepasste Mahd zu achten. Das Mahdgut ist beim Transport abzudecken und entsprechend zu verpacken.	teilweise
MX122	Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen	Machbarkeitsstudie zu Migrations-Barrieren	Machbarkeitsstudie zu Migrations-Barrieren in Verbindungskanälen zwischen Flusssystemen, wie dem Main-Donau Kanal.	ja
MX123	Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen	Machbarkeitsstudie zu Filterung von Abstrom-Bereichen	Machbarkeitsstudie zur Filterung der Abstrom-Bereiche hinter Gewässerabschnitten, die am Ufer stark durch eine invasive Pflanzenart bewachsen sind. In Einzelfällen könnte die Filterung des Wassers auf Diasporen sinnvoll sein.	nein
MX124	Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen	Elektrofischen	Um Gewässer und dessen Bestand an invasiven Fisch- und Krebsarten zu überwachen oder als Erfolgskontrolle nach einer Maßnahme, kann Elektrofischen zum Kontrollfischen geeignet sein.	nein

Literaturverzeichnis zum Anhang B

- Becker, N., Pluskota, B., Kaiser, A., Schaffner, F. (2012). Exotic mosquitoes conquer the world. In *Arthropods as vectors of emerging diseases*. Springer, Berlin, Heidelberg: S. 31-60.
- Becker, N., Schön, S., Klein, A. M. et al. (2017). First mass development of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) - its surveillance and control in Germany. *Parasitology Research*, 116 (3), 847-858.
- Bin-SchAusbV (2005). Verordnung über die Berufsausbildung zum Binnenschiffer/zur Binnenschifferin. 9 S.
- BMUB, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit & BMEL, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2017). Nitratbericht 2016. 143 S.
- CBD (2014). Management of risk associated with introduction of alien species as pets, aquarium and terrarium species, and as live bait and live food, and related issues. COP Decision XII/16.
- Daehler, C. C. (2003). Performance comparisons of co-occurring native and alien invasive plants: implications for conservation and restoration. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 34 (1), 183-211.
- Davis, M. A., Grime, J. P., Thompson, K. (2000). Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. *Journal of Ecology*, 88 (3), 528-534.
- DNV GL, Det Norske Veritas Germanischer Lloyd (2017). Biofouling Management Plan. Maritime Approval Centre, Høvik, Norway. 16 S.
- EPPO, European Plant Protection Organization (Hrsg.) (2009). Guidelines on the development of a Code of conduct on horticulture and invasive alien plants. EPPO PP 3/74(1).
- Europarat (Hrsg.) (2013). European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species. Council of Europe, Strasbourg, Botanic Gardens Conservation International. 64 S.
- FGSV, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (2006). Merkblatt für den Straßenbetriebsdienst, Teil: Grünpflege. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe „Verkehrsführung und Verkehrssicherheit“. FGSV 390/1.
- Gabot (2018). BdB: Diskussion um invasive Arten und Pflanzenschutz. <https://www.gabot.de/ansicht/bdb-diskussion-um-invasive-arten-und-pflanzenschutz-391322.html>, zuletzt aufgerufen am 17.10.2021.
- González, A. L., Kominoski, J. S., Danger, M. et al. (2010). Can ecological stoichiometry help explain patterns of biological invasions? *Oikos*, 119 (5), 779-790.
- HELCOM, Baltic Marine Environment Protection Commission (2017). Hull Detox and CHANGE – Reducing the use and presence of harmful antifouling systems on recreational craft. Maritime Working Group, St. Petersburg, Russia, 10-12 October 2017. 4 S.
- Heywood, V. H. (2014). Voluntary Codes of conduct for botanic gardens and horticulture and engagement with the public. *EPPO Bulletin*, 44 (2), 223-231.
- IMO, International Maritime Organization (2011a). Biofouling Record Book Form. 8 S.
- IMO, International Maritime Organization (2011b). Biofouling Management Plan. 8 S.
- MEPC, Maritime Environment protection committee (2011a). Guidelines for the control and Management of ship's biofouling and to minimize the transfer of invasive aquatic species. Resolution MEPC.207(62). 25 S.
- MEPC, Maritime Environment protection committee (2011b). Guidelines for inspection of Anti-fouling systems on ships. Resolution MEPC.208 (62). 25 S.
- Umweltbundesamt (2014). Wieviel Antifouling vertagen unsere Gewässer? Umwelt-Risiken durch Sportboote in Deutschland. Dessau, 12 S.

Umweltbundesamt (2018). Kupferhaltige Antifouling-Anstriche ein Problem für unsere Gewässer. Dessau, 24 S.

VBG, Verband Botanischer Gärten e.V. (Hrsg.) (2007). Grundsätze im Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten. Gärtn. Bot. Brief, 169. 39-41.

Watermann, B (in prep.). Boat Owner Certificate on Active Fouling Protective System including all paint layers present on the hull. 1 S.

C Erster Aktionsplan über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten

Bekanntmachung im Bundesanzeiger vom 09.08.2021 (BAnz AT 09.08.2021 B3):

Nachfolgend wird der Aktionsplan nach Artikel 13 der Verordnung (EU) Nummer 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten nebst Begründung gemäß § 40f Absatz 3 Satz 1 und 2 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) bekannt gemacht. Der Aktionsplan wurde gemäß § 40d Absatz 1 BNatSchG nach Anhörung der Länder durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) sowie dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) beschlossen.

Bonn, den 21. Juni 2021

N I 6 - 7114/005-2020.0001

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Erster Aktionsplan

gemäß Artikel 13 der Verordnung (EU) Nummer 1143/2014 des Europäischen Parlaments
und des Rates vom 22. Oktober 2014
über die Prävention und das Management
der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten

Stand: 08. Juni 2021

A Allgemeiner Teil

1 Hintergrund und Ziele des Aktionsplans

Durch globale Handels-, Reise- und Verkehrsströme werden verstärkt Tier- und Pflanzenarten aus ihren natürlichen Verbreitungsgebieten in neue Regionen transportiert. Dort können diese gebietsfremden Arten zu nachteiligen Folgen auf die biologische Vielfalt (Lebensräume, Arten und Gene) und Ökosystemdienstleistungen führen. Diese gebietsfremden Arten werden in der Folge als invasive Arten bezeichnet. Darüber hinaus können gebietsfremde Arten auch die menschliche Gesundheit und die Wirtschaft nachteilig beeinflussen.

Am 1. Januar 2015 ist die Verordnung (EU) Nummer 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten (im Folgenden EU-Verordnung) in Kraft getreten. Sie schafft erstmals einen für alle Mitgliedstaaten verbindlichen Rechtsrahmen zum Umgang mit invasiven gebietsfremden Arten. Die EU-Verordnung orientiert sich am dreistufigen, hierarchischen Prinzip des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) und enthält Bestimmungen zur (i) Prävention, (ii) Früherkennung und sofortigen Beseitigung sowie (iii) zum Management invasiver gebietsfremder Arten.

Das Kernstück der EU-Verordnung ist eine „Liste invasiver gebietsfremder Arten von unionsweiter Bedeutung“, die durch die EU-Kommission im Wege von Durchführungsrechtsakten anhand festgelegter Kriterien und Prüfverfahren erlassen und fortgeschrieben wird. Diese so genannte Unionsliste trat zunächst mit 37 invasiven gebietsfremden Arten am 3. August 2016 mit der Durchführungsverordnung (EU) 2016/1141 in Kraft. Am 2. August 2017 wurde die Unionsliste mit der Durchführungsverordnung (EU) 2017/1263 um 12 invasive Arten erweitert, wobei die Listung einer Art (Marderhund) erst zum 2. Februar 2019 in Kraft getreten ist. Zum 15. August 2019 wurde die Liste mit der Durchführungsverordnung (EU) 2019/1262 um weitere 17 invasive Arten ergänzt, so dass diese aktuell insgesamt 66 invasive Arten umfasst. Zukünftige Erweiterungen der Unionsliste sind durch die EU-Kommission geplant und derzeit in unterschiedlichen Stadien der Vorbereitung.

Einer der zentralen Regelungen der EU-Verordnung ist die Prävention der Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten. Die Einbringung gliedert sich dabei in die zwei Kompartimente der Einführung in den Mitgliedstaat und der Ausbringung in die freie Natur. Die vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten ist durch Beschränkungen unterschiedlicher Art geregelt (Artikel 7 EU-Verordnung). Die nicht vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung soll in erster Linie durch entsprechende präventive Maßnahmen an den Einbringungs- und Ausbreitungspfaden verhindert werden. Die Pfade beschreiben jene Wege und Mechanismen, wie eine invasive gebietsfremde Art in das Gebiet eingeführt oder in die freie Natur (außerhalb menschlicher Obhut) ausgebracht wird oder die zu einer Erweiterung oder Verschiebung des Verbreitungsgebietes der invasiven gebietsfremden Art nach der Ausbringung führen.

Gemäß Artikel 13 Absatz 1 EU-Verordnung muss jeder Mitgliedstaat eine Priorisierung der nicht vorsätzlichen Pfade der Einbringung und Ausbreitung der Arten der Unionsliste für sein jeweiliges Hoheitsgebiet durchführen. Die entsprechende Analyse und Priorisierung der Pfade wurde durch ein F+E-Vorhaben im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) unterstützt („EU-Verordnung zu invasiven Arten: Priorisierung der Pfade für invasive Arten von EU-weiter Bedeutung in Deutschland“, FKZ 3515 86 0500). Gemäß Artikel 13 Absatz 2 EU-Verordnung muss jeder Mitgliedstaat innerhalb von drei Jahren nach Annahme der Unionsliste einen Aktionsplan mit Maßnahmen für die von ihm ermittelten prioritären Pfade erstellen. Der Aktionsplan ist gemäß Artikel 13 Absatz 5 EU-Verordnung mindestens alle sechs Jahre zu überarbeiten.

Die Erarbeitung des vorliegenden Aktionsplans wurde durch ein weiteres F+E-Vorhaben im Auftrag des BfN begleitet („EU-Verordnung zu invasiven Arten: Erstellung eines Aktionsplans für die prioritären Pfade invasiver gebietsfremder Arten“, FKZ 3518 82 0600). Die Erstellung des Aktionsplans wurde durch eine projektbegleitende Arbeitsgruppe (PAG) mit Vertreterinnen und Vertreter aus Behörden, Verbänden und Wissenschaft unter Leitung des BfN unterstützt. Im Rahmen des Verfahrens zur Aufstellung des Aktionsplans wurde die Öffentlichkeit nach § 40f Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) entsprechend der für Pläne und Programme geltenden Vorschrift des § 42 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) beteiligt. Die Durchführung einer strategischen Umweltprüfung (SUP) war im Hinblick auf den vorliegenden Aktionsplan nicht erforderlich, da dem Plan keine rahmensetzende Wirkung i.S.v. § 35 Abs. 1 Nr. 2 UVPG zukommt.

Gemäß § 40d BNatSchG beschließt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit den Aktionsplan nach Anhörung der Länder im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur und dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

2 Vorgehensweise bei der Entwicklung des Aktionsplans

Auf Grundlage der vorliegenden Analyse und Priorisierung der Pfade aus dem oben genannten F+E-Vorhaben (FKZ 3515 86 0500) wurden 14 fach- und sachgerechte prioritäre Pfadgruppen (siehe Tabelle 1) unter Berücksichtigung betroffener Sektoren gebildet. Als Priorisierungskriterium wurde gemäß Artikel 13 Absatz 1 EU-Verordnung das Artenvolumen als Summe der invasiven Arten, die einen bestimmten Pfad nutzen, verwendet. Berücksichtigt wurden dabei die zum damaligen Zeitpunkt gelisteten 37 Arten der ersten Unionsliste verbunden mit einer fachlich notwendigen Erweiterung des Kanons invasiver Arten, um die Gefahr eines verzerrten Abbildes der Bedeutung der Pfade auf Grund einer zu geringen Stichprobe zu minimieren und um anstehende und geplante Erweiterungen der Unionsliste bereits mit abzubilden¹.

Für die sektoral weiterentwickelten prioritären Pfade wurden gemäß Artikel 13 Absatz 2 EU-Verordnung Maßnahmen erarbeitet, mit denen die nicht vorsätzliche Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten nach beziehungsweise innerhalb von Deutschland verhindert werden sollen.

Die Maßnahmen des Aktionsplans sollen gemäß Artikel 13 Absatz 2 EU-Verordnung verbindliche sowie freiwillige Maßnahmen und Verhaltenskodizes umfassen und weiterhin Beschreibungen und Zeitpläne für die Maßnahmen beinhalten. Der Aktionsplan soll insbesondere an Erfahrungen anknüpfen, die bereits zum Umgang mit den prioritären Pfaden gesammelt wurden. Im Rahmen einer Literaturrecherche wurden daher national und international angewandte Maßnahmen und in der wissenschaftlichen Literatur beschriebene Maßnahmen erfasst. Hierfür wurden vorhandene Aktivitäten innerhalb Deutschlands und der EU sowie weltweit recherchiert. Zum Themenbereich invasive Arten wurden insgesamt 46 vorhandene Aktionspläne oder vergleichbare Dokumente ermittelt und ausgewertet. Zum anderen wurde nach potenziellen Maßnahmen innerhalb der 14 prioritären Pfade und durch die 19 betroffenen Sektoren recherchiert. Um dieses breite Themenfeld abzudecken, wurden wissenschaftliche Datenbanken (Web of Science) und weitere Suchmaschinen unter der Benutzung sektoren- und

¹ Nach Rabitsch W., Heger T., Jeschke J., Saul W.-C., Nehring S. (2018): Analyse und Priorisierung der Pfade nicht vorsätzlicher Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten in Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 1143/2014. BfN-Skripten 490: 103 S.

pfadspezifischer Stichwortkombinationen durchsucht. Darauf folgend wurden Kenntnisse und Erfahrungen zu Maßnahmen sowie weitere Maßnahmenvorschläge aus persönlichen und schriftlichen Befragungen von 106 Expertinnen und Experten aus Behörden, Verbänden und der Wissenschaft zu allen betroffenen Sektoren (Auflistung der Sektoren siehe Tabelle 3) gewonnen und Interessensgruppen konsultiert. Als Ergebnis dieser beiden Recherchen und Befragungen wurden insgesamt 130 mögliche Maßnahmen ermittelt, die für eine weitergehende Betrachtung in Frage kamen.

Tab. 1: Übersicht und Beschreibung der prioritären Pfade (nicht vorsätzliche Einführung, Ausbringung und Ausbreitung) gebietsfremder Arten² mit Zuordnung zu einer Pfadkategorie: 1) Entkommen aus Kultur oder Haltung, 2) Verunreinigung von transportierten Gütern, 3) Blinde Passagiere in oder an Transportmitteln, 4) Eigenständig (Korridor).

Pfadkategorie	Prioritärer Pfad
1)	Botanischer Garten
1)	Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierrtiere
1)	Tierpark (Zoo, Gehege, Aquarien)
1)	Zierpflanzen
2)	Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen/In oder an pflanzlichen Biovektoren
2)	Verunreinigungen von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial
3)	In oder an Kraftfahrzeugen (entlang von Straßen)
3)	Ballastwasser
3)	Bewuchs/Anlagerung an Schiffsrumpf
3)	Fischerei- und Angelzubehör
3)	In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung
3)	In oder an Menschen oder ihrem Gepäck
3)	In oder an Zügen (entlang von Bahnstecken)
4)	Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen

Entsprechend den Anforderungen der EU-Verordnung wurde ein Konzept entwickelt, um auf der Grundlage des Ergebnisses bei den Recherchen für jeden prioritären Pfad sinnvolle und realisierbare Maßnahmen zu identifizieren. Da die fachlichen Grundlagen zum Pfadmanagement in Teilen noch begrenzt sind, sieht die EU-Verordnung für den Aktionsplan einen stufenweisen Ansatz unter Berücksichtigung vorhandener Erfahrungen vor. Aus diesen Gründen wurde für jeden prioritären Pfad untersucht, ob es bereits bestehende verbindliche oder freiwilligen Maßnahmen, wie Verhaltenskodizes, Leitlinien oder Empfehlungen gibt, auf die die zu entwickelnden Maßnahmen aufbauen können. Gemäß Artikel 13 Absatz 4 EU-Verordnung ist auch das Verhältnis von Kosten zu Nutzen der Maßnahmen zu berücksichtigen. Es wurde daher auch geprüft, ob es Synergien zwischen Maßnahmen oder Pfaden gibt, die berücksichtigt werden können. Weiterhin wurde naturschutzfachlich bewertet, ob die Maßnahmen entweder einen Sekundärnutzen oder mögliche Konflikte im Hinblick auf Naturschutzziele aufweisen. Wie die einzelnen Kriterien definiert sind, ist in Tabelle 2 beschrieben.

² Angepasst nach Rabitsch W., Heger T., Jeschke J., Saul W.-C., Nehring S. (2018): Analyse und Priorisierung der Pfade nicht vorsätzlicher Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten in Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nummer 1143/2014. BfN-Skripten 490: 103 S.

Tab. 2: Übersicht über Kriterien der Priorisierung von Maßnahmen für den Aktionsplan.

Kategorie	Beschreibung
Baut auf Vorhandenem auf	Die Maßnahme stellt die Veränderung oder Fortführung von bereits implementierten Regelungen, Empfehlungen, Maßnahmen oder Aktivitäten dar
Kosten gering	Maßnahme lässt sich mit vorhandenen Mitteln und/oder Personalkapazitäten umsetzen
Kosten mittel	Maßnahme erfordert die Aufwendung von zusätzlichen Mitteln für einen speziellen und zeitlich begrenzten Zweck (z. B. Auftragsvergabe)
Kosten hoch	Maßnahme erfordert die dauerhafte Einrichtung von zusätzlichen Personalstrukturen
Nutzen hoch	Umsetzung der Maßnahme hat mit hoher Wahrscheinlichkeit eine überregionale und/oder langfristige Wirkung und trägt in großem Maß zum Erreichen des Ziels bei
Nutzen mittel	Umsetzung der Maßnahme hat wahrscheinlich regionale und/oder mittelfristige Wirkung oder trägt in mittlerem Maß zum Erreichen des Ziels bei
Nutzen gering	Umsetzung der Maßnahme zeigt wahrscheinlich vor allem lokale und/oder kurzfristige Wirkung oder trägt lediglich in geringem Maß zum Erreichen des Ziels bei
Sekundärnutzen (bzgl. Naturschutz)	Maßnahme hat einen positiven Nutzen für den Naturschutz, der über den direkten Nutzen (Verminderung der nicht vorsätzlichen Einführung, Ausbringung oder Ausbreitung gebietsfremder Arten) hinaus geht
Verursacht evtl. Naturschutzkonflikte	Die Durchführung der Maßnahme steht wahrscheinlich mit anderen Zielen des Naturschutzes im Konflikt
Synergien mit anderen Maßnahmen	Das Durchführen dieser Maßnahme begünstigt den Erfolg anderer Maßnahmen im Rahmen des Aktionsplans; Synergien können sich auch mit Maßnahmen ergeben, die andere Pfade adressieren

Gemäß Artikel 13 Absatz 2 EU-Verordnung ist ein einziger Aktionsplan oder ein Paket mit Aktionsplänen zu erstellen. Aufgrund der engen inhaltlichen Beziehung zwischen mehreren Pfaden und Akteuren sowie mehreren pfadübergreifenden Maßnahmen wurde der Aktionsplan als ein einziges Dokument entwickelt. Im Ergebnis sind im Aktionsplan insgesamt 25 Maßnahmen beschrieben. Die Anzahl pro prioritärem Pfad beträgt dabei eine bis vier Maßnahmen, wobei rund die Hälfte der Maßnahmen sektorübergreifend ist (siehe Tabelle 3). Für jeden prioritären Pfad wurden pfadspezifische Informationen und die erarbeiteten Maßnahmen in einem Maßnahmenkatalog zusammengestellt. Mit der Anwendung der Maßnahmenkataloge und Empfehlungen soll eine Sensibilisierung und eine Minimierung der Kontaminierung erreicht werden (Artikel 13 Absatz 4 EU-Verordnung). Die Erreichung dieser Ziele unterscheidet

sich zwischen den pfadspezifischen Maßnahmen und soll über die Aufklärung der Öffentlichkeit, die Bildung oder Sensibilisierung von Fachkräften, die Etablierung und (Weiter-) Entwicklung von Fachdokumenten oder über eine Erarbeitung von fachlichen Grundlagen durch Forschungsvorhaben erreicht werden. Die im Rahmen der pfadspezifischen Maßnahmen vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen zu Verringerung der Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten sind auf ihre Wirksamkeit, Praktikabilität und Verhältnismäßigkeit und auch mit Blick auf verfügbare Haushaltsmittel zu prüfen und ggf. anzupassen.

Etwaige Mehrbedarfe im Bereich des Bundes werden finanziell und stellenmäßig in den jeweiligen Einzelplänen ausgeglichen.

3 Definitionen und Begriffserklärungen

Im Folgenden werden die im Aktionsplan verwendeten Definitionen beschrieben.

Gebietsfremde Art: Lebende Exemplare von Arten, Unterarten oder niedrigeren Taxa von Tieren, Pflanzen, Pilzen oder Mikroorganismen, die aus ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet heraus eingebracht wurden, einschließlich Teilen, Gameten, Samen, Eiern oder Propagationsformen dieser Arten sowie Hybriden, Sorten oder Rassen, die überleben und sich anschließend fortpflanzen könnten (entsprechend Artikel 3 Nummer 1 der Verordnung (EU) Nummer 1143/2014).

Invasive Art („Invasive gebietsfremde Art“): Eine gebietsfremde Art, deren Einbringung oder Ausbreitung die Biodiversität und die damit verbundenen Ökosystemdienstleistungen gefährdet oder nachteilig beeinflusst (entsprechend Artikel 3 Nummer 2 der Verordnung (EU) Nummer 1143/2014).

Zu den invasiven Arten, für welche die Vorgaben der § 40a ff. BNatSchG gelten, gehören gemäß § 7 Absatz 2 Nummer 9 BNatSchG die invasiven gebietsfremden Arten, die in der Unionsliste oder in einer Rechtsverordnung (nationale Liste) aufgeführt oder für die Dringlichkeitsmaßnahmen oder Durchführungsrechtsakte in Kraft sind.

Unionsliste-Arten: Invasive gebietsfremde Arten von unionsweiter Bedeutung nach Artikel 3 Nummer 3 der Verordnung (EU) Nummer 1143/2014.

Einheimische Art: Jede Art, die ihr natürliches Verbreitungs- oder Wandergebiet ganz oder teilweise in Deutschland hat oder in geschichtlicher Zeit hatte oder es auf natürliche Weise, das heißt ohne menschliches Einwirken aufgrund von sich ändernden ökologischen Bedingungen und des Klimawandels, nach Deutschland ausgedehnt hat.

Invasionsstufen: Die Pfade tragen in unterschiedlicher Weise zu den drei verschiedenen Stufen des Invasionsprozesses (Einführung, Ausbringung, Ausbreitung) bei. Die Pfade der Invasionsstufen sind wie folgt beschrieben:

Einführungspfade: Beschreiben die Wege und Mechanismen, wie eine gebietsfremde Art in das Gebiet gelangt.

Ausbringungspfade: Beschreiben die Wege und Mechanismen, wie eine gebietsfremde Art in die freie Natur (außerhalb menschlicher Obhut) gelangt.

Ausbreitungspfade: Beschreiben die Wege und Mechanismen, die zu einer Erweiterung oder Verschiebung des Verbreitungsgebietes der gebietsfremden Art führen, inklusive Etablierung.

4 Erläuterungen zu den Maßnahmenkatalogen

Für jeden der 14 prioritären Pfade gibt es einen Maßnahmenkatalog sowie einen pfadübergreifenden Maßnahmenkatalog. In den Maßnahmenkatalogen sind eine oder mehrere

Maßnahmen beschrieben. An mehreren Stellen des Dokuments gibt es Querverweise zwischen Maßnahmenkatalogen. In den folgenden Erläuterungen wird beschrieben, welche Informationen in den Feldern der Maßnahmenkataloge jeweils bereitgestellt werden.

Pfadspezifische Informationen

Kategorie

Nennung der Kategorie des behandelten Pfades³: 1) Entkommen aus Kultur oder Haltung, 2) Verunreinigung von transportierten Gütern, 3) Blinde Passagiere in oder an Transportmitteln, 4) Eigenständig (Korridor).

Beschreibung

Aus der Beschreibung wird ersichtlich, ob der Pfad für eine oder für mehrere Phasen der Invasion relevant ist. In den Maßnahmenkatalogen wird die Phase der Einbringung unterteilt in die Einführung (Wege und Mechanismen, wie eine gebietsfremde Art in ein Gebiet gelangt) und die Ausbringung (Wege und Mechanismen, wie eine gebietsfremde Art in die freie Natur gelangt).⁴ Als eine weitere Phase wird die Ausbreitung unterschieden.

Artenspektrum

Hier wird beschrieben, welche Artengruppen entlang des Pfades nicht vorsätzlich eingebracht, und/oder ausgebracht werden oder sich ausbreiten und welche Lebensraumtypen diese nutzen. Genannt werden jeweils die durch die Maßnahme beispielhaft adressierten invasiven Arten gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 9 BNatSchG. Eine Maßnahme kann durch die beteiligten Akteure und Gruppen aus fachlichen Gründen freiwillig auf weitere invasive Arten / Artengruppen ausgedehnt werden.

Beteiligte Sektoren

Es werden Sektoren aufgeführt, die in direkter Verbindung zu den verschiedenen Phasen des spezifischen Pfades stehen (vgl. Tabelle 3).

Maßnahmen

Ziele der Maßnahmen

Darstellung der übergeordneten Ziele, die in Bezug auf den spezifischen Pfad erreicht werden sollen. Die nicht vorsätzliche Einführung, Ausbringung und/oder Verbreitung invasiver Arten kann auch auf Exemplaren beruhen, die schon wild lebend vorkommen oder gemäß Artikel 8, Artikel 9, Artikel 31 oder Artikel 32 EU-Verordnung genehmigt, zugelassen oder erlaubt gehalten werden oder deren Vorhandensein auf Grund von Unkenntnis (z. B. durch Fehlbestimmung) nicht erkannt ist.

M # bzw. PM#

Fortlaufende Nummer der Maßnahme in diesem Maßnahmenkatalog. Pfadübergreifende Maßnahmen sind mit „PM“ benannt und alle weiteren Maßnahmen mit „M“.

³ Rabitsch W., Heger T., Jeschke J., Saul W.-C., Nehring S. (2018): Analyse und Priorisierung der Pfade nicht vorsätzlicher Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten in Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nummer 1143/2014. BfN-Skripten 490: 103 S.

⁴ Rabitsch et al, siehe Fußnote 3.

Kategorie

Für jede Maßnahme wird hier benannt, welcher Kategorie aus Artikel 13 Absatz 4 EU-Verordnung sie zuzuordnen ist (Mehrfachnennung möglich): a) Sensibilisierung, b) Minimierung der Kontaminierung, c) Kontrollen.

Ziel

Beschreibung des spezifischen Ziels, das mit der Maßnahme erreicht werden soll.

Akteur

Benennung der Stellen, die für die Umsetzung und Dokumentation der verbindlichen und freiwilligen Maßnahmen verantwortlich sein sollen. Die Benennung ist auf Grund der Heterogenität des Themas nicht abschließend, sodass weitere Stellen mit Bezug zur Maßnahme sich entsprechend einbringen können und sollten.

Kooperation mit

Darstellung der Gruppe, die durch Akteure bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahme eingebunden werden sollte, um sektorspezifische Erkenntnisse und Erfordernisse zu beachten und um Synergieeffekte zu erzielen.

Zielgruppe

Darstellung der Gruppe, die durch die Umsetzung der Maßnahmen insbesondere adressiert werden soll bzw. die bei der schon jetzt angedachten zukünftigen Weiterentwicklung der Maßnahme sehr wahrscheinlich Adressat werden würde.

Beschreibung

Beschreibung der Maßnahme.

Kosten-Nutzen-Analyse

Darstellung von Kosten und Nutzen der Maßnahme in vereinfachter Form, um eine sinnvolle Anwendung und hohe Transparenz zu ermöglichen. Mögliche Kategorien sind jeweils: „gering“, „mittel“, „hoch“ (Definitionen siehe Tabelle 2).

Zeitplan

Gemäß Artikel 13 Absatz 5 EU-Verordnung ist für jede Maßnahme ein Zeitplan zu erstellen. Für jede Maßnahme wird angegeben, welche Schritte aufgeteilt in verschiedene Aktionsphasen oder fortdauernd umgesetzt werden sollen. Die angegebenen Aktionsphasen richten sich in der Regel nach den Fristen der Überarbeitung des Aktionsplans, die gemäß Artikel 13 Absatz 5 EU-Verordnung mindestens alle sechs Jahre zu erfolgen hat und an die EU zu übermitteln ist.

Dokumentation

In diesem Feld wird beschrieben, wie die Durchführung und ggf. weitergehende Implementierung der Maßnahme durch die Akteure dokumentiert werden soll. Die Dokumentation dient als eine Grundlage für die mindestens alle sechs Jahre durchzuführende Überarbeitung des Aktionsplans und soll aus diesem Grund innerhalb der jeweiligen Aktionsphasen dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt werden.

Tab. 3: Zuordnung der Maßnahmen zu den beteiligten Sektoren, die für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen des Aktionsplans zuständig sind. **Akteure und Kooperationspartner sind hier nicht mit aufgeführt**, sondern werden in den pfadspezifischen Informationen und in den Maßnahmen benannt. PM: Pfadübergreifende Maßnahmen, M: alle weiteren Maßnahmen.

Pfad	Sektoren→ Maßnahme		Abfallwirtschaft	Architektur- und Bauwesen	Bildungswesen	Binnenschifffahrt	Eisenbahnwesen	Fischerei	Flugverkehr	Forstwirtschaft	Gartenbau	Handel	Jagd	Landwirtschaft	Naturschutz	Seeschifffahrt	Straßenwesen	Tourismus/Sport und Freizeit	Wasserwirtschaft	Wirtschaft	Wissenschaft
Botanischer Garten	M1	Weiterentwicklung Grundsätze									X							X			X
Botanischer Garten	M2	Aufklärung Öffentlichkeit									X							X			X
Heimtierhandel	PM3	Öffentlichkeitsarbeit Internet													X						
Heimtierhandel	M4	Verhaltenskodex										X		X							
Heimtierhandel	PM5	Invasivitätsbewertung													X						
Tierpark	M6	Berufliche Bildung			X									X						X	
Tierpark	M7	Verhaltenskodex												X				X			
Zierpflanzen	PM8	Berufliche Bildung			X					X	X			X							
Zierpflanzen	PM3	Öffentlichkeitsarbeit Internet													X						
Zierpflanzen	M9	Verhaltenskodex									X										

Pfad	Sektoren→		Abfallwirtschaft	Architektur- und Bauwesen	Bildungswesen	Binnenschiff-	Eisenbahnwe-	Fischerei	Flugverkehr	Forstwirtschaft	Gartenbau	Handel	Jagd	Landwirtschaft	Naturschutz	Seeschifffahrt	Straßenwesen	Touris- mus/Sport	Wasserwirt-	Wirtschaft	Wissenschaft	
	Maßnahme																					
Zierpflanzen	PM5	Invasivitäts- bewertung													X							
Material aus Baum- schulen, Biovektoren	PM8	Berufliche Bildung			X					X	X			X								
Material aus Baum- schulen, Biovektoren	PM5	Invasivitäts- bewertung													X							
Erdreich, Kies, totes Pflanzenmaterial	M10	Weiterentwicklung Fachdokumente		X																		
Erdreich, Kies, totes Pflanzenmaterial	M11	Aufklärung Öffent- lichkeit/ Fachkräfte	X												X							
In oder an Kraftfahr- zeugen	M12	(Weiter-) Entwick- lung von Fachdoku- menten															X					
Ballastwasser	M13	“Experience Build- ing Phase“ des BWÜ														X						
Ballastwasser	M14	Forschung				X																
Bewuchs Schiffsrumpf	M15	Aufklärung Öffent- lichkeit				X		X											X			
Bewuchs Schiffsrumpf	M16	Forschung				X																

Pfad	Sektoren→ Maßnahme		Abfallwirtschaft	Architektur- und Bauwesen	Bildungswesen	Binnenschiff-	Eisenbahnwe-	Fischerei	Flugverkehr	Forstwirtschaft	Gartenbau	Handel	Jagd	Landwirtschaft	Naturschutz	Seeschifffahrt	Straßenwesen	Tourismus/Sport und Freizeit	Wasserwirtschaft	Wirtschaft	Wissenschaft
Fischerei- und Angelzubehör	M17	Leitfaden Fischerei						X										X			
Fischerei- und Angelzubehör	M18	Leitlinien Aquakultur						X				X									
Geräte/ Maschinen/ Ausrüstung	PM19	Aufklärung Öffentlichkeit/ Fachkräfte	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Menschen und ihr Gepäck	M20	Aufklärung Öffentlichkeit													X						
Menschen und ihr Gepäck	PM3	Öffentlichkeitsarbeit													X						
In oder an Zügen	M21	(Weiter-) Entwicklung und Umsetzung von Fachdokumenten					X														
Kanäle, Wasserstraßen	M22	Sensibilisierung Fachkräfte				X										X			X		
Kanäle, Wasserstraßen	M23	Entwicklung Fachdokumente				X										X			X		
Kanäle, Wasserstraßen	M24	Forschung				X									X	X					

B) Maßnahmenkataloge

1 Maßnahmenkatalog zum Pfad „Botanischer Garten“

<p>1.1 Pfadspezifische Informationen</p>
<p>Pfadkategorie 1: Entkommen aus Kultur oder Haltung</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung/Ausbreitung invasiver Arten aufgrund ihrer Nutzung in botanischen Gärten</p>
<p>Artenspektrum: terrestrische und aquatische Pflanzenarten und Pilze</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Weidenblatt-Akazie (<i>Acacia saligna</i>), Götterbaum (<i>Ailanthus altissima</i>), Alligatorkraut (<i>Alternanthera philoxeroides</i>), Blauständige Besensegge (<i>Andropogon virginicus</i>), Gewöhnliche Seidenpflanze (<i>Asclepias syriaca</i>), Kreuzstrauch (<i>Baccharis halimifolia</i>), Karolina-Haarnixe (<i>Cabomba caroliniana</i>), Ballonwein (<i>Cardiospermum grandiflorum</i>), Pampasgras (<i>Cortaderia jubata</i>), Steppengras (<i>Ehrharta calycina</i>), Wasserhyazinthe (<i>Eichhornia crassipes</i>), Schmalblättrige Wasserpest (<i>Elodea nuttallii</i>), Chilenischer Riesenrhabarber (<i>Gunnera tinctoria</i>), Falscher Wasserfreund (<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>), Riesenbärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i>), Persischer Bärenklau (<i>Heracleum persicum</i>), Sosnowskyi Bärenklau (<i>Heracleum sosnowskyi</i>), Japanischer Hopfen (<i>Humulus scandens</i>), Großer Wassernabel (<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>), Drüsiges Springkraut (<i>Impatiens glandulifera</i>), Wechselblatt-Wasserpest (<i>Lagarosiphon major</i>), Chinesischer Buschkee (<i>Lespedeza cuneata</i>), Großblütiges Heusenkraut (<i>Ludwigia grandiflora</i>), Flutendes Heusenkraut (<i>Ludwigia peploides</i>), Japanischer Kletterfarn (<i>Lygodium japonicum</i>), Gelbe Scheinella (<i>Lysichiton americanus</i>), Japanisches Stelzengras (<i>Microstegium vimineum</i>), Brasilianisches Tausendblatt (<i>Myriophyllum aquaticum</i>), Verschiedenblättriges Tausendblatt (<i>Myriophyllum heterophyllum</i>), Karottenkraut (<i>Parthenium hysterophorus</i>), Afrikanisches Lampenputzergras (<i>Pennisetum setaceum</i>), Durchwachsender Knöterich (<i>Persicaria perfoliata</i>), Mesquitebaum (<i>Prosopis juliflora</i>), Kudzu (<i>Pueraria lobata</i>), Schwimmfarn (<i>Salvinia molesta</i>), Chinesischer Talgbaum (<i>Triadica sebifera</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Abfallwirtschaft, Handel, Naturschutz, Tourismus/Sport und Freizeit, Wissenschaft, Gartenbau</p>
<p>1.2 Maßnahmen</p>
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Verhinderung der Ausbreitung von invasiven Arten aus botanischen Gärten.</p> <p>Sensibilisierung der Öffentlichkeit, um eine Ausbreitung von invasiven Arten aus Privatgärten zu verhindern.</p>

M 1: Anwendung und Weiterentwicklung der „Grundsätze im Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten in botanischen Gärten“ (Verband Botanischer Gärten e. V.)

Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung einer Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)

Ziel: Anwendung und Weiterentwicklung der vorhandenen Leitlinien zum Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten in botanischen Gärten.

Akteur: Verband Botanischer Gärten e. V.

Kooperation mit: Botanischen Gärten, Arboreten, Wissenschaft, Naturschutz und ggf. weiteren Sektoren

Zielgruppe: Botanische Gärten und Arboreten, Besucherinnen und Besucher von botanischen Gärten

Beschreibung: Der Verband Botanischer Gärten e. V. und die AG Österreichische Botanische Gärten haben im Jahr 2007 Grundsätze zum Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten veröffentlicht. Diese Grundsätze sollen weiterentwickelt und weitergehend angewendet werden. Hierfür sollen vorhandene Verhaltenskodizes zum Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Arten in botanischen Gärten berücksichtigt werden (z. B. Europarat 2013, EPPO 2014). Die Anwendung der Empfehlungen soll durch entsprechende Kompetenzen in den Botanischen Gärten unterstützt werden. Weiterhin sollen folgende Aspekte für eine Weiterentwicklung der Grundsätze geprüft werden:

Empfehlungen zur Kennzeichnung

- Erstellung einer konkreten **Liste invasiver und potenziell invasiver Pflanzenarten** (vgl. 1. Grundsatz, Verband Botanischer Gärten e. V. 2007), deren Weitergabe aus Botanischen Gärten nur unter strengen Auflagen erfolgen sollte. Diese Liste könnte z. B. als Anlage aufgenommen werden.
- **Kennzeichnung invasiver und potenziell invasiver Arten** sowie von ggf. weiteren Arten, die in Deutschland möglicherweise invasiv werden könnten (z. B. Liste von Weber et al. 2018). Die Arten sollen in Datenbanken bzw. Listen gekennzeichnet werden, z. B. Index Seminum (IPEN 2019).

Außerdem sollen die entsprechenden Pflanzen in den botanischen Gärten als „invasiv“ oder „potenziell invasiv“ gekennzeichnet werden und ggf. deren Verbreitung in Deutschland und deren negative Auswirkungen auf die Biodiversität dargestellt werden.

Hinweise zur fachgerechten Pflege und Entsorgung

- Hinweise zur **fachgerechten Reinigung der Geräte, Maschinen, Ausrüstung und Bekleidung** (inkl. Schuhe) nach Kontakt mit generativen oder vegetativen Vermehrungseinheiten invasiver oder potenziell invasiver Arten, z. B. mit Druckluft oder Hochdruck-Wasserreinigung, durch Abbürsten oder Ausklopfen von Bekleidung (siehe z. B. IPPC 2017) und fachgerechte Entsorgung des entstandenen Abwassers und Kehrguts.
- Hinweise zur **fachgerechten Lagerung und Entsorgung** von mit invasiven oder potenziell invasiven Arten verunreinigter Erde und Grünschnitt (siehe auch M11 Pfad „Verunreinigung Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial“).

Empfehlungen zum Verkauf

- **Möglichkeiten eines Aufzeigens einheimischer Alternativen** in Souvenirgeschäften oder bei Veranstaltungen der botanischen Gärten sollen geprüft werden.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Weiterentwicklung der „Grundsätze im Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten“
- Aktionsphase 2024-2029: Implementierung der Grundsätze in den botanischen Gärten und Arboreten

Dokumentation: Veröffentlichung der weiterentwickelten Grundsätze. Die Grundsätze sollen dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt werden.

M 2: Aufklärung der Öffentlichkeit

Kategorie: Sensibilisierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a EU-Verordnung)

Ziel: Sensibilisierung der Öffentlichkeit zum Thema invasive Arten und zu den negativen Auswirkungen auf die Biodiversität und über Möglichkeiten, dem Entkommen von invasiven Arten aus Privatgärten, kommunalen Gärten oder sonstigen Gartenanlagen vorzubeugen.

Akteur: Verband Botanischer Gärten e. V., botanische Gärten und Arboreten

Kooperation mit: Naturschutz und gegebenenfalls weiteren Sektoren

Zielgruppe: Öffentlichkeit

Beschreibung: Die bestehende Öffentlichkeitsarbeit in botanischen Gärten (z. B. als Wander- oder Dauerausstellungen, Schaugärten, Aktionswochen, Informationstafeln oder Merkblätter) und in den Medien (z. B. Veröffentlichungen im Verbandsheft, Pressemitteilungen, Sensibilisierungskampagnen, Soziale Medien) soll unter Berücksichtigung folgender Inhalte fortgeführt und weiterentwickelt werden:

- **Informationen zum Thema invasive Arten**, den rechtlichen Bestimmungen und zu den möglichen negativen Auswirkungen, die durch das Entkommen von invasiven Pflanzen aus Privatgärten, kommunalen Gärten oder sonstigen Gartenanlagen entstehen können.
- **Aufklärung über Möglichkeiten der Prävention**, um das Entkommen von invasiven Pflanzenarten aus Privatgärten, kommunalen Gärten oder sonstigen Gartenanlagen zu verhindern.
- **Informationen zur Bedeutung der genetischen Vielfalt** und dem Thema **gebietseigene Herkünfte** (gebietseigenes Saatgut und gebietseigene Gehölze) sowie zu den rechtlichen Regelungen zum Ausbringen von Gehölzen und Saatgut in der freien Natur nach § 40 Absatz 1 BNatSchG.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Weiterentwicklung der bestehenden Öffentlichkeitsarbeit
- Fortdauernd: Fortführung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit

Dokumentation: Beispielhafte Erfassung und Darstellung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit durch den Verband Botanischer Gärten e. V. und Zurverfügungstellung an das Bundesamt für Naturschutz.

1.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

EPPO/European and Mediterranean Plant Protection Organization (Ed.) (2014): Voluntary Codes of conduct for botanic gardens and horticulture and engagement with the public. EPPO Bulletin 44: 223-231.

Europarat (Hrsg.) (2013): European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species. Council of Europe, Strasbourg, Botanic Gardens Conservation International. 64 S. <https://www.bgci.org/files/Publications/BGCode%20final%20%282%29.pdf>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Havens, K. (2006): Developing an invasive plant policy at a botanic garden: Lessons learned. BG Journal 3: 22-24.

IPEN/The International Plant Exchange Network (2019): BGCI, Botanic Gardens Conservation International. <http://www.bgci.org/policy/ipen/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

IPPC/ International Plant Protection Convention (2017): International movement of used vehicles, machinery and equipment. ISPM 41: 14 S.

Nehring, S., Essl, F., Rabitsch, W. (2015): Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten, Version 1.3. BfN-Skripten 401: 48 S.

NNSS/GB non-native species secretariat (2019): Be plant wise and don't dump your aquatic plants in the wild. <http://www.nonnativespecies.org/beplantwise/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Verband Botanischer Gärten e. V. (Hrsg.) (2007): Grundsätze im Umgang mit invasiven und potenziell invasiven Pflanzenarten in Botanischen Gärten. Verband Botanischer Gärten e. V. und AG Österreichische Botanische Gärten. Gärtn. Bot. Brief 169: 39-41, https://www.verband-botanischer-gaerten.de/userfiles/documents/Arbeitsgruppen/Kustoden/Grundsaeetze_2008.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Weber, E., Burkart, M., Joshi, J. (2018): Deutsche botanische Gärten als mögliche Quelle invasiver Pflanzenarten – eine Bewertung der Lebendsammlungen. Natur und Landschaft 93 (9/10): 23-27.

2 Maßnahmenkatalog zum Pfad „Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten Tiere“

<h3>2.1 Pfadspezifische Informationen</h3>
<p>Pfadkategorie 1: Entkommen aus Kultur oder Haltung</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung invasiver Arten aufgrund der Haltung von Haus- oder Heimtieren in Terrarien oder Aquarien, in der Regel innerhalb von Gebäuden, (terrestrisch oder aquatisch) oder als Ziertiere, in der Regel. außerhalb von Gebäuden, z. B. in öffentlichen oder privaten Parks und Gärten (inklusive Gartenteiche).</p>
<p>Artenspektrum: Aquatische und terrestrische Wirbeltiere, aquatische Wirbellose, aquatische Pflanzen</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Hirtenmaina (<i>Acridotheres tristis</i>), Alligatorkraut (<i>Alternanthera philoxeroides</i>), Karolina Haarnixe (<i>Cabomba caroliniana</i>), Pallas-Schönhörnchen (<i>Callosciurus erythraeus</i>), Kleiner Mungo (<i>Herpestes javanicus</i>), Gemeiner Sonnenbarsch (<i>Lepomis gibbosus</i>), Nordamerikanischer Ochsenfrosch (<i>Lithobates catesbeianus</i>), Roter Nasenbär (<i>Nasua nasua</i>), Kamberkrebs (<i>Orconectes limosus</i>), Viril-Flusskrebs (<i>Orconectes virilis</i>), Schwarzkopf-Ruderente (<i>Oxyura jamaicensis</i>), Signalkrebs (<i>Pacifastacus leniusculus</i>), Grauhörnchen (<i>Sciurus carolinensis</i>), Fuchshörnchen (<i>Sciurus niger</i>), Sibirisches Streifenhörnchen (<i>Tamias sibiricus</i>), Heiliger Ibis (<i>Threskiornis aethiopicus</i>), Buchstaben-Schmuckschildkröte (<i>Trachemys scripta</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Gartenbau, Handel, Landwirtschaft, Naturschutz, Tourismus, Wissenschaft</p>
<h3>2.2 Maßnahmen</h3>
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Verhinderung des Entkommens von invasiven Arten aus der Haltung durch Aufklärung der Öffentlichkeit zu möglichen negativen Auswirkungen eines Ausbruchs invasiver Arten und Anwendung vorhandener Verhaltenskodizes zu Heimtieren.</p> <p>Identifizierung von naturschutzfachlich als invasiv geltenden Tierarten, die für den Heimtierhandel relevant sind.</p>
<p>PM 3: Fortführung und Weiterentwicklung der Öffentlichkeitsarbeit</p> <p>Pfadübergreifende Maßnahme, die des Weiteren in den Pfaden „Zierpflanzen“ und „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“ vorkommt.</p> <p><i>Ausführungen siehe PM 3 unter 15. Pfadübergreifende Maßnahmen.</i></p>

M 4: Berücksichtigung des europäischen Verhaltenskodex zum Thema Haus-, Heim- und Ziertiere und invasive Arten

Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)

Ziel: Anwendung des europäischen Verhaltenskodex zum Thema Haus-, Heim- und Ziertiere und invasive Arten, um die Öffentlichkeit und beteiligte Akteure zu informieren, aufzuklären und die Kooperation zu fördern.

Akteur: Heimtier- und Zoofachhandel (inklusive Online-Handel)

Kooperation mit: Zentralverband Zoologischer Fachbetriebe Deutschlands e. V. (ZZF), Bundesverband für fachgerechten Natur-, Tier- und Artenschutz e. V. (BNA), Wissenschaft, Bildungswesen, Naturschutzbehörden, Veterinärbehörden und ggf. weiteren Sektoren

Zielgruppe: Beschäftigte im Heimtier- und Zoofachhandel, Heimtierhaltende, Öffentlichkeit

Beschreibung: Der bestehende europäische Verhaltenskodex zum Thema Haus-, Heim- und Ziertiere und invasive Arten soll im Zoo- und Heimtierhandel angewendet werden („European code of conduct on pets and invasive alien species“ (Europarat 2016)). Die Anwendung der Empfehlungen im Zoo- und Heimtierhandel soll durch Aufklärung unterstützt werden. Folgende Inhalte des Verhaltenskodex sollen insbesondere berücksichtigt und umgesetzt werden:

- **Öffentlichkeitsarbeit zum Thema invasive Arten** und zu den möglichen negativen Auswirkungen, die durch das Entkommen von invasiven Arten aus der Haltung entstehen können.
- **Aufklärung der Öffentlichkeit über Verbote und Beschränkungen** (z. B. § 3 Nummer 3 und 4 des Tierschutzgesetzes (TierSchG) und Artikel 7, Artikel 31, Artikel 32 IAS-VO) **und Risiken und Folgen** der Freilassung von Tieren aus der Haltung in die Natur). **Aufklärung von Fachkräften im Zoo- und Heimtierhandel** zur Thematik invasive Arten, den rechtlichen Rahmenbedingungen und zu den negativen Auswirkungen auf die Biodiversität sowie zur Sachkunde-Vermittlung über invasive Arten hinsichtlich einer Vermittlung an Käuferinnen und Käufer.
- **Bereitstellung von artspezifischen Informationen und Empfehlungen** zur Anschaffung eines Haustiers und zur artgerechten und fluchtsicheren Unterbringung beim Verkauf beziehungsweise Tausch von invasiven Arten.
- (z. B. über Artensteckbriefe, Merkblätter oder Aufklärungsgespräche) zur Verbesserung der Sachkunde (z. B. BMEL-Haustierberater, BNA 2019, IHK 2019, Tierschutzbund 2019, VDA, DGHT 2019).
- Verstärkte **Kooperation** aller beteiligten Stellen (Behörden und Verbände des Naturschutzes) und der Heimtierbranche (z. B. Naturschutzbehörden, Veterinärbehörden), Vertreterinnen und Vertretern des Zoofachhandels, Zuchtbetriebe, Züchterinnen und Züchtern, Halterinnen und Haltern, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern), um mögliche Initiativen und Programme mit Bezug zu invasiven Arten nach besten verfügbaren praktischen Erfahrungen und fachlichem Kenntnisstand gestalten zu können.
- Aufklärung über **Möglichkeiten zur Prävention**

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: gering, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Implementierung des Verhaltenskodex

- Fortdauernd: Kooperation und Öffentlichkeitsarbeit zum Verhaltenskodex

Dokumentation: Beispielhafte Erfassung und Darstellung von Aktivitäten zur Umsetzung des Verhaltenskodex in Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern. Die Dokumentation wird dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

PM 5: Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung gebietsfremder Arten

Pfadübergreifende Maßnahme, die des Weiteren in den Pfaden „Zierpflanzen“, „Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen“ und „In oder an pflanzlichen Biovektoren“ vorkommt.

Ausführungen siehe PM 5 unter 15. Pfadübergreifende Maßnahmen.

2.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

ANEBO/Aquatische Neozoen im Bodensee (2006): Gesucht! Auf dem Weg in den Bodensee/Wir leben bereits im Bodensee! Beitrag zum Gewässerschutz. Hydra-Institut, Institut für Seenforschung, Umweltinstitut Vorarlberg.

BLV/Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (2018): Fachinformation Tierschutz. Ausbildungspflicht für die Haltung von und den Umgang mit Heim- und Wildtieren. Schweizerische Eidgenossenschaft: 7 S.

BMEL/Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2019): Portal „Haustier-Berater“. <https://www.haustier-berater.de/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

BMEL/Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2014): Gutachten über Mindestanforderungen an die Haltung von Säugetieren. 300 S.

BNA/Bundesverband für fachgerechten Natur-, Tier- und Artenschutz e.V. (2019): Überblick über das BNA-Sachkundekonzept: <https://www.bna-sachkunde.de/index.php/seminare-pruefungen/das-bna-sachkundekonzept>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

CBD (2014): Management of risk associated with introduction of alien species as pets, aquarium and terrarium species, and as live bait and live food, and related issues. Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice of the Convention on Biological Diversity: 18 S.

Deutscher Tierschutzbund, TVT/Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e. V., Auffangstation für Reptilien München e. V., bmt/bund gegen Missbrauch der Tiere e.V., BNA/Bundesverband für fachgerechten Natur- und Artenschutz e. V. (2017): Positionspapier zur EU-Verordnung Nr.1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten und deren Umsetzung in Deutschland. 5S. https://www.tierschutzbund.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Positionspapier/Artenschutz/Gemeinsames_Positionspapier_Invasive_Arten.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Europarat (2016): European code of conduct on pets and invasive alien species. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. 60 S. Humair, F., Siegrist, M., Kueffer, C. (2014): Working with the horticultural industry to limit invasion risks: the Swiss experience. EPPO Bulletin 44: 232-238.

- IHK/Industrie- und Handelskammer Potsdam (2019): Vorbereitung auf den Sachkundenachweis § 11 TSchG. <https://www.ihk-potsdam.de/ihk-bildungszentrum/LEHRGAeNGE/fall-back1431553293425/2333324>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- LUBW, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Hrsg.) (2010): Fragwürdige Neuankömmlinge. Neozoen. ISF, Institut für Seenforschung. Plakat: 1 S.
- Nehring, S. (2013): Invasive Tiere im Aquarium und Gartenteich. Empfehlungen zum Schutz der biologischen Vielfalt. Bundesamt für Naturschutz: 2 S.
- Nehring, S., Essl, F., Rabitsch, W. (2015): Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten, Version 1.3. BfN-Skripten 401: 49 S.
- Nehring, S., Rabitsch, W., Kowarik, I., Essl, F. (2015): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Wirbeltiere. BfN-Skripten 409: 224 S.
- Nunes, A., Tricarico, E., Panov, V., Cardoso, A. und Katsanevakis, S. (2015): Pathways and gateways of freshwater invasions in Europe. *Aquatic Invasions* 10: 359–370.
- Rabitsch, W., Nehring, S. (2017): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde aquatische Pilze, Niedere Pflanzen und Wirbellose Tiere. BfN-Skripten 458: 222 S.
- Tierschutzbund e. V. (2019): Seminare der Akademie für Tierschutz. <https://www.tierschutzbund.de/organisation/einrichtungen/akademie-fuer-tierschutz/seminare/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- VDA/Verband deutscher Vereine für Aquarien- und Terrarienkunde, DGHT/ Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde (2019): Sachkundenachweis für Aquarianer & Terrarianer. <http://www.sachkundenachweis.de/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

3 Maßnahmenkatalog zum Pfad „Tierpark (Zoo, Gehege, Aquarien)“

<h4>3.1 Pfadspezifische Informationen</h4>
<p>Pfadkategorie 1: Entkommen aus Kultur oder Haltung</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung invasiver Arten aufgrund ihrer Haltung in Zoos. Dazu zählen alle dauerhaften Einrichtungen, in denen lebende Wildtiere zur öffentlichen Zurschaustellung während eines Zeitraums von mindestens sieben Tagen im Jahr gehalten werden (Definition gemäß § 42 Absatz 1 BNatSchG).</p>
<p>Artenspektrum: Terrestrische und aquatische Wirbeltiere und Wirbellose</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Nilgans (<i>Alopochen aegyptiaca</i>), Pallas-Schönhörnchen (<i>Callosciurus erythraeus</i>), Kleiner Mungo (<i>Herpestes javanicus</i>), Chinesischer Muntjak (<i>Muntiacus reevesii</i>), Nutria (<i>Myocastor coypus</i>), Roter Nasenbär (<i>Nasua nasua</i>), Marderhund (<i>Nyctereutes procyonoides</i>), Bisam (<i>Ondatra zibethicus</i>), Schwarzkopf-Ruderente (<i>Oxyura jamaicensis</i>), Waschbär (<i>Procyon lotor</i>), Grauhörnchen (<i>Sciurus carolinensis</i>), Sibirisches Streifenhörnchen (<i>Tamias sibiricus</i>), Heiliger Ibis (<i>Threskiornis aethiopicus</i>), Buchstaben-Schmuckschildkröte (<i>Trachemys scripta</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Bildung, Naturschutz, Landwirtschaft, Freizeit, Wirtschaft, Wissenschaft</p>
<h4>3.2 Maßnahmen</h4>
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Sensibilisierung von Fachkräften in der Tierpflege</p> <p>Verstärkte Anwendung vorhandener Verhaltenskodizes zum Umgang mit invasiven Arten in Zoos.</p>
<p>M 6: Sensibilisierung der Fachkräfte in der Ausbildung zur Tierpflege</p> <p>Kategorie: Sensibilisierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a EU-Verordnung)</p> <p>Ziel: Sensibilisierung von Auszubildenden in der Tierpflege über das Thema invasive Arten und über die Verhinderung des Entkommens von invasiven Arten aus Zoos.</p> <p>Akteur: Die zuständigen Stellen für die Ausbildung in der Tierpflege (Industrie- und Handelskammern), Kultusministerien der Länder</p> <p>Kooperation mit: Naturschutzbehörden, Berufsverbänden und ggf. weiteren Sektoren</p> <p>Zielgruppe: Berufsschulen für Ausbildungsberufe im Bereich Tierpflege</p> <p>Beschreibung: Eine Berücksichtigung des Themas invasive Arten in den Unterrichtsmaterialien zur Berufsausbildung zur Tierpflegerin oder zum Tierpfleger soll fortgeführt und gegebenenfalls weitergehend integriert werden. Folgende Inhalte sollen für eine bessere Berücksichtigung geprüft werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Allgemeine Informationen über die Thematik invasive Arten und zu den möglichen negativen Auswirkungen auf die heimische Biodiversität, die durch das Entkommen

von invasiven Arten aus der Haltung entstehen können.

- **Informationen über die rechtlichen Bestimmungen zu invasiven Arten** (z. B. Einfuhr, Haltungs- und Zuchtbeschränkungen, Genehmigungen).
- **Verstärkte Aufklärung über Möglichkeiten zur Prävention** des Entkommens von Tieren aus der Haltung gemäß bestehender Gesetzeslage (BNatSchG).

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: gering, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Prüfung und Aktualisierung vorhandener Unterrichtsmaterialien auf eine Berücksichtigung des Themas invasive Arten
- Aktionsphase 2024-2029: Implementierung und Weiterentwicklung der Unterrichtsmaterialien

Dokumentation: Erfassung der aktualisierten oder neu erstellten Unterrichtsmaterialien. Diese werden dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

M 7: Berücksichtigung europäischer Verhaltenskodizes zu invasiven Arten in Zoos

Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)

Ziel: Umsetzung vorhandener Fachdokumente in den Zoos durch die Beschäftigten und Prävention des Entkommens von invasiven Arten.

Akteur: Tierparks, Zoos, Gehege, Aquarien

Kooperation mit: Zooverbände (Verband der Zoologischen Gärten e. V. [VdZ]), Naturschutz, Tierschutz und ggf. weiteren Sektoren

Zielgruppe: Tierparks, Zoos, Gehege, Aquarien

Beschreibung: Zum Umgang mit invasiven Arten in Zoos gibt es bereits einen europäischen Verhaltenskodex („European Code of Conduct on Zoological Gardens and Aquaria and Invasive Alien Species“ [Europarat 2016], ein Fachdokument zur Guten Praxis [„EU Zoos Directive Good Practices“ [EC 2015]) und die EU-Richtlinie über die Haltung von Wildtieren in Zoos (EG 1999, Artikel 3 Anstrich 4 – vergleich nationale Gesetzgebung: § 42 BNatSchG). Diese vorhandenen Dokumente sollen verstärkt in die Anwendung gebracht werden und in die Aktivitäten und Arbeitsabläufe integriert werden Folgende Aspekte sollen insbesondere berücksichtigt und umgesetzt werden:

Empfehlungen zur Prävention von Entkommen

- **Verhältnismäßige Sicherungsmaßnahmen gegen Entkommen** aus Einrichtungen (Käfige, Volieren, Gehege etc.) und effektive Kennzeichnung von Individuen invasiver Tierarten (z. B. mittels Mikrochips).
- **Anwendung spezieller Alarmpläne** (vergleich Krisenplan für den Fall des Entkommens von Individuen invasiver Tierarten [VdZ 2017]).

Empfehlungen zur Aufklärung

- **Aufklärung der Beschäftigten in Zoos** zum Thema invasive Arten und zu den negativen Auswirkungen, die durch aus der Haltung entkommenen Tierarten entstehen können.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Verstärkte Implementierung der Fachdokumente
- Fortdauernd: Öffentlichkeitsarbeit und Aufklärung über die Fachdokumente

Dokumentation: Aktivitäten zur Umsetzung der Fachdokumente sollen in Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern erfasst werden.

3.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

EC/European Commission (2015): EU Zoos Directive Good Practices Document. 81 S.

EG, Europäische Gemeinschaften (1999): Richtlinie 1999/22/EG des Rates vom 29. März 1999 über die Haltung von Wildtieren in Zoos. 3 S.

Europarat (2016): European code of conduct on zoological gardens and aquaria and invasive alien species. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. 40 S.

VdZ/Verband der Zoologischen Gärten (2017): Krisenplan für den Fall des Entkommens von Tieren gebietsfremder invasiver Tierarten. 2 S.

VdZ/Verband der Zoologischen Gärten (2019): Lernort Zoo – Zentrale Ergebnisse der VdZ-Bildungsstudie. https://www.vdz-zoos.org/fileadmin/PMs/2019/VdZ/VdZ-Bildungsbrochure_2019.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Virginia Zoo (2017): National Invasive Species Awareness Week. <http://virginia-zoo.org/2017/02/national-invasive-species-awareness-week/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Züricher Zoo (2019): Invasive Arten: Ausstellung „Vom Nützlichling zum Schädling“ <https://www.zoo.ch/de/naturschutz-tiere/naturschutzausstellungen/invasive-arten>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

4 Maßnahmenkatalog zum Pfad „Zierpflanzen“

<h3>4.1 Pfadspezifische Informationen</h3>
<p>Pfadkategorie 1: Entkommen aus Kultur oder Haltung</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung invasiver Arten aufgrund ihrer Nutzung als Zierpflanzen, in der Regel außerhalb von Gebäuden, z. B. in öffentlichen oder privaten Parks und Gärten (inklusive Gartenteiche).</p>
<p>Artenspektrum: Terrestrische und aquatische Pflanzen</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Weidenblatt-Akazie (<i>Acacia saligna</i>), Götterbaum (<i>Ailanthus altissima</i>), Kreuzstrauch (<i>Baccharis halimifolia</i>), Herzsame (<i>Cardiospermum grandiflorum</i>), Andenpampasgras (<i>Cortaderia jubata</i>), Riesenbärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i>), Japanischer Hopfen (<i>Humulus scandens</i>), Großer Wassernabel (<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>), Chinesischer Buschkiee (<i>Lespedeza juncea var. sericea</i>), Großblütiges Heusenkraut (<i>Ludwigia grandiflora</i>), Flutendes Heusenkraut (<i>L. peploides</i>), Gelbe Scheincalla (<i>Lysichiton americanus</i>), Durchwachsener Knöterich (<i>Persicaria perfoliata</i>), Mesquitebaum (<i>Prosopis juliflora</i>), Kudzu (<i>Pueraria lobata</i>), Chinesischer Talgbaum (<i>Triadica sebifera</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Abfallwirtschaft, Architektur und Bauwesen, Gartenbau, Handel, Landwirtschaft, Naturschutz, Tourismus, Freizeit, Wissenschaft</p>
<h3>4.2 Maßnahmen</h3>
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Sensibilisierung von Fachkräften im Gartenbausektor und von privaten Gärtnerinnen und Gärtnern zum Thema invasive Arten und zur Prävention der Einführung und Ausbringung von invasiven Arten in die freie Natur.</p> <p>Ausbau des Informationsangebotes zum Thema invasive Arten im Internet.</p> <p>Anwendung und Weiterentwicklung von vorhandenen Empfehlungen zum Umgang mit invasiven Arten im Gartenbau.</p> <p>Identifizierung von naturschutzfachlich als invasiv geltenden Pflanzenarten, die für den Pflanzenhandel relevant sind.</p>
<p>PM 8: Sensibilisierung der Fachkräfte in der Aus- und Weiterbildung</p> <p>Pfadübergreifende Maßnahme, die des Weiteren in den Pfaden „Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen“ und „In oder an pflanzlichen Biovektoren“ vorkommt</p> <p><i>Ausführungen siehe PM 8 unter 15. Pfadübergreifende Maßnahmen</i></p>

PM 3: Fortführung und Weiterentwicklung Öffentlichkeitsarbeit

Pfadübergreifende Maßnahme, die des Weiteren in den Pfaden „Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten Tiere“ und „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“ vorkommt.

Ausführungen siehe PM 3 unter 15. Pfadübergreifende Maßnahmen

M 9: Anwendung und Weiterentwicklung der Empfehlungen zum „Umgang mit invasiven Arten“ des Zentralverband Gartenbau e. V. (ZVG)

Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)

Ziel: Anwendung und Weiterentwicklung der vorhandenen Empfehlungen zum Umgang mit invasiven Pflanzenarten im Gartenbau.

Akteur: Zentralverband Gartenbau e. V. (ZVG)

Kooperation mit: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), Bundesamt für Naturschutz (BfN), gegebenenfalls weiteren Sektoren

Zielgruppe: Beschäftigte im Produktions-, Handels- und Dienstleistungsgartenbau, Gärtnerinnen und Gärtner

Beschreibung: Der Zentralverband Gartenbau e. V. hat 2008 in Zusammenarbeit mit dem BMU und dem BfN „Empfehlungen für Gärtner, Planer und Verwender zum Umgang mit invasiven Arten“ herausgegeben (Zentralverband Gartenbau e. V. 2008). Diese Empfehlungen sollen aktualisiert und weiterentwickelt werden. Weiterhin sollen auch vorhandene Verhaltenskodizes zum Umgang mit invasiven Arten im Gartenbau für eine weitergehende Berücksichtigung geprüft werden (Europarat 2008, EPPO 2009). Über Informationsweitergabe an die Mitgliedsverbände und Öffentlichkeitsarbeit soll über die Empfehlungen aufgeklärt werden.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Weiterentwicklung der Empfehlungen zum Umgang mit invasiven Arten
- Aktionsphase 2024-2029: Anwendung und Aufklärung über die Empfehlungen

Dokumentation: Veröffentlichung der aktualisierten Empfehlungen.

PM 5: Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung gebietsfremder Arten

Pfadübergreifende Maßnahme, die des Weiteren in den Pfaden „Heimtierhandel“, „Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen“ und „In oder an pflanzlichen Biovektoren“ vorkommt.

Ausführungen siehe PM 5 unter 15. Pfadübergreifende Maßnahmen

4.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

ALN/Amt für Landschaft und Natur (2006): Problempflanzen - Sommerflieder oder Schmetterlingsstrauch. Baudirektion Kanton Zürich. 2 S.

- Amt für Natur, Jagd und Fischerei (2016): Praxishilfe invasive Neophyten. Problempflanzen erkennen und richtig handeln. Kanton St. Gallen. 38 S.
- AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2017): Invasive Neophyten im Verkauf. 2 S.
- AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2018): Exotische Pflanzen im Garten - Was tun? Verzichteten Sie der Natur zuliebe auf gebietsfremde Problempflanzen, es gibt genügend einheimische, attraktive Alternativen. 2 S.
- EPPO/European Plant Protection Organization (2009): Guidelines on the development of a Code of conduct on horticulture and invasive alien plants. OEPP/EPPO Bulletin 39: 263–266.
- Europarat (2008): Code of conduct on horticulture and invasive alien plants. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Straßburg: 35 S.
- Europarat (2013): European Code of Conduct for Botanic Gardens on Invasive Alien Species. Botanic Gardens Conservation International, Richmond: 64 S.
- GB non-native species secretariat, NNSS (2019a): Gardening without harmful invasives. Gardening/Landscaping and keeping ponds and aquaria without harmful invasive plants. <http://www.nonnativespecies.org/index.cfm?pageid=303>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Griebel, N. (2018): Gärtnern ohne invasive Pflanzen: Problempflanzen und ihre heimischen Alternativen. Haupt Verlag, Bern, Schweiz: 256 S.
- Halford, M., Mathys, C., Heemers, L., Vanderhoeven, S., Branquart E., Mahy, G. et al. (2013): The Code of Conduct on invasive plants in Belgium <http://www.alterias.be/en/what-can-we-do-/the-code-of-conduct-on-invasive-plants>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Humair, F., Siegrist, M., Kueffer, C. (2014): Working with the horticultural industry to limit invasion risks: the Swiss experience. EPPO Bulletin 44: 232-238.
- Humair, F., Humair, L., Kuhn, F., & Kueffer, C. (2015): E-commerce trade in invasive plants. Conservation Biology 29: 1658-1665.
- IPPC/International Plant Protection Convention (2017a): International movement of growing media in association with plants for planting. ISPM 40: 16 S.
- IPPC/International Plant Protection Convention (2017b): International movement of used vehicles, machinery and equipment. ISPM 41: 14 S.
- Mayer, K., Haeuser, E., Dawson, W., Essl, F., Kreft, H., Pergl, J., van Kleunen, M. (2017): Naturalization of ornamental plant species in public green spaces and private gardens. Biological Invasions 19: 3613-3627.
- Naturgarten e. V. (2019): Handbuch invasiver Neophyten: Praktische Tipps zur Erkennung, Vermeidung und Bekämpfung. 35 S.
- Nehring, S., Kowarik, I., Rabitsch, W., Essl, F. (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skripten 352: 204 S.
- Nehring, S., Essl, F., Rabitsch, W. (2015): Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten, Version 1.3. BfN-Skripten 401: 46 S.

- Rabitsch, W., Nehring, S. (2017): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde aquatische Pilze, Niedere Pflanzen und Wirbellose Tiere. BfN-Skripten 458: 220 S.
- Roy, H. E., Bacher, S. und Essl, F. et al. (2018): Developing a list of invasive alien species likely to threaten biodiversity and ecosystems in the European Union. *Global Change Biology*.
- Schwarzer, E. (2016): Heimische Pflanzen für den Garten. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 128 S.
- Sustainable Conservation (2019a): Projekt Plant right. Better Choices for California. <https://plantright.org/about-invasive-plants/plant-list/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021..
- Sustainable Conservation (2019b): Projekt Plant right. Invasive Plant List. <https://plantright.org/about-invasive-plants/better-plants/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- UBA/Umweltbundesamt (2015). Kompostfibel. Richtig kompostieren – Tipps und Hinweise. 36 S.
- University of Hawaii, U.S. Forest Service (2011): Weed Risk assessments for Hawaii and Pacific Islands. <http://www.botany.hawaii.edu/faculty/daehler/wra/default2.htm>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- University of Liège Gembloux Agro-Bio Tech (2019): AlterIAS. ALTERnatives to Invasive Alien Species. LIFE Project. <http://www.alterias.be/en/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Weber, E., Burkart, M. (2018): Screening of botanical garden collections for invasive species: a case study from Germany. *Journal of Botanic Gardens Conservation International* 15 (2): 36-39.
- ZVG/Zentralverband Gartenbau e.V. (2008): Umgang mit invasiven Arten: Empfehlungen für Gärtner. Planer und Verwender. 37 S. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Artenschutz/invasive_arten_empfehlung.pdf, zuletzt aufgerufen am 07. Mai 2021.

5 Maßnahmenkatalog zu den Pfaden „Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen“ und „In oder an pflanzlichen Biovektoren“

5.1 Pfadspezifische Informationen
Pfadkategorie 2: Verunreinigung von transportierten Gütern
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung/Ausbreitung invasiver Arten im Zuge der Aktivitäten von Gärtnereien und Baumschulen und des Transports von Pflanzen. Hierzu gehören Organismen, die sich als Parasit, Kommensale oder Krankheitserreger in und/oder an Pflanzen befinden (z. B. Pilze, Viren, Milben), sowie Organismen, die über die Pflanze oder das Substrat, in dem sie wachsen, transportiert werden (z. B. Insekten, Pilze, Pflanzensamen). Der Transport von Organismen über verunreinigte Erde oder totem Pflanzenmaterial wird unter der Pfadkategorie „Verunreinigung von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial“ behandelt.</p>
<p>Artenspektrum: Terrestrische Pflanzen, Wirbellose und Pilze</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Neuseeland-Plattwurm (<i>Arthurdendyus triangulatus</i>), Japanischer Kletterfarn (<i>Lygodium japonicum</i>), Durchwachsener Knöterich (<i>Persicaria perfoliata</i>), Asiatische Hornisse (<i>Vespa velutina nigrithorax</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Forstwirtschaft, Garten- und Landschaftsbau, Handel, Landwirtschaft, Naturschutz, Straßenbau/Straßenwesen</p>
5.2 Maßnahmen
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Sensibilisierung von Fachkräften in der Forstverwaltung und in Betrieben des Garten- und Landschaftsbaus, in Gärtnereien, Baumschulen und dem Pflanzenhandel zum Umgang mit durch invasive Arten verunreinigten Pflanzen und Substrat.</p> <p>Prävention der Ausbreitung von invasiven Arten durch Verunreinigung von Pflanzen und Substrat.</p> <p>Identifizierung von naturschutzfachlich als invasiv geltenden Arten, die für den Garten- und Landschaftsbau, Gärtnereien, Baumschulen und den Pflanzenhandel relevant sind.</p>
<p>PM 8: Sensibilisierung der Fachkräfte in der Aus- und Weiterbildung</p> <p>Pfadübergreifende Maßnahme, die des Weiteren in dem Pfad „Zierpflanzen“ vorkommt</p> <p><i>Ausführungen siehe PM 8 unter 15. Pfadübergreifende Maßnahmen</i></p>
<p>PM 5: Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung gebietsfremder Arten</p> <p>Pfadübergreifende Maßnahme, die des Weiteren in den Pfaden „Zierpflanzen“ und „Heimtierhandel“ vorkommt.</p> <p><i>Ausführungen siehe PM 5 unter 15. Pfadübergreifende Maßnahmen</i></p>

5.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

- Bosch, H.-T., Vorbeck, A., (2013): Erhaltung und Nutzung alter Kernobstsorten im bayerischen Allgäu und am bayerischen Bodensee. Abschlussbericht. Westallgäu - Bayerischer Bodensee Fördergesellschaft mbH: 124 S.
- Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück (2019): Pflanzenschutz – Sachkundenachweis – Online. Für Pflanzenschutz zuständigen Stellen der Bundesländer. <https://www.pflanzenschutz-skn.de/dislservice/faces/index.xhtml>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Europäische Kommission (2019): Better training for safer food. Kurse für Inspektoren zum bspw. Monitoring, der Einfuhr und Spurenverfolgung. https://ec.europa.eu/food/safety/btsf_en, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Europarat. (2008): Code of conduct on horticulture and invasive alien plants: Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention) (Vol. 155). Council of Europe.
- Hawaii Invasive Species Council (2016): Interagency Biosecurity Plan 2017-2027.
- Hohla, M. (2006): (Über-)Lebensräume. Baumschulen und Gärtnereien. Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz 28 (1): 3-13.
- Hubo, C., Jumpertz, E., Krott, M., Nockemann, L., Steinmann, A., Bräuer, I. (2007): Grundlagen für die Entwicklung einer nationalen Strategie gegen invasive gebietsfremde Arten. BfN-Skripten 213: 387 S.
- IPPC/International Plant Protection Convention (2017a): International movement of growing media in association with plants for planting. ISPM 40: 16 S.
- IPPC/International Plant Protection Convention (2017b): International movement of used vehicles, machinery and equipment. ISPM 41: 14 S.
- IPPC/International Plant Protection Convention (2018): Regulation of wood packaging material in international trade. ISPM 15: 22 S.
- Long Island Weed Management Area (2018): Voluntary Codes of Conduct For Nursery and Landscape Professionals, 2 S. <https://www.invasive.org/gist/products/wma/li-nursery.pdf>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Nehring, S., Kowarik, I., Rabitsch, W., Essl, F. (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skripten 352: 204 S.
- Nehring, S., Essl, F., Rabitsch, W. (2015a): Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten, Version 1.3. BfN-Skripten-401: 49 S.
- Nehring, S., Rabitsch, W., Kowarik, I., Essl, F. (2015b): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Wirbeltiere. BfN-Skripten 409: 224 S.
- Rabitsch, W., Gollasch, S., Isermann, M., Starfinger, U., Nehring, S. (2013): Erstellung einer Warnliste in Deutschland noch nicht vorkommender invasiver Tiere und Pflanzen. BfN-Skripten 331: 154 S.

Rabitsch, W., Nehring, S. (2017): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde aquatische Pilze, Niedere Pflanzen und wirbellose Tiere. BfN-Skripten 458: 222 S.

Surkov, I. V., Oude Lansink, A. G., Van Kooten, O., Van Der Werf, W. (2008): A model of optimal import phytosanitary inspection under capacity constraint. *Agricultural Economics* 38: 363-373.

University of Hawaii, U.S. Forest Service (2011): Weed Risk assessment for Hawaii and the Pacific Islands. <http://www.botany.hawaii.edu/faculty/daehler/wra/default2.htm>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Wittenberg, R., Cock, M.J.W. (2001): *Invasive alien species: A toolkit of best prevention and management practices*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK: 228 S.

6 Maßnahmenkatalog zum Pfad „Verunreinigung von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial“

6.1 Pfadspezifische Informationen
Pfadkategorie 2: Verunreinigung von transportierten Gütern
Beschreibung: Einführung/Ausbringung/Ausbreitung invasiver Arten im Zuge des Transports von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial (z. B. Heu, Stroh, Gartenabfällen).
<p>Artenspektrum: Terrestrische Pflanzen, Wirbellose und Pilze</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Kreuzstrauch (<i>Baccharis halimifolia</i>), Riesenbärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i>), Persischer Bärenklau (<i>Heracleum persicum</i>), Sosnowsky-Bärenklau (<i>H. sosnowskyi</i>), Drüsiges Springkraut (<i>Impatiens glandulifera</i>), Karottenkraut (<i>Parthenium hysterophorus</i>), Kudzu (<i>Pueraria lobata</i>), Asiatische Hornisse (<i>Vespa velutina nigrithorax</i>)</p>
Beteiligte Sektoren: Abfallwirtschaft, Bauwesen, Eisenbahnwesen, Forstwirtschaft, Gartenbau, Handel, Jagd, Landwirtschaft, Naturschutz, Straßenwesen, Tourismus, Wasserwirtschaft, Wissenschaft
6.2 Maßnahmen
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Minimierung der Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten über kontaminiertes Material bei Baumaßnahmen.</p> <p>Sensibilisierung von Fachkräften und der Öffentlichkeit, um zu vermeiden, dass invasive Arten bei der Entsorgung von kontaminiertem Material unabsichtlich verbreitet werden.</p>
<p>M 10: Berücksichtigung der Thematik „Minimierung der Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten über kontaminiertes Material“ in Leitfäden und Arbeitshilfen zum nachhaltigen Bauen</p> <p>Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)</p> <p>Ziel: Berücksichtigung von invasiven Arten als Gefährdung für die Biodiversität und gegebenenfalls die menschliche Gesundheit im Zusammenhang mit nachhaltigem Bauen.</p> <p>Akteur: Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat (BMI), Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)</p> <p>Kooperation mit: Netzwerk Nachhaltiger Bundesbau, Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO), Naturschutz, Abfallwirtschaft, Gartenbau, Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung und ggf. weiteren Sektoren</p> <p>Zielgruppe: Bauverwaltungen, Grünflächenämter, Planerinnen und Planer, Bauherrinnen und Bauherren, Baunutzerinnen und Baunutzer, Öffentlichkeit</p> <p>Beschreibung: Zu den Dimensionen des nachhaltigen Bauens zählt neben der Ökonomie und</p>

Soziokultur auch die Ökologie, aus der sich die Ziele der Erhaltung und Förderung der Biodiversität ableiten (BMI 2019b). Die negativen Auswirkungen von invasiven Arten auf die Biodiversität sollen auch im Zusammenhang mit nachhaltigen Bauvorhaben berücksichtigt werden. Im Bewertungssystem für nachhaltiges Bauen (BNB) für Außenanlagen werden invasive Pflanzenarten bereits adressiert (BMUB 2016, BMVBS 2012). Es soll geprüft werden, ob dieser Aspekt auch in weiteren Leitfäden und Arbeitshilfen zum nachhaltigen Bauen und mit diesen in Zusammenhang stehenden Fachdokumenten weitergehend zu berücksichtigen ist (siehe Informationsportal Nachhaltiges Bauen, BMI 2019a, b, BBSR 2017, BBSR 2018, BMUB 2016). Folgende Empfehlungen und Hinweise zum Umgang mit invasiven Arten sollen für eine Weiterentwicklung von Leitfäden, Arbeitshilfen und Bewertungssystemen geprüft und umgesetzt werden:

- Ermitteln der für Bauvorhaben **relevanten invasiven Arten auf Bundes- oder Landesebene**, die auf Bauplätzen häufig vorkommen (siehe z. B. Baudirektion Kanton Zürich 2013).
- In der **Planungsphase** eines Bauvorhabens soll das Vorkommen invasiver Arten auf dem Bauplatz geprüft und entsprechend dokumentiert werden, (siehe z. B. AWEL 2013, 2018, 2019, BAFU 2015, AGIN 2016, Baudirektion Kanton Zürich 2013, LEV 2017).
- In der **Bauphase** sollen Empfehlungen zur Baustellenhygiene (SEPA 2008, Amt für Umwelt Solothurn 2013 und Alberternst & Nawrath 2016), zum Lagerplatzmanagement und zu Behandlungsmethoden (siehe M11) berücksichtigt und gegebenenfalls weiterentwickelt werden.
- Nach **Bauabschluss** sollen gegebenenfalls Nachkontrollen auf Bewuchs mit relevanten invasiven Arten durchgeführt werden und ggf. die Bekämpfung von invasiven Arten in das Pflegekonzept eingearbeitet werden (siehe z. B. AWEL 2015).
- Bei der **Planung und Anlage von Grünflächen** soll geprüft werden, ob diese in den Geltungsbereich der freien Natur fallen und somit den Bestimmungen von § 40 Absatz 1 BNatSchG unterliegen; unterliegt eine Fläche den Bestimmungen des § 40 BNatSchG, so sollte rechtzeitig im Planungsprozess die Frage geklärt werden, welche Mengen an Saat- und Pflanzgut für die angedachte Begrünung benötigt werden und ob geeignetes gebietseigenes Saat- und Pflanzgut in ausreichender Menge zur Verfügung steht.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: gering, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Prüfung der oben genannten Fachdokumente zum nachhaltigen Bauen auf eine Berücksichtigung von invasiven Arten
- Aktionsphase 2024-2029: Weiterentwicklung von Fachdokumenten und Implementierung der Fachdokumente

Dokumentation: Veröffentlichung von aktualisierten Fachdokumenten. Diese werden dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

M 11: Aufklärung der Öffentlichkeit und von Fachkräften zur fachgerechten Entsorgung von mit invasiven Arten verunreinigtem Grünschnitt, Gartenabfällen und Erdreich

Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)

Ziel: Minimierung einer Ausbreitung invasiver Arten bei der Entsorgung von Grünschnitt, Gartenabfällen und Erdreich.

Akteur: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), Umweltbundesamt (UBA) und zuständige Länderfachbehörden, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)

Kooperation mit: Verband kommunaler Abfallwirtschaft und Stadtreinigung im Verband kommunaler Unternehmen e. V. (VKS im VKU), Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (BVSE), Bundesverband der Deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft e. V. (BDE), Bauwesen, Verkehrswesen, Gartenbau, Forstwirtschaft, botanische Gärten, Naturschutz, Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung und gegebenenfalls weiteren Sektoren

Zielgruppe: Öffentlichkeit, Gärtnerinnen und Gärtner, Kleingartenvereine, in der Grün- und Gehölzpflege beschäftigte Fachkräfte

Beschreibung: Die bestehende Öffentlichkeitsarbeit zur fachgerechten Entsorgung von mit invasiven Arten verunreinigtem Material soll fortgeführt werden und ggf. themen- und zielgruppenspezifisch für Bürgerinnen und Bürger und für Fachkräfte, die in der Gehölz- und Grünpflege beschäftigt sind, weiterentwickelt werden (siehe Pfade „In und an Kraftfahrzeugen (entlang von Straßen)“, „In und an Zügen (entlang von Bahnstrecken)“, „Kanäle oder Wasserstraßen“, „Zierpflanzen“, „Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen“ und „In oder an pflanzlichen Biovektoren“, „Botanische Gärten“). Folgende Inhalte sollen im Hinblick auf die jeweilige Zielgruppe für eine Berücksichtigung geprüft werden:

- **Informationen zum Thema invasive Arten** und zu den möglichen negativen Auswirkungen, die durch die Verunreinigung von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial entstehen können.
- Allgemeinverständliche **Aufklärung über bestehende Verbote und Beschränkungen** zur Entsorgung von verunreinigtem Erdreich, Kies und Pflanzenmaterial (z. B. sorgfältige Prüfung von Bioabfällen im Hinblick auf invasive Pflanzenarten hinsichtlich einer Freistellung gemäß § 10 Bioabfallverordnung (BioAbfV) (1998, Bund-Länder-Arbeitsgruppe 2014), Leitlinien der EPPO (2006) zum Umgang mit Bioabfällen pflanzlichen Ursprungs, Ausbringungsverbot gebietsfremder Arten in die freie Natur, unbeabsichtigte Ausbreitung (§ 40 Absatz 1, 3 BNatSchG).
- **Artspezifische Empfehlungen zur Behandlung oder Entsorgung von Pflanzenresten**, die invasive Arten enthalten (gemäß Anhang 2 der BioAbfV (1998), siehe auch Schmiedel et al. 2015, UBA 2015), z. B. Pasteurisierung, thermophile Kompostierung, thermophile Vergärung (Flüssig- oder Feststoff-Vergärung) oder Abgabe an Müllverbrennungsanlage (siehe z. B. Abfallverordnung Schweiz VVEA 2015, AGIN 2015, Amt für Umwelt Solothurn 2013, Baudirektion Zürich 2012, EPPO 2006, Landkreis Mittelsachsen 2019).
- **Empfehlungen zur möglichen Reinigung und Entsorgung von Erdreich**, das mit invasiven Arten verunreinigt ist, unter Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse und ökologischen Auswirkungen: Reinigung z. B. mittels Dämpftechnik (siehe z. B. Boyer 2012, Gregori 2017, Gudehus 2005, DLR Rheinpfalz 2011, Baudirektion Zürich (2012), SEPA 2008, Schmiedel et al. 2015, Walser 2014, 2018) oder genehmigter Bodenwaschanlagen, Entsorgung in einer End-Deponie oder tiefes Vergraben und Bedeckung (siehe z. B. AWEL 2011, AGIN 2016, Alberternst & Nawrath 2016).

- **Empfehlungen zum fachgerechten Transport** von mit invasiven Arten verunreinigtem Erdreich, Kies oder totem Pflanzenmaterial, z. B. durch Abdeckung und die Verwendung von geeigneten Säcken (z. B. LEV 2017).
- Empfehlungen zur Reinigung von Arbeitsgeräten und Transportmitteln (siehe PM 19 unter „In oder an Geräten/Maschinen/Ausrüstung“)

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Aktualisierung der vorhandenen Öffentlichkeitsarbeit
- Fortdauernd: Öffentlichkeitsarbeit

Dokumentation: Beispielhafte Erfassung und Darstellung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit. Die Dokumentation wird dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

6.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

AGIN/Arbeitsgruppe invasive Neobiota (2015): Kompostieren, Vergären und Verbrennen invasiver Neophyten. 2 S.

AGIN/Arbeitsgruppe invasive Neobiota (2016): Umgang mit abgetragenem Boden, der mit invasiven gebietsfremden Pflanzen nach Anhang 2 FrSV belastet ist. Version 2.0. 8 S.

Alberternst, B., Nawrath, S. (2016): Guidance for the Management of contaminated soil. HALT Ambrosia - final project report and general publication of project findings. Julius-Kühn-Archiv 455: 88-116.

Amt für Umwelt Solothurn (2013): Invasive Neophyten - Umgang und Entsorgung. Feststellen, Transport, Entsorgen und Verwerten von Pflanzenmaterial und biologisch verunreinigtem Boden (Aushub). Merkblatt. 43 S.

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2011): Anleitung zur Entsorgung von biologisch belastetem Aushub (Neobiota). Anleitung für den Altlastenberater. 6 S.

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2013): Bauen auf biologisch belasteten Standorten (Neobiota). Merkblatt für örtliche Baubehörden/Bauherren. 1 S.

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (Hrsg.) (2014): Bauen auf Standorten mit Japanknöterich und Essigbaum. Biosicherheit ZUP 77: 33-34.

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2018): Massnahmenplan invasive gebietsfremde Organismen 2018–2021. Projektteam Neobiota: 12 S.

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (Hrsg.) (2019): Gebietsfremde Problempflanzen (invasive Neophyten) bei Bauvorhaben. Maßnahmen und Empfehlungen Kanton Zürich. 11 S.

BAFU/Bundesamt für Umwelt (Hrsg.) (2015): Boden und Bauen. Stand der Technik und Praktiken. Umwelt-Wissen Nr. 1508: 114 S.

Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2012): Praxishilfe Neophyten: Problempflanzen erkennen und richtig handeln. 42 S.

- Baudirektion Kanton Zürich (Hrsg.) (2013): Umgang mit biologischen Belastungen in Bauverfahren. Merkblatt für externe Beauftragte/Befugte. 1 S.
- BBSR/Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.) (2017): Nachhaltiges Bauen des Bundes. Grundlagen – Methoden – Werkzeuge. Zukunft Bauen. Forschung für die Praxis 8: 30 S.
- BBSR/Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (Hrsg.) (2018): Nachhaltig geplante Außenanlagen. Empfehlungen zu Planung, Bau und Bewirtschaftung von Bundesliegenschaften. Zukunft Bauen. Forschung für die Praxis 16: 64 S.
- BMI/Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (2019a): Informationsportal „Nachhaltiges Bauen“ des Bundes. <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/bauen/bundesbauten/nachhaltiges-bauen/nachhaltiges-bauen-node.html>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- BMI/Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (Hrsg.) (2019b): Leitfaden Nachhaltiges Bauen Zukunftsfähiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden. BBSR, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung: 175 S.
- BMUB/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016): Bewertungssystem für Nachhaltiges Bauen für Außenanlagen (BNB-AA) 2016 1.1.4: Ökologische Qualität/ Wirkungen auf die globale und lokale Umwelt/ Biodiversität. <https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem/bnb-aussenanlagen/bnb-aa-v2012-1/kriterien-bnb-aussenanlagen-von-bundesliegenschaften-bnb-aa.html>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- BMVBS/Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2012). Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) Außenanlagen von Bundesliegenschaften. https://www.bnb-nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/BNB_Steckbriefe-Aussenanlagen/AA_114_biodiversitaet.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Boyer, M. (2012): Rizomcrushing Methode. Abschlussbericht. SCOP Concept Cours d'EAU. Baden-Württemberg-Regierungspräsidium Freiburg: 9 S.
- Bund-Länder-Arbeitsgruppe „Hinweise zum Vollzug der BioAbfV“ (2014). Hinweise zum Vollzug der novellierten Bioabfallverordnung (2012): 105 S.
- DLR/Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz (2011): Dämpfen. Das Grüne Lexikon: Hortipendium. www.hortipendium.de/Dämpfen, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- EPPO/European Plant Protection Organization (2006): Guidelines for the management of plant health risks of biowaste of plant origin. OEPP/EPPO Bulletin 38: 4–9.
- Gregori, S. (2017): Pilotversuch zur Bekämpfung des Japanknöterichs. Schlussbericht Phase II 2013-2016. AWEL Zürich: 25 S.
- Gudehus, H.-C. (2005): Dämpfen im Gartenbau. Fachhochschule Osnabrück. Osnabrücker Beiträge zum Gartenbau 6: 115 S. https://www.hs-osnabrueck.de/fileadmin/HSOS/Homepages/Personalhomepages/Personalhomepages-AuL/Wilms/Daempfen_im_Gartenbau.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Landkreis-Mittelsachsen (2019): Artenschutz – Bekämpfung invasiver Arten. <https://www.landkreis-mittelsachsen.de/das-amt/buergerservice/artenschutz-bekaempfung-invasiver-arten.html>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

- Landesbetrieb Forst Brandenburg (2014): Gartenabfälle gehören nicht in den Wald!
<https://forst.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/gartenabf.pdf>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- LEV/Landschaftserhaltungsverband Ravensburg e.V. (2017): Neophyten: Praxistipps zum Erkennen, Bekämpfen und Vorbeugen. 2 S.
- Rüfenacht, D., Montani, M., Turolla, F. (2008): Invasive Neophyten in der UVP. Merkblätter zur Umweltverträglichkeitsprüfung. M-UVP-17. Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern, Schweiz. 6 S.
- Schmiedel, D., Wilhelm, E.-G., Nehring, S., Scheibner, C., Roth, M., Winter, S. (2015): Management-Handbuch zum Umgang mit gebietsfremden Arten in Deutschland: Band 1: Pilze, niedere Pflanzen und Gefäßpflanzen. Naturschutz und Biologische Vielfalt 141 (1): 709 S.
- SEPA/Scottish Environment Protection Agency (2008): Technical Guidance Note. On-site management of Japanese Knotweed and associated contaminated soils. Scottish Environment Protection Agency: 11 S.
- Starfinger, U., Sölter, U. (2016): Recommendations on safety of composting or use as biogas fuel of common ragweed seed contaminated material. Julius-Kühn-Archiv 455: 50-57.
- UBA/Umweltbundesamt (2015): Kompostfibel. Richtig kompostieren – Tipps und Hinweise. 36 S.

7 Maßnahmenkatalog zum Pfad „In oder an Kraftfahrzeugen (entlang von Straßen)“

<h3>7.1 Pfadspezifische Informationen</h3>
<p>Pfadkategorie 3: „Blinde Passagiere“ in oder an Transportmitteln</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung/Ausbreitung invasiver Arten in oder an Kraftfahrzeugen (entlang von Straßen)</p>
<p>Artenspektrum: Terrestrische und aquatische Pflanzen, Wirbeltiere und Wirbellose</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Weidenblatt-Akazie (<i>Acacia saligna</i>), Götterbaum (<i>Ailanthus altissima</i>), Blauständige Besensegge (<i>Andropogon virginicus</i>), Gewöhnliche Seidenpflanze (<i>Asclepias syriaca</i>), Kreuzstrauch (<i>Baccharis halimifolia</i>), Ballonwein (<i>Cardiospermum grandiflorum</i>), Pampasgras (<i>Cortaderia jubata</i>), Steppengras (<i>Ehrharta calycina</i>), Chilenischer Riesenrhabarber (<i>Gunnera tinctoria</i>), Falscher Wasserfreund (<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>), Riesenbärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i>), Persischer Bärenklau (<i>Heracleum persicum</i>), Sosnowskyi Bärenklau (<i>Heracleum sosnowskyi</i>), Japanischer Hopfen (<i>Humulus scandens</i>), Großer Drüsiges Springkraut (<i>Impatiens glandulifera</i>), Chinesischer Buschkee (<i>Lespedeza cuneata</i>), Japanischer Kletterfarn (<i>Lygodium japonicum</i>), Gelbe Scheincalla (<i>Lysichiton americanus</i>), Japanisches Stelzengras (<i>Microstegium vimineum</i>), Karottenkraut (<i>Parthenium hysterophorus</i>), Afrikanisches Lampenputzergras (<i>Pennisetum setaceum</i>), Durchwachsener Knöterich (<i>Persicaria perfoliata</i>), Mesquitebaum (<i>Prosopis juliflora</i>), Kudzu (<i>Pueraria lobata</i>), Chinesischer Talgbaum (<i>Triadica sebifera</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Bauwesen, Forstwirtschaft, Gartenbau, Handel, Jagd, Landwirtschaft, Naturschutz, Straßenwesen, Tourismus, Sport und Freizeit, Wissenschaft</p>
<h3>7.2 Maßnahmen</h3>
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Präventive Minimierung der Ausbreitung von invasiven Arten durch Kraftfahrzeuge entlang von Straßen durch deren Berücksichtigung bei der Anlage und Pflege von Straßenbegleitgrün im Rahmen der Aufgaben des Straßenbetriebsdienstes als Teil der Straßenbauverwaltungen.</p>
<p>M 12: Berücksichtigung des Umgangs mit invasiven Arten in Fachdokumenten der Straßenbauverwaltungen zur Planung, Anlage und Pflege von Straßenbegleitgrün</p> <p>Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung einer Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)</p> <p>Ziel: Anwendung bisheriger Erkenntnisse und Erfahrungen zum Umgang mit invasiven Arten bei der Planung, Anlage und Pflege von Straßenbegleitgrün im Rahmen der Aufgaben des Straßenbetriebsdienstes als Teil der Straßenbauverwaltungen.</p> <p>Akteur: Straßenbauverwaltungen des Bundes und der Länder</p> <p>Kooperation mit: weiteren Verkehrssektoren, Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV e. V.), Abfallwirtschaft, Bau-</p>

wesen, Naturschutz und ggf. weiteren Sektoren

Zielgruppe: Fachkräfte, die im Straßenbau und in der Planung, Anlage und Pflege von Straßenbegleitgrün beschäftigt sind

Beschreibung: Zum Umgang mit invasiven Arten bei der Planung, Anlage und Pflege von Straßenbegleitgrün liegen bereits Erkenntnisse und Erfahrungen unterschiedlicher Art vor (z. B. VM BW 2016a, b, c). Es soll auf Bundes- und Landesebene geprüft werden, ob vorhandene Fachdokumente der Straßenbauverwaltungen zum fach- und sachgerechten Umgang mit invasiven Arten einer Aktualisierung bedürfen. Weiterhin sollen ziel- und themenspezifische Maßnahmen zur Aufklärung und Schulung von Fachkräften zu den Inhalten dieser Fachdokumente durchgeführt werden. Die Anwendung der Empfehlungen soll durch entsprechende Kompetenzen in den Straßenbauverwaltungen unterstützt werden.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: gering, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Prüfung und Initiierung der Aktualisierung vorhandener Fachdokumente
- Aktionsphase 2024-2029: Fortführende Aktualisierung vorhandener Fachdokumente

Dokumentation: Veröffentlichung der aktualisierten Fachdokumente. Vorhandene und aktualisierte Fachdokumente werden dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

7.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2015): Praxishilfe invasive Neophyten. Problempflanzen erkennen und richtig handeln. Kanton Zürich Baudirektion. 42 S.

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Baudirektion Zürich (Hrsg.) (2016): Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*). Kanton Zürich Baudirektion: 2 S.

BMU/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012): Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze. 30 S.

BMU/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg.) (2019): Fachmodul „Gebietseigene Gehölze“ als Grundlage für einen entsprechenden „Scope“ zur Akkreditierung von Zertifizierungsstellen für Gehölze bzw. Gehölzsaatgut gebietseigener Herkunft bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS). 27 S.

BMVI/Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2017): Verkehr und Infrastruktur umweltgerecht gestalten Feinkonzept des Themenfeldes 2 im BMVI-Expertenetzwerk Wissen – Können – Handeln. 43 S.

BMVI/Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2020): Verkehr und Infrastruktur umweltgerecht gestalten – Ergebnisbericht des Themenfeldes 2 im BMVI-Expertenetzwerk Wissen – Können - Handeln. 116 S. https://www.bmvi-expertennetzwerk.de/DE/Publikationen/TFSPTBerichte/TF2_3Auflage.html?nn=1371986, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

California Invasive Plant Council (2012): Preventing the Spread of Invasive Plants. Best Management Practices for Transportation and Utility Corridors. <https://www.cal-ipc.org/resources/library/publications/tuc/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

- DVL/Deutscher Verband für Landschaftspflege (2019): Gebietseigene Gehölze und gebietseigenes Saatgut in Sachsen. 28 S. https://divergen.lpv.de/fileadmin/user_upload/Handreichung_gebietseigenesSaatgut_Gehoeelze_2019.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- FGSV/Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (Hrsg.) (2006): Merkblatt für den Straßenbetriebsdienst, Teil: Grünpflege. Arbeitsgruppe „Verkehrsführung und Verkehrssicherheit“. 28 S.
- FORNAT AG/Forschung für Naturschutz und Naturnutzung (2014): Schmalblättriges Greiskraut: Monitoring und Bekämpfung im Kanton Zürich. Zwischenbericht 2014. Im Auftrag von Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Kt. ZH, Sektion Biosicherheit, Tiefbauamt Kt. ZH, Straßeninspektorat Bundesamt für Straßen ASTRA, Abteilung Straßeninfrastruktur Ost. 23 S.
- HSV/Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung (Hrsg.) (2010): Gebietsheimische Gehölze. Die Verwendung von Landschaftsgehölzen bei Straßenbauvorhaben und in der Flurneuordnung unter der Lupe. 28 S.
- IPPC/International Plant Protection Convention (2017): International movement of used vehicles, machinery and equipment. ISPM 41: 14 S.
- KORINA/Koordinationsstelle Invasive Neophyten in Schutzgebieten Sachsen-Anhalts (2018): Invasive Neophyten an Straßen, Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt, Regionalbereich Ost. <https://www.korina.info/wp-content/uploads/2018/09/Korina-2018-Invasive-Neophyten-an-Stra%C3%9Fen-in-Sachsen-Anhalt-erg%C3%A4nzt-x-1.pdf>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Rejmánek, M., Richardson, D. M., Pyšek, P. (2005): Plant invasions and invasibility of plant communities. *Vegetation Ecology* 20: 332-355.
- Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (Hrsg.) (2017): Leitfaden zur Verwendung von regionalem Saatgut und gebietseigenen Gehölzen in Bremen. 25 S.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2013): Pflanzen für Berlin. Verwendung gebietseigener Herkünfte. 57 S. https://www.berlin.de/senuvk/natur_gruen/lb_naturschutz/download/publikationen/gebietseigene_pflanzen.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- VM BW/Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2016a): Straßenbegleitgrün: Hinweise zur ökologisch orientierten Pflege von Gras- und Gehölzflächen an Straßen. 61 S. https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/Broschueren/Stra%C3%9Fenbegleitgruen_Hinweise_zur_oekologisch_orientierten_Pflege_von_Gras-_und_Gehoeelzflaechen_an_Strassen.pdf zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- VM BW/Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2016b): Straßenbegleitgrün: Handreichung zur Pflege von Grasflächen an Straßen. 20 S. https://vm.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mvi/intern/Dateien/Broschueren/Strassenbegleitgruen_Handreichung.pdf, zuletzt aufgerufen 7. Mai 2021.
- VM BW/Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (2016c): Möglichkeiten zur Erhöhung der Artenvielfalt im Straßenbegleitgrün außerhalb der Regelpflege. 16 S. <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikation/did/erhoehung-der-artenvielfalt-im-strassenbegleitgruen/>, zuletzt aufgerufen 7. Mai 2021.

8 Maßnahmenkatalog zum Pfad „Ballastwasser“

<h3>8.1 Pfadspezifische Informationen</h3>
<p>Pfadkategorie 3: „Blinde Passagiere“ in oder an Transportmitteln</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung/Ausbreitung invasiver Arten mit Ballastwasser (Schifffahrt).</p>
<p>Artenspektrum: Aquatische Pflanzen, Wirbellose, Wirbeltiere und Pilze</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Schmalblättrige Wasserpest (<i>Elodea nuttallii</i>), Wechselblatt-Wasserpest (<i>Lagarosiphon major</i>) Chinesische Wollhandkrabbe (<i>Eriocheir sinensis</i>), Kamberkrebs (<i>Orconectes limosus</i>), Viril-Flusskrebs (<i>Orconectes virilis</i>), Sonnenbarsch (<i>Lepomis gibbosus</i>), Amurgrundel (<i>Perccottus glenii</i>), Blaubandbärbling (<i>Pseudorasbora parva</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Binnenschifffahrt, Seeschifffahrt</p>
<h3>8.2 Maßnahmen</h3>
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Umsetzung des Ballastwasser-Übereinkommens (BWÜ) für die Seeschifffahrt.</p> <p>Erarbeitung von fachlichen Grundlagen zur Rolle des Ballastwassers bei der Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten durch die Binnenschifffahrt</p>
<p>M 13: Prüfung des Ballastwasser-Übereinkommens im Rahmen der Experience Building Phase (EBP)</p> <p>Kategorie: Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe b EU-Verordnung)</p> <p>Ziel: Erfahrungssammlung im Rahmen der Umsetzung des Ballastwasser-Übereinkommens (BWÜ) - „Experience Building Phase (EBP)“</p> <p>Akteur: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) und Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)</p> <p>Kooperation mit: Allen im Rahmen der IMO-Prozesse beteiligten Bundes- und Länderbehörden und Ministerien.</p> <p>Zielgruppe: Seeschifffahrt</p> <p>Beschreibung: Das Internationale Übereinkommen von 2004 zur Kontrolle und Behandlung von Ballastwasser und Sedimenten von Schiffen ist im September 2017 in Kraft getreten (Bundesgesetzblatt Jahrgang 2013 Teil II Nr. 3). Derzeit werden Erfahrungen in der Umsetzung gesammelt. Hierfür hat das Marine Environment Protection Committee (MEPC) der IMO (International Maritime Organization) die Phase der Erfahrungssammlung (EBP) für die ersten fünf Jahre nach Inkrafttreten beschlossen, im Rahmen derer etwaige Lücken und neue Regelungsbedarfe aufgedeckt werden sollen. Eine Auswertung erfolgt in den letzten zwei Jahren</p>

der EBP, damit zum Ende gegebenenfalls ein Überarbeitungspaket für das Ballastwasser-Übereinkommen erstellt und diskutiert werden kann. Dies findet auf internationaler Ebene (IMO) statt.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Mitwirkung bei der EBP

Aktionsphase 2024-2029: Beteiligung an den anschließenden IMO Prozessen zur ggf. notwendigen Überarbeitung des BWÜ

Dokumentation: Berichte über die Ergebnisse der EBP und die entsprechenden Beratungen in den jeweiligen Gremien der IMO (Ausschuss MEPC sowie Unterausschuss PPR) unter Mitarbeit Deutschlands Über die Ergebnisse wird das Bundesamt für Naturschutz informiert.

M 14: Forschung zum Transport und der Verhinderung der Ausbringung von invasiven aquatischen Arten mit dem Ballastwasser in der Binnenschifffahrt

Kategorie: Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe b EU-Verordnung)

Ziel: Erarbeitung von weiteren Grundlagen zum Transport und zur die Verhinderung der Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten mit Ballastwasser in der Binnenschifffahrt.

Akteur: Expertennetzwerk des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (hier: BMVI, BfG, BSH)

Kooperation mit: Bundesamt für Naturschutz, Binnenschifffahrt, Wasserwirtschaft und ggf. weiteren Sektoren

Zielgruppe: Potenziell zukünftig Binnenschifffahrt

Beschreibung: Zum Transport von invasiven gebietsfremden Arten über das Ballastwasser in der gewerblichen Binnenschifffahrt sollen mithilfe von Forschungsvorhaben weitere Erkenntnisse gewonnen werden. Die Ergebnisse eines in Planung befindlichen Forschungsvorhabens im Expertennetzwerk des BMVI zur Relevanz von Ballastwasser für die Ausbreitung von gebietsfremden aquatischen Arten im Binnenschiffbereich sind abzuwarten (Beginn voraussichtlich 2022, BMVI Expertennetzwerk 2018). Geeignete Forschungsschwerpunkte sind eine Zustandsanalyse über das betroffene Artenspektrum und die Bedeutung des Ballastwassers beim Transport von invasiven gebietsfremden Arten in der Binnenschifffahrt. Aus den Ergebnissen dieses Forschungsvorhabens sollen ggf. Empfehlungen zur Entwicklung von Maßnahmen erarbeitet werden.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2025: Durchführung eines Forschungsvorhabens
- Aktionsphase 2026-2030: Abschluss des Forschungsvorhabens und Erarbeitung von Empfehlungen zur Entwicklung von Maßnahmen

Dokumentation: Erstellung eines Forschungsberichts. Der Endbericht oder ggf. Zwischenberichte werden dem Bundesamt für Naturschutz und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

8.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

BMVI Expertennetzwerk (2018): Die Rolle von Verkehrsträgern bei der Einfuhr und Ausbreitung von Neobiota. 1. Tagung des BMVI-Expertennetzwerks. Verkehr und Infrastruktur. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Eisenbahnbundesamt: 13 S.

BMVI/Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2020): Verkehr und Infrastruktur umweltgerecht gestalten – Ergebnisbericht des Themenfeldes 2 im BMVI-Expertennetzwerk Wissen – Können - Handeln. 116 S. https://www.bmvi-expertennetzwerk.de/DE/Publikationen/TFSPtBerichte/TF2_3Auflage.html?nn=1371986, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

BSH, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (2017): Ballastwasser-Übereinkommen. Hamburg: 20 S.

Sapota, M. R., Skóra, K. E. (2005): Spread of alien (non-indigenous) fish species *Neogobius melanostomus* in the Gulf of Gdansk (south Baltic). *Biological Invasions* 7: 157-164.

Schwarz, N., Schöll, F. (2018): Blinde Passagiere auf Binnenschiffen. Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), Ergebnisse der Jahrestagung 2017 (Cottbus), Hardegsen 2018. 10 S.

9 Maßnahmenkatalog zum Pfad „Bewuchs/Anlagerung am Schiffsrumpf“

<h3>9.1 Pfadspezifische Informationen</h3>
<p>Pfadkategorie 3: „Blinde Passagiere“ in oder an Transportmitteln</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung/Ausbreitung invasiver Arten, die sich an Schiffs- und Bootsrümpfen anlagern (Biofouling, z. B. Muscheln, Krebstiere, Algen).</p>
<p>Artenspektrum: Aquatische Pflanzen, Wirbellose, Wirbeltiere und Pilze</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Schmalblättrige Wasserpest (<i>Elodea nuttallii</i>), Wechselblatt-Wasserpest (<i>Lagarosiphon major</i>), Chinesische Wollhandkrabbe (<i>Eriocheir sinensis</i>), Kamberkrebs (<i>Orconectes limosus</i>), Viril-Flusskrebs (<i>Orconectes virilis</i>), Signalkrebs (<i>Pacifastacus leniusculus</i>), Roter Amerikanischer Sumpfkrebs (<i>Procambarus clarkii</i>), Marmor- krebs (<i>Procambarus fallax f. virginalis</i>), Amurgrundel (<i>Percottus glenii</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Binnenschifffahrt, Fischerei, Naturschutz, Tourismus/Sport und Freizeit</p>
<h3>9.2 Maßnahmen</h3>
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Sensibilisierung zur Verhinderung der Einbringung und Ausbreitung von invasiven aquatischen Arten durch Sportboote durch Biofouling Management, Umsetzung der IMO Biofouling Guidance für Sportboote.</p> <p>Erarbeitung von weiteren fachlichen Grundlagen zur Verringerung des Transports von invasiven aquatischen Arten als Bewuchs und Anlagerung an Schiffsrümpfen.</p>
<p>M 15: Sensibilisierung von Sportbooteignerinnen und Sportbooteignern</p> <p>Kategorie: Sensibilisierung (Artikel 13. Absatz 4 Buchstabe a EU-Verordnung)</p> <p>Ziel: Sensibilisierung von Sportbooteignerinnen und Sportbooteignern über Möglichkeiten der Prävention des Transports von invasiven aquatischen Arten als Bewuchs und Anlagerung auf Schiffsrümpfen.</p> <p>Akteure: Fachverbände des Bootssports (u. a. Deutscher Segler Verband (DSV e. V.), Deutscher Motoryachtverband (DMYV e. V.), Sportbootvereinigung (SBV e. V.), Deutscher Angelfischerverband e.V. (DAFV e. V.)), UBA</p> <p>Kooperation mit: Expertennetzwerk des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (hier: BMVI, BfG, BSH), Bundesstelle für Chemikalien, Einvernehmensstellen zum fachgerechten Umgang mit Biozidprodukten, Tourismus, Sport und Freizeit, Fischerei, Umweltschutz, Naturschutz, Wasserwirtschaft und ggf. weiteren Sektoren</p> <p>Zielgruppe: Sportbooteignerinnen und Sportbooteigner</p> <p>Beschreibung: Bestehende Öffentlichkeitsarbeit im Sportbootbereich soll fortgeführt und zielgruppen- und standortspezifisch weiterentwickelt werden (z. B. Internetangebote, Informationstafeln an Häfen, Merkblätter oder Broschüren, Soziale Medien). Rechtsverbindliche Infor-</p>

mationen zu Biozidprodukten sind mit den Zulassungs- und Einvernehmensstellen abzustimmen. Durch „Foulingberaterinnen“ oder „Foulingberater“ an Sportboothäfen soll diese Arbeit unterstützt und koordiniert werden. Folgende Inhalte sollen für die Berücksichtigung in der Öffentlichkeitsarbeit geprüft werden:

- **Informationen über die Thematik invasive Arten** und zu den möglichen negativen Auswirkungen, die durch die Einbringung und Ausbreitung von invasiven aquatischen Arten als Bewuchs und Anlagerung an Schiffsrümpfen entstehen können.
- Allgemeinverständliche **Informationen über geltende gesetzliche Bestimmungen und Leitlinien** im Zusammenhang mit dem Bewuchs von Sportbooten (z. B. Verordnung (EU) Nummer 528/2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten und internationalen Vereinbarungen, z. B. Leitlinien der International Maritime Organisation [IMO 2012], Verhaltenskodex für Sportbooteignerinnen/Sportbooteigner und invasive Arten [Europarat 2016]).
- Aufklärung über **Möglichkeiten der regelmäßigen Kontrolle, Reinigung und Trocknung von Schiffsrümpfen**, inkl. der Nischenbereiche und des Schiffszubehörs (IMO 2012, DWA 2019), z. B. unter Anwendung von Reinigungsgeräten und Verfahren (z. B. BMWi 2017, LimnoMar 2016, DSV 2019a, b, UBA 2019a-d).
- **Informationen über einen fachgerechten Umgang mit biozidhaltigen Produkten** und Abfällen bei der Instandhaltung und Reinigung der Schiffsrümpfe, um eine Freisetzung von Bioziden in die Umwelt zu vermeiden (IMO 2012, siehe auch z. B. LimnoMar 2015, UBA 2019d). Hierzu ist eine Abstimmung mit der Zulassungsstelle (Bundesstelle für Chemikalien) sowie den Einvernehmensstellen (unter anderem Umweltbundesamt, Bundesinstitut für Risikobewertung) zu beachten.
- **Empfehlungen zu fachgerechten Reinigungsmethoden** und des Auffangens von entferntem Bewuchs zur Vermeidung von Gewässerverunreinigung bei der Reinigung von Bootsrümpfen (LANU 2006, Abwasserverordnung 1997, Anhang 30 nach dessen geplanter Veröffentlichung in 2021).
- Informationen über **standort- und bootsspezifische biozidfreie Rumpf-Anstriche** (z. B. BONUS CHANGE 2019, Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz 2017, Watermann 2017a, b, UBA 2019a-d).

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Entwicklung bzw. Weiterentwicklung der bestehenden Öffentlichkeitsarbeit
- Fortdauernd: Fortführung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit

Dokumentation: Beispielhafte Erfassung und Darstellung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit. Die Dokumentation wird dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

M 16: Forschung zum Transport von invasiven aquatischen Arten durch Bewuchs an Schiffsrümpfen

Kategorie: Minimierung einer Kontaminierung (Artikel 13, Absatz 4 Buchstabe b EU-Verordnung)

Ziel: Erarbeitung von weiteren fachlichen Grundlagen zur Weiterentwicklung von möglichen Maßnahmen zur Verminderung des Transportes von invasiven aquatischen Arten als Bewuchs

an Schiffsrümpfen.

Akteur: Expertennetzwerk des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (hier: BMVI, BfG, BSH)

Kooperation mit: Am BMVI Expertennetzwerk beteiligten Behörden, BLANO Fach-AG Neobiota

Zielgruppe: Sportbooteignerrinnen und Sportbooteigner, Binnenschifffahrt

Beschreibung: Zum Transport von invasiven gebietsfremden Arten über den Bewuchs von Schiffsrümpfen besteht weiterer Forschungsbedarf. Die Ergebnisse der laufenden Forschungsvorhaben des Expertennetzwerks des BMVI zur „Minimierung der Verbreitung gebietsfremder Arten – Bewuchs von Sportbooten“ (BSH & BfG 2019) und zur Bewuchsstärke von Sport- und Berufsschiffen (BMVI Expertennetzwerk 2018, Schwartz & Schöll 2018) sind abzuwarten. Aus den Ergebnissen dieser Forschungsvorhaben sollen Empfehlungen zur Weiterentwicklung von Maßnahmen für den Sportbootbereich und die gewerbliche Binnenschifffahrt erstellt werden (z. B. Maßnahmen zur Prävention, zur Kontrolle von Bewuchsschutz und Bewuchsfreiheit und zur Entfernung von Bewuchs an Schiffsrümpfen).

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2025: Durchführung der Forschungsvorhaben
- Aktionsphase 2026-2030: Abschluss der Forschungsvorhaben und Erarbeitung von Empfehlungen zur Weiterentwicklung von Maßnahmen

Dokumentation: Erstellung von Forschungsberichten. Die Endberichte oder ggf. Zwischenberichte werden dem Bundesamt für Naturschutz und der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

9.3 Weiterführende Literatur/ Quellen (Auswahl)

ANEBO, Aquatische Neozoen im Bodensee (2018): Stoppt blinde Passagiere. Hafenposter mit Logo. www.neozoen-bodensee.de, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Aquatic Nuisance Species Task Force (2019): Protect your waters: Clean, Drain, Dry. <http://stopaquaticinvasives.org/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

BMVI Expertennetzwerk (2018): Vortrag - Die Rolle von Verkehrsträgern bei der Einfuhr und Ausbreitung von Neobiota. 1. Tagung des BMVI-Expertennetzwerks. Verkehr und Infrastruktur. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Bundesanstalt für Straßenwesen, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Eisenbahnbundesamt. Koblenz: 13 S.

BMVI/Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2020): Verkehr und Infrastruktur umweltgerecht gestalten – Ergebnisbericht des Themenfeldes 2 im BMVI-Expertennetzwerk Wissen – Können - Handeln. 116 S. https://www.bmvi-expertennetzwerk.de/DE/Publikationen/TFSPtBerichte/TF2_3Auflage.html?nn=1371986, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

BMWi/Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017): Tagungsband der Statustagung Marine Technologien 2017. Projektträger Jülich: 224 S.

BONUS CHANGE (2019): Changing antifouling practices for leisure boats in the Baltic Sea. BONUS CHANGE PROJECT (2014-01-01 – 2017-12-31). The final publishable summary report. 6 S.

- BSH/Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, BfG/Bundesanstalt für Gewässerkunde (2019): Minimierung der Verbreitung gebietsfremder Arten. Bewuchs von Sportbooten. Bootseigner-Umfragebogen: Untersuchungen von Bioaufwuchs. BMVi Experten-Netzwerk.
- Daehne, B. (2018): Vortrag - Bewuchsstärke von Sport- und Berufsschiffen. 13. November 2018 – „Quo vadis Antifouling?“. Institut für Antifouling & Biokorrosion, Dr. Brill & Partner GmbH: 34 S.
- DSV/Deutscher Segler-Verband e. V. (Hrsg.) (2019a): Leitlinien der International Maritime Organisation (IMO) für den Wassersport zur Verminderung des Einschleppens fremder Arten an Schiffsrümpfen. Aus dem Englischen übersetzt. 5 S.
- DSV/Deutscher Segler-Verband e. V. (Hrsg.) (2019b): Unterwasseranstriche: Antifouling. <https://www.dsv.org/dsv/umweltschutz/unterwasseranstriche/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- DWA/Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Hrsg.) (2019): Neobiota – Auswirkungen und Umgang mit wasserwirtschaftlich bedeutsamen gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten Teil 1: Grundlagen. Merkblatt DWA-M 626-1: 85 S.
- EU Nr. V. 528/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten, Amtsblatt der EU L 167.
- Europarat (Hrsg.) (2016): European code of conduct on recreational boating and invasive alien species Council of Europe, Strasbourg: 17 S.
- IMO/International Maritime Organization (Hrsg.) (2012): MEPC. 1/Circ. 792. Guidance for minimizing the transfer of invasive aquatic species as biofouling (hull fouling) for recreational craft. MEPC 64/23 (see Annex 5 of document BLG 16/16). International Maritime Organization 5: 7 S.
- Interreg IIIA (2008): Schützen Sie den Bodensee vor Invasoren. Tafel Neozoen. 1 S.
- IWGB/Internationale Wassersportgemeinschaft Bodensee e. V. (2008): Blauer Anker ein Umweltprogramm der IWGB. Boote aus fremden Revieren – keine „blinde Passagiere“ einschleusen! Aquatische Neozoen. Poster. 1 S.
- Lake George Association (2019): Stop aquatic hitchhikers. Boaters Can Prevent Aquatic Invasive Species. <https://www.lakegeorgeassociation.org/protect/lake-friendly-boating/preventing-spread-invasive-species/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- LANU/Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2006): Empfehlungen für die Festlegung von Anforderungen an das Einleiten von Abwasser aus dem Bereich „Reinigungs-, Konservierungs- und Reparaturarbeiten sowie Neubau von Wasserfahrzeugen“, die dem Stand der Technik entsprechen. 4 S.
- LimnoMar (Hrsg.) (2015): Abschlussbricht. Antifouling Praxis in Sportsboothäfen Niedersachsens. 44 S.
- LimnoMar (Hrsg.) (2016): Erprobung von Reinigungsverfahren für biozidfreie Unterwasserbeschichtungen an Sportbooten in Modellregionen: Unterweser, Dümmer, Ratzeburger See, Zeuthener See. Abschlussprojekt. DBU Projekt AZ 32413/01-31: 99 S.
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2017): Wasser schützen – Umweltfreundlicher Bewuchsschutz für Sportboote. Kurz- und Langfassung. Poster. 1 S.
- NNSS/GB Non-Native Species Secretariat (2019): Help stop the spread of invasive plants and animals in British waters. Check, Clean, Dry. <http://www.nonnativespecies.org/checkcleandry/index.cfm>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

- Oregon State Marine Board (2019): Aquatic invasive species program. Clean, Drain and Dry Protecting Oregon's Waterways. <https://www.oregon.gov/osmb/boater-info/Pages/Aquatic-Invasive-Species-Program.aspx>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- PAN Germany e. V. (2016): Ihr Manöver für Umwelt und Gesundheit: Alternativen zu Biozid-Antifoulings. Faltblatt. 2 S.
- PAN Germany e. V. (2018): Biozidbelastung stoppen & Gewässerschutz stärken: Die Wake-nitz-Verordnung und das Antifoulingverbot für Sportboote. 4 S.
- Schwartz, N. & Schöll, F. (2018): Blinde Passagiere auf Binnenschiffen. Ergebnisse der Jahrestagung 2017 (Cottbus), Hardegsen 2018, Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL).
- Segel-Verband Niedersachsen e. V. (2015): Kurs Umwelt. Faltblatt. 2 S.
- UBA/Umweltbundesamt (2019a): Bewuchs-Atlas. <https://www.umweltbundesamt.de/bewuchsatlas-start-0>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- UBA/Umweltbundesamt (2019b): Antifouling im Wassersport. Was ist das Beste für Mensch, Umwelt und Boot? 60 S.
- UBA/Umweltbundesamt (2019c): Antifouling im Wassersport. Leitlinien für eine gesundheits- und umweltverträgliche Verwendung. 8 S.
- UBA/Umweltbundesamt(2019d): Biozid-Portal. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/biozide/biozid-portal-start>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Watermann, B. (2016): Boots Eigner Zertifikat über das aktive Bewuchsschutzsystem inklusive aller auf dem Rumpf vorhandenen Beschichtungen/Boat Owner Certificate on Active Fouling Protective System including all paint layers present on the hull. 1 S.
- Watermann, B. (2017a): Biozidfreie Alternativen im Bewuchsschutz für Sportboote in Süß- und Salzwasser. PAN-Webinar, 09.02.2017. 37 S.
- Watermann, B. (2017b): Antifouling-Praxis im Sportbootbereich, Anforderungen, Probleme, Alternativen. Limnomar: 40 S.
- Zabrocki, M., Broeg, K., Leiblein-Wild, M., Schwartz, N. (2019): Ausbreitung von Neobiota im Bereich der Verkehrsträger. BMVI Expertennetzwerk: BSH, BfG, EBA. Poster. 1 S.

10 Maßnahmenkatalog zum Pfad „Fischerei- und Angelzubehör“

10.1 Pfadspezifische Informationen

Pfadkategorie 3: „Blinde Passagiere“ in oder an Transportmitteln

Beschreibung: Einführung/Ausbringung/Ausbreitung invasiver Arten im Zuge des Transports von Angel-, Fischerei- und Aquakulturzubehör (z. B. Boote, Bojen, Kescher, Reusen), in und/oder an dem sie sich befinden, z. B. als Bewuchs.

Artenspektrum: Aquatische Pflanzen und Pilze

Beispiele (Unionsliste-Arten): Alligatorkraut (*Alternanthera philoxeroides*), Karolina-Haarnixe (*Cabomba caroliniana*), Wasserhyazinthe (*Eichhornia crassipes*), Schmalblättrige Wasserpest (*Elodea nuttallii*), Falscher Wasserfreund (*Gymnocoronis spilanthoides*), Wechselblatt-Wasserpest (*Lagarosiphon major*), Großblütiges Heusenkraut (*Ludwigia grandiflora*), Flutendes Heusenkraut (*Ludwigia peploides*), Brasilianisches Tausendblatt (*Myriophyllum aquaticum*), Verschiedenblättriges Tausendblatt (*M. heterophyllum*)

Beteiligte Sektoren: Fischerei, Handel, Naturschutz, Tourismus, Sport und Freizeit, Wissenschaft

10.2 Maßnahmen

Ziele der Maßnahmen

Verringerung der Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten bei Aktivitäten der Freizeitfischerei und beim Betrieb von Aquakulturen durch Aufklärung über mögliche Präventionsmaßnahmen.

M 17: Entwicklung eines Leitfadens zum Umgang mit invasiven Arten durch fischereiliche Aktivitäten

Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)

Ziel: Sensibilisierung von Anglerinnen und Anglern, um die Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten durch fischereiliche Aktivitäten zu verhindern.

Akteur: Deutscher Angelfischerverband e. V. (DAFV), Fischereibehörden des Bundes und der Länder und weitere Landesfischereiverbände

Kooperation mit: Wissenschaft, Naturschutz und gegebenenfalls weiteren Sektoren

Zielgruppe: Anglerinnen und Angler

Beschreibung: Unter Berücksichtigung vorhandener Kenntnisse und Erfahrungen, gesetzlicher Regelungen und vorhandener Fachdokumente soll ein Leitfaden zum Umgang mit invasiven gebietsfremden Arten bei der Ausübung der Fischerei entwickelt werden. Über die Inhalte dieses Leitfadens sollen Anglerinnen und Angler im Rahmen der bestehenden Öffentlichkeitsarbeit der Anglerfischerverbände themenspezifisch aufgeklärt werden (z. B. Merk-

blätter, Flyer oder Poster, Veröffentlichungen, Internetangebote). Durch eine Benennung von Ansprechpartnerinnen und -partner in den Anglerfischerverbänden soll diese Maßnahme unterstützt und koordiniert werden. Folgende Inhalte sollen für die Entwicklung eines Leitfadens geprüft werden:

- **Informationen über das Thema invasive Arten** und zu den möglichen negativen Auswirkungen, die durch die Einbringung und Ausbreitung von invasiven gebietsfremden aquatischen Arten entstehen können.
- Allgemeinverständliche **Informationen zu den rechtlichen Bestimmungen** des Bundes und der jeweiligen Länder mit Bezug zu invasiven gebietsfremden Arten (z. B. Verbote und Beschränkungen zum Ausbringen von Arten in die Natur und zur Verwendung von Lebendködern).
- Hinweise zu **Möglichkeiten der Prävention** gegen die Einbringung und Ausbreitung von invasiven gebietsfremden aquatischen Arten, wie z. B. Entnahme von invasiven Arten und regelmäßige Untersuchung und Reinigung des Angelzubehörs und der Boote (z. B. DWA 2019).
- **Informationen über die Krebspest** und die Auswirkungen auf einheimische Krebsarten und, insbesondere in Vorkommensgebieten der Krebspest, über Hinweise zu **Möglichkeiten der Prävention** (unter anderem. Desinfektion von Angelzubehör und -ausrüstung; siehe z. B. DWA 2019, LfU 2008) und Unterstützung bei entsprechender Ausführung (beispielsweise Desinfektionsplätze).
- **Informationen über die aus Naturschutzsicht problematischen Pilze, wie Chytridpilz, der Amphibien befällt, und *Batrachochytrium salamandrivorans*** (kurz Bsal), der besonders Salamander befällt. Beide Pilzarten können durch Verunreinigung z. B. an Schuhwerk oder Geräten verbreitet werden und so zu unerwünschten Auswirkungen auf die Fauna führen.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Entwicklung eines Leitfadens
- Aktionsphase 2024-2029: Aufklärung und Öffentlichkeitsarbeit zum Leitfaden

Dokumentation: Veröffentlichung eines Leitfadens. Der Leitfaden wird dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

M 18: Berücksichtigung und Weiterentwicklung von Leitlinien im Umgang mit invasiven Arten als “blinden Passagieren“ in oder an Transportmitteln in Aquakulturen (bei der Speise- und Satzfischproduktion)

Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)

Ziel: Berücksichtigung von Leitlinien und Sensibilisierung von Betreibern der Aquakulturen über die Prävention des Entkommens von invasiven Arten aus der Aquakultur

Akteur: Fischereibehörden des Bundes und der Länder, Verbände der Fischerei

Kooperation mit: Naturschutz und gegebenenfalls weiteren Sektoren

Zielgruppe: Fischereiberechtigte und Betreiber von Aquakulturen

Beschreibung: Zum Umgang mit gebietsfremden Arten in Aquakulturen liegen in vielen Bereichen bereits Erkenntnisse und Erfahrungen vor. Vorhandene Leitlinien zum Umgang mit gebietsfremden Arten in Aquakulturen auf Bundes- und Landesebene sollen geprüft werden, ob diese einer Aktualisierung bedürfen oder gegebenenfalls neue Leitlinien zu entwickeln sind (z. B. Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V. 2007, Nationaler Strategieplan Aquakultur Deutschlands 2012). Es sollen aktuelle Erkenntnisse und Erfahrungen sowie Neuerungen in der Rechtslage mit Bezug zur Fischerei berücksichtigt werden. Weiterhin sollen Fischereiberechtigte und Betreiber von Aquakulturen über die Inhalte der Leitlinie aufgeklärt werden (z. B. über Portal „Fischerei in Deutschland“ von Bund und Ländern [BLE 2019]). Folgende Inhalte sollen für eine Erstellung beziehungsweise Weiterentwicklung vorhandener Leitfaden geprüft werden:

Empfehlungen zur Sensibilisierung

- **Aufklärung von Fischereiberechtigten und Betreibern von Aquakulturen über das Thema invasive Arten** und die möglichen negativen Auswirkungen, die durch die Einbringung und Ausbreitung von invasiven aquatischen Arten entstehen können.
- Aktuelle **Informationen zu rechtlichen Bestimmungen** mit Bezug zu gebietsfremden Arten in der Aquakultur (unter anderem Verordnung (EG) Nummer 708/2007 über die Verwendung nicht heimischer und gebietsfremder Arten in der Aquakultur, Verordnung (EU) Nummer 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten, § 40 BNatSchG Ausbringen von Pflanzen und Tieren und die Aquakultur-Richtlinie [EG 2006]).

Empfehlungen zur Prävention

- **Verzicht auf invasive Arten**, beim Besatz von Teichen und Zuchten sollen geprüft werden.

(Be-)Satzfischproduktion

- Vorrangige Verwendung von **autochthonem Besatzmaterial aus der Region** für die Freilassung ins Freiland.
- **Beobachtung der Aquakulturanlagen** durch die Betreiber auf das Vorkommen von invasiven Arten, insbesondere auf Unionsliste-Arten sowie Überträger der Krebspest (siehe auch LfU 2008), gegebenenfalls Meldung an die zuständige Fischereibehörde und Anwendung von präventiven Maßnahmen gegen Unionsliste-Arten und Krebspest (siehe z. B. DWA 2019).

Speisefischproduktion

- **Möglichkeiten der Prävention** gegen das Entkommen von invasiven Arten aus der Aquakultur sollen unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit und unter Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse und Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen geprüft werden (siehe z. B. Nehring & Steinhof 2015, Nunes et al. 2014), z. B. ausreichende Entfernung von Anlagen zu natürlichen Gewässern, technische Absperreinrichtungen, Auskletterschutz, Abschirmung von Abläufen, chemische oder bio-physikalische Barrieren (Filterung, Siebung), kontrolliertes Ablassen der Teiche und fach- und sachgerechte Verwendung von Transport- und Teichwasser. Trockenlegen von Aquakulturen zur Entfernung von invasiven Arten in Einzelfällen.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Prüfung und Aktualisierung vorhandener Leitlinien
- Aktionsphase 2024-2029: Erstellung oder Weiterentwicklung von Leitlinien
- Fortdauernd: Aufklärung und Öffentlichkeitsarbeit

Dokumentation: Veröffentlichung von aktualisierten Fachdokumenten. Diese werden dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

10.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

BLE, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2019): Fischerei in Deutschland. Portal des Bundes und der Länder. <https://www.portal-fischerei.de/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

DWA, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (2019): Neobiota – Auswirkungen und Umgang mit wasserwirtschaftlich bedeutsamen gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten Teil 1: Grundlagen. Merkblatt DWA-M 626-1: 85 S.

EG, Europäische Gemeinschaften (2006): Richtlinie 2006/88/EG des Rates vom 24. Oktober 2006 mit Gesundheits- und Hygienevorschriften für Tiere in Aquakultur und Aquakulturerzeugnisse und zur Verhütung und Bekämpfung bestimmter Wassertierkrankheiten. 43 S.

LANa Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (2018): „Blaubandbärbling“ Management- und Maßnahmenblatt zu VO (EU) Nr. 1143/2014.

LfU/Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2008): Flusskrebse in Rheinland-Pfalz. Broschüre mit Bestimmungsschlüssel und Meldebogen. Mainz: 24 S.

LFV/Landesfischereiverband Bayern e. V. (Hrsg.) (2008): Fischereibesatz in angelfischereilich genutzten Gewässern. 98 S.

Nationaler Strategieplan Aquakultur Deutschlands (2012): Beschluss Nr. 36 der Agrarministerkonferenz vom 27.04.2012. <https://www.portal-fischerei.de/bund/aquakultur/strategieplan-aquakultur/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Nehring, S., Steinhof, J. (2015): First records of the invasive Amur sleeper, *Percocottus glenii* Dybowski, 1877 in German freshwaters: a need for realization of effective management measures to stop the invasion. *BiolInvasions Record* 4: 223-232.

Nunes, A. L., Katsanevakis, S., Zenetos, A. und Cardoso, A. C. (2014): Gateways to alien invasions in the European seas. *Aquatic Invasions* 9: 133-144.

Schreiner, A., Pfeifer, M., (2014): Mitteilung der Fischereibehörde. Darstellung ausgewählter fischereilicher Sachverhalte. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Freistaat Sachsen.

SH/Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (2019): Rechtskonformer Betrieb von Angelteichen in Schleswig-Holstein Informationen für Betreiber. 17 S.

Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V. (Hrsg.) (2007): Gute fachliche Praxis fischereilicher Besatzmaßnahmen. Heft 14: 158 S.

11 Maßnahmenkatalog zum Pfad „In oder an Geräten/ Maschinen/ Ausrüstung“

<h3>11.1 Pfadspezifische Informationen</h3>
<p>Pfadkategorie 3: „Blinde Passagiere“ in oder an Transportmitteln</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung/Ausbreitung invasiver Arten mit Maschinerie, in und/oder an der sie sich befinden, z. B. Pflanzenteile/-samen oder Insekten.</p>
<p>Artenspektrum: Terrestrische Pflanzen, terrestrische und aquatische Wirbellose</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Riesenbärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i>), Persischer Bärenklau (<i>Heracleum persicum</i>), Sosnowskyi Bärenklau (<i>Heracleum sosnowskyi</i>), Gelbe Scheincalla (<i>Lysichiton americanus</i>), Japanisches Stelzengras (<i>Microstegium vimineum</i>), Karottenkraut (<i>Parthenium hyterophorus</i>), Afrikanisches Lampenputzergras (<i>Pennisetum setaceum</i>), Asiatische Hornisse (<i>Vespa velutina nigrithorax</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Abfallwirtschaft, Architektur- und Bauwesen, Binnenschifffahrt, Eisenbahnwesen, Fischerei, Flugverkehr, Forstwirtschaft, Garten- und Landschaftsbau, Landschaftspflege, Handel, Jagd, Landwirtschaft, Naturschutz, Seeschifffahrt, Straßenbau, Straßenwesen, Tourismus, Sport und Freizeit, Wissenschaft, Rohstoffgewinnung (Steinbrüche etc.)</p>
<h3>11.2 Maßnahmen</h3>
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Sensibilisierung von Fachkräften in den beteiligten Sektoren und der Öffentlichkeit über eine fachgerechte Reinigung der entsprechenden Gerätschaften zur Verhinderung einer Einführung, Ausbringung und Ausbreitung invasiver Arten mit Geräten, Maschinen und Ausrüstung.</p>
<p>PM 19: Sensibilisierung von Fachkräften und Öffentlichkeit</p> <p>Pfadübergreifende Maßnahme, die in den jeweils relevanten Pfaden dargestellt ist.</p> <p>Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)</p> <p>Ziel: Sensibilisierung der Fachkräfte und der Öffentlichkeit über die Prävention einer Einführung, Ausbringung und Ausbreitung von invasiven Arten durch Geräte/Maschinen/Ausrüstung, an denen nutzungsbedingt ausbreitungsfähige Teile invasiver Arten anhaften.</p> <p>Akteur: siehe Verweise auf jeweilige Pfade</p> <p>Kooperation mit: siehe Verweise auf jeweilige Pfade</p> <p>Zielgruppe: Fachkräfte und Öffentlichkeit</p> <p>Beschreibung: Die Inhalte dieser pfadübergreifenden Maßnahme zur Aufklärung von Fachkräften und der Öffentlichkeit sind in den Maßnahmenkatalogen derjenigen Pfade ausgeführt, in denen eine Kontaminierung von Geräten, Maschinen und Ausrüstung mit invasiven Arten</p>

von Bedeutung ist:

- Geräte und Maschinen zur **Pflege von Pflanzen und Grünflächen** (z. B. Mähmaschinen, Mähboote): siehe Pfade „Botanischer Garten“ (M1), „Zierpflanzen“ (M9), „In oder an Kraftfahrzeugen (entlang von Straßen)“ (M12), „In oder an Zügen (entlang von Bahnstrecken)“ (M21), und „Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen“ (M23, M24).
- Geräte, Maschinen und Ausrüstung **zur Bewegung und zum Transport von Erdreich bei Baumaßnahmen** (z. B. Baugeräte und -maschinen): siehe Pfade „Verunreinigung von Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial“ (M11), „In und an Kraftfahrzeugen (entlang von Straßen)“ (M12), „In oder an Zügen (entlang von Bahnstrecken)“ (M21) und „Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen und Wasserstraßen“ (M23 und M24).
- **Angelzubehör und Boote** (z. B. Angeln, Bojen, Kescher): siehe Pfad „Fischerei und Angelzubehör“ (M17).
- **Ausrüstung für Freizeitaktivitäten bei Urlaubsreisen** (z. B. Kletter-, Tauch-, Angel, Wander- oder Campingausrüstung) oder bei **Management- und Beseitigungsmaßnahmen von invasiven Arten**: siehe Pfad „In oder an Menschen und ihrem Gepäck“ (M20, PM3).

Geräte und Maschinen zur **Reinigung von Bootsrümpfen**: siehe Pfad „Bewuchs/Anlagerung am Schiffsrumpf“ (M15).

11.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

Siehe Maßnahmenkataloge der jeweiligen Pfade

12 Maßnahmenkatalog zum Pfad „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“

<h3>12.1 Pfadspezifische Informationen</h3>
<p>Pfadkategorie 3: „Blinde Passagiere“ in oder an Transportmitteln</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung/Ausbreitung invasiver Arten, die sich in oder an reisenden Personen (z. B. an der Kleidung) oder ihrem Gepäck befinden, insbesondere im Zusammenhang mit Tourismus.</p>
<p>Artenspektrum: Terrestrische und aquatische Pflanzen, Wirbellose und Pilze</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Blaustängelige Besensegge (<i>Andropogon virginicus</i>), Chilenischer Riesenrhabarber (<i>Gunnera tinctoria</i>), Falscher Wasserfreund (<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>), Persischer Bärenklau (<i>Heracleum persicum</i>), Sosnowskyi Bärenklau (<i>Heracleum sosnowskyi</i>), Japanischer Kletterfarn (<i>Lygodium japonicum</i>), Karottenkraut (<i>Parthenium hysterophorus</i>), Schwimmfarn (<i>Salvinia molesta</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Abfallwirtschaft, Architektur- und Bauwesen, Binnenschifffahrt, Eisenbahnwesen, Fischerei, Flugverkehr, Forstwirtschaft, Gartenbau, Handel, Jagd, Landwirtschaft, Naturschutz, Seeschifffahrt, Straßenwesen, Tourismus, Sport und Freizeit, Wissenschaft</p>
<h3>12.2 Maßnahmen</h3>
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Sensibilisierung der Öffentlichkeit, um eine Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten durch Reise- und Freizeitaktivitäten zu vermindern.</p>
<p>M 20: Öffentlichkeitswirksame Aufklärung</p> <p>Kategorie: Sensibilisierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a EU-Verordnung)</p> <p>Ziel: Sensibilisierung der Öffentlichkeit über das Thema invasive Arten, um eine Einführung, Ausbringung und Ausbreitung invasiver Arten durch den Menschen und sein Gepäck im Zusammenhang mit Reisen zu verhindern.</p> <p>Akteur: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), Bundesamt für Naturschutz (BfN)</p> <p>Kooperation mit: Deutscher Reiseverband und ggf. weitere Verbände und Sektoren, Zollverwaltung</p> <p>Zielgruppe: Öffentlichkeit</p> <p>Beschreibung: Die Thematik invasive Arten soll in bestehender Öffentlichkeits- und Pressearbeit zur Aufklärung über naturschutzbezogene Sachverhalte im Zusammenhang mit Reiseaktivitäten berücksichtigt werden (siehe z. B. Einfuhr von geschützten Arten). Folgende Inhalte sollen für eine Berücksichtigung geprüft werden (siehe auch Europarat 2017):</p>

- **Aufklärung zum Thema invasive Arten** und den möglichen negativen Auswirkungen, die durch die Einbringung von invasiven Arten durch den Menschen und Gepäck entstehen können.
- Allgemeinverständliche **Informationen über die rechtlichen Bestimmungen und Verbote** in Deutschland im Zusammenhang mit Reiseaktivitäten (unter anderem zur Einfuhr von wild lebenden Arten und deren Entwicklungsformen und zum Ausbringen von Arten in die freie Natur in Deutschland (BNatSchG § 40 Absatz 1)).
- Empfehlung bei Auslandsreisen **auf eine Entnahme von Arten oder deren Entwicklungsformen aus der Natur generell zu verzichten** und darüber hinaus die nationalen rechtlichen Bestimmungen des jeweiligen Reiselandes gegebenenfalls zu beachten.
- Hinweise zu **Möglichkeiten der Prävention** gegen die unabsichtliche Einbringung von invasiven Arten, z. B. durch die Untersuchung und Reinigung von Kleidung und Gepäck (inkl. Ausrüstung, wie z. B. Kletter-, Tauch-, Angel-, oder Campingausrüstung) bei Auslandsreisen [z. B. Abbürsten und Waschen bei hohen Temperaturen (z. B. Walser 2014, AWEL 2016, IPPC 2017)].

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: gering, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Weiterentwicklung der bestehenden Öffentlichkeitsarbeit
- Fortdauernd: Fortführung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit

Dokumentation: Beispielhafte Erfassung und Darstellung von Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit. Die Dokumentation wird dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

PM 3: Fortführung und Weiterentwicklung der Öffentlichkeitsarbeit

Pfadübergreifenden Maßnahme, die des Weiteren in den Pfaden „Zierpflanzen“ und „Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten Tiere“ vorkommt.

Ausführungen siehe PM 3 unter 15. Pfadübergreifende Maßnahmen.

12.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (Hrsg.) (2016): Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*). Kanton Zürich Baudirektion: 2 S.

BfN/Bundesamt für Naturschutz (2019): Gebietsfremde und invasive Arten in Deutschland. <https://neobiota.bfn.de/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Europarat (2017): European Code of Conduct on international travel and invasive alien species. On behalf of the Bern Convention: 24 S.

HEAR/Hawaiian Ecosystems at Risk project (2019): Invasive species information for Hawaii and the Pacific. <http://www.hear.org/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

HMUKLV/Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2019): Artenschutz. Invasive Arten in Hessen. <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/naturschutz/arten-biotopschutz/invasive-arten-hessen>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

- IPPC/International Plant Protection Convention (2017): International movement of used vehicles, machinery and equipment. ISPM 41: 14 S.
- Nehring, S., Essl, F., Klingenstein, F., Nowack, C., Rabitsch, W., Stöhr, O., Wiesner, C., Wolter, C. (2010): Schwarze Liste invasiver Arten: Kriteriensystem und Schwarze Listen invasiver Fische für Deutschland und für Österreich. BfN-Skripten 285: 185 S.
- Nehring, S., Kowarik, I., Rabitsch, W., Essl, F. (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skripten 352: 204 S.
- Nehring, S., Essl, F., Rabitsch, W. (2015a): Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten, Version 1.3. BfN-Skripten 401: 49 S.
- Nehring, S., Rabitsch, W., Kowarik, I., Essl, F. (2015b): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Wirbeltiere. BfN-Skripten 409: 224 S.
- Nehring, S., Skowronek, S. (2017): Die invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste der Verordnung (EU) Nr.1143/2014. Erste Fortschreibung 2017. BfN-Skripten 471: 178 S.
- Rabitsch, W., Gollasch, S., Isermann, M., Starfinger, U., Nehring, S. (2013): Erstellung einer Warnliste in Deutschland noch nicht vorkommender invasiver Tiere und Pflanzen. BfN-Skripten 331: 154 S.
- Rabitsch, W., Nehring, S. (2017): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde aquatische Pilze, Niedere Pflanzen und wirbellose Tiere. BfN-Skripten 458: 222 S.
- Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (2019): Biologische Invasionen/Neobiota. <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/natur/34835.htm>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Walser, B. (2014): Gefährdete Vielfalt durch Neophyten. Möglichkeiten der Bestandsregulierung des Japanknöterichs. Regierungspräsidium Freiburg: 83 S.

13 Maßnahmenkatalog zum Pfad „In oder an Zügen (entlang von Bahnstrecken)“

<h3>13.1 Pfadspezifische Informationen</h3>
<p>Pfadkategorie 3: „Blinde Passagiere“ in oder an Transportmitteln</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbringung/Ausbreitung invasiver Arten in oder an Zügen (und entlang von Bahnstrecken).</p>
<p>Artenspektrum: Terrestrische Pflanzen, Wirbeltiere und Wirbellose</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Riesenbärenklau (<i>Heracleum mantegazzianum</i>), Persischer Bärenklau (<i>Heracleum persicum</i>), Sosnowskyi Bärenklau (<i>Heracleum sosnowskyi</i>), Drüsiges Springkraut (<i>Impatiens glandulifera</i>), Karottenkraut (<i>Parthenium hysterophorus</i>), Afrikanisches Lampenputzergas (<i>Pennisetum setaceum</i>), Asiatische Hornisse (<i>Vespa velutina nigrithorax</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Bauwesen, Eisenbahnwesen, Forstwirtschaft, Handel, Landwirtschaft, Naturschutz, Tourismus, Wissenschaft</p>
<h3>13.2 Maßnahmen</h3>
<p>Ziele der Maßnahmen Präventive Minimierung der Ausbreitung von invasiven Arten entlang von Schienenwegen und durch Züge durch deren Berücksichtigung bei der Anlage und Pflege von Begleitgrün der Schienenwege.</p>
<p>M 21: Berücksichtigung und Weiterentwicklung von Fachdokumenten zum Umgang mit invasiven Arten bei der Anlage und Pflege von Begleitgrün der Schienenwege</p> <p>Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung einer Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)</p> <p>Ziel: (Weiter-)Entwicklung und Anwendung vorhandener Fachdokumente zum Umgang mit invasiven Arten bei der Planung, Anlage und Pflege von Begleitgrün der Schienenwege und Sensibilisierung der beteiligten Fachkräfte.</p> <p>Akteur: Deutsche Bahn und weitere Eisenbahnunternehmen</p> <p>Kooperation mit: Expertennetzwerk des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Eisenbahn-Bundesamt (EBA), Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung (DZSF), weiteren Verkehrssektoren, Abfallwirtschaft, Naturschutz und ggf. weiteren Sektoren</p> <p>Zielgruppe: Fachkräfte, die in der Planung sowie der Anlage und Pflege von Begleitgrün beschäftigt sind</p> <p>Beschreibung: Die sich schienenseitig in Verwendung befindlichen Regelwerke und Fachdokumente, die sich mit der Anlage und Pflege von Schienenbegleitgrün befassen (z. B. DB Netz RIL 882), sollen</p>

dahingehend überprüft werden, ob diese im Hinblick auf einen fach- und sachgerechten Umgang mit invasiven Arten einer Aktualisierung bedürfen.

Ausgehend von einer vorliegenden Risikobewertung der für den Verkehrsträger Schiene kritischen invasiven Arten (EBA 2018a, b) sollen für die Schiene umsetzbare Empfehlungen zum fach- und sachgerechten Umgang mit invasiven Arten (weiter-)entwickelt und durch Überführung ins Regelwerk in die Arbeitsabläufe der Planung, Anlage und Pflege von Begleitgrün von Schienenwegen integriert werden.

Dabei soll auch die Möglichkeit einer Berücksichtigung und Umsetzung von aktuell bei anderen Verkehrsträgern anerkannten Empfehlungen zur Anlage und Pflege von Begleitgrün geprüft werden (siehe hierzu auch die unter M12 aufgelisteten Hinweise zur Anlage und Pflege von Straßenbegleitgrün und zur Entsorgung von Grüngut).

Außerdem sollen gegebenenfalls Empfehlungen zum Umgang mit invasiven Arten bei Bauvorhaben, wie zur Behandlung und Entsorgung von kontaminiertem Schotter, Boden und Pflanzenmaterial (siehe auch M10 und M11 Pfad „Erdreich, Kies und totes Pflanzenmaterial“) und zur Reinigung von Arbeitsgeräten (siehe auch M12 „In oder an Kraftfahrzeugen“) berücksichtigt werden. Hierfür sollen themen- und zielgruppenspezifische Maßnahmen zur Aufklärung und Schulung von Fachkräften zum Thema invasive Arten und zu den Empfehlungen der unten genannten Forschungsberichte durchgeführt werden. Diese Maßnahmen sollen durch geeignete Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner in den zuständigen Unternehmen der Deutschen Bahn und der weiteren Eisenbahnunternehmen unterstützt und koordiniert werden.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Überprüfung der Umsetzbarkeit der Empfehlungen der Forschungsberichte, Prüfung und Initiierung der Aktualisierung vorhandener Fachdokumente, Entwicklung und Anwendung weiterer Handlungsempfehlungen
- Aktionsphase 2024-2029: Fortführende Aktualisierung und Anwendung vorhandener Fachdokumente und Implementierung der Empfehlungen ins Regelwerk
- Fortdauernd: Aufklärung und Schulung von Fachkräften

Dokumentation: Erfassung von Maßnahmen und Materialien zur Aufklärung. Die Dokumentation wird dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

13.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

BMU/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012): Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze. 32 S. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/recht/Dokumente/leitfaden_gehoelze_.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

BMU/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2019): Fachmodul „Gebietseigene Gehölze“ als Grundlage für einen entsprechenden „Scope“ zur Akkreditierung von Zertifizierungsstellen für Gehölze bzw. Gehölzsaatgut gebietseigener Herkunft bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkKS). 27 S.

BMVI/Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2017): Verkehr und Infrastruktur umweltgerecht gestalten Feinkonzept des Themenfeldes 2 im BMVI-Expertenetzwerk Wissen – Können – Handeln. 43 S.

- BMVI/Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2020): Verkehr und Infrastruktur umweltgerecht gestalten – Ergebnisbericht des Themenfeldes 2 im BMVI-Expertennetzwerk Wissen – Können - Handeln. 116 S. https://www.bmvi-expertennetzwerk.de/DE/Publikationen/TFSPtBerichte/TF2_3Auflage.html?nn=1371986, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- California Invasive Plant Council (2012): Preventing the Spread of Invasive Plants. Best Management Practices for Transportation and Utility Corridors, <https://www.cal-ipc.org/resources/library/publications/tuc/>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- DVL/Deutscher Verband für Landschaftspflege (Hrsg.) (2019): Gebietseigenes Saatgut und gebietseigene Gehölze in Sachsen. 28 S., https://www.lpv.de/uploads/tx_ttproducts/datasheet/Handreichung_gebietseigenesSaatgut_Gehoelze_2019_01.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung/Eisenbahnbundesamt (Hrsg.) (2018a): Ermittlung und Risikobewertung der für die Bahn kritischen invasiven Arten. Band I – Risikoanalyse. 105 S. https://www.dzsf.bund.de/SharedDocs/Downloads/DZSF/Veroeffentlichungen/Forschungsberichte/2018/EBA-Forschungsbericht_2018-11_Band_I.pdf?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- Deutsches Zentrum für Schienenverkehrsforschung/Eisenbahnbundesamt (Hrsg.) (2018b): Ermittlung und Risikobewertung der für die Bahn kritischen invasiven Arten. Band II – Datenblätter der Arten. 514 S. https://www.dzsf.bund.de/SharedDocs/Downloads/DZSF/Veroeffentlichungen/Forschungsberichte/2018/EBA-Forschungsbericht_2018-11_Band_II.pdf?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- IPPC, International Plant Protection Convention (2017): International movement of used vehicles, machinery and equipment. ISPM 41: 14 S.
- Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (Hrsg.) (2017): Leitfaden zur Verwendung von regionalem Saatgut und gebietseigenen Gehölzen in Bremen. 25 S.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Hrsg.) (2013): Pflanzen für Berlin Verwendung gebietseigener Herkünfte. 57 S. https://www.berlin.de/senuvk/natur_gruen/lb_naturschutz/download/publikationen/gebietseigene_pflanzen.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

14 Maßnahmenkatalog zum Pfad „Eigenständige Bewegung entlang von Kanälen oder Wasserstraßen“

<h3>14.1 Pfadspezifische Informationen</h3>
<p>Pfadkategorie 4: Eigenständig (Korridor)</p>
<p>Beschreibung: Einführung/Ausbreitung invasiver Arten entlang von Kanälen oder Wasserstraßen, die z. B. Flusseinzugsgebiete, Seen oder Meere miteinander verbinden.</p>
<p>Artenspektrum: Aquatische Algen, terrestrische Pilze, terrestrische und aquatische Pflanzen, terrestrische und aquatische Wirbellose, terrestrische und aquatische Wirbeltiere</p> <p>Beispiele (Unionsliste-Arten): Alligatorkraut (<i>Alternanthera philoxeroides</i>), Karolina-Haarnixe (<i>Cabomba caroliniana</i>), Wasserhyazinthe (<i>Eichhornia crassipes</i>), Schmalblättrige Wasserpest (<i>Elodea nuttallii</i>), Wollhandkrabbe (<i>Eriocheir sinensis</i>), Großer Wassernabel (<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>), Sonnenbarsch (<i>Lepomis gibbosus</i>), Großblütiges Heusenkraut (<i>Ludwigia grandiflora</i>), Japanisches Stelzengras (<i>Microstegium vimineum</i>), Bismarck (<i>Ondatra zibethicus</i>), Kamberkrebs (<i>Oronectes limosus</i>), Karottenkraut (<i>Parthenium hysterophorus</i>), Amurgrundel (<i>Perccottus glenii</i>), Gestreifter Korallenwels (<i>Plotosus lineatus</i>), Roter Amerikanischer Sumpfkrebs (<i>Procambarus clarkii</i>), Buchstaben-Schmuckschildkröte (<i>Trachemys scripta</i>)</p>
<p>Beteiligte Sektoren: Architektur- und Bauwesen, Binnenschifffahrt, Fischerei, Forst, Handel, Landwirtschaft, Naturschutz, Tourismus, Sport und Freizeit, Seeschifffahrt, Wasserwirtschaft, Wissenschaft, Straßenbau/Straßenwesen</p>
<h3>14.2 Maßnahmen</h3>
<p>Ziele der Maßnahmen</p> <p>Sensibilisierung von Fachkräften zum Umgang mit invasiven Tier- und Pflanzenarten bei Planung und Umsetzung von Ausbau, Unterhaltung und Schutz von Gewässern.</p> <p>Anpassung von Management und Pflegeregimen von uferbegleitender Vegetation durch Berücksichtigung invasiver Arten.</p> <p>Erarbeitung fachlicher Grundlagen zu möglichen Migrationsbarrieren zur Minimierung der eigenständigen Bewegung von invasiven Arten entlang von Schifffahrtskanälen.</p>
<p>M 22: Sensibilisierung der Fachkräfte</p> <p>Kategorie: Sensibilisierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a EU-Verordnung)</p> <p>Ziel: Sensibilisierung von Fachkräften, die in Planung und Umsetzung von Ausbau, Unterhaltung und Schutz von Gewässern beschäftigt sind, zur Minimierung einer Ausbreitung invasiver Arten entlang von Gewässern.</p> <p>Akteur: Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Verbandliche Wasserwirtschaft der Bundesländer</p>

Kooperation mit: Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Wasserwirtschaft, Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung, Fischerei, Naturschutz und gegebenenfalls weiteren Sektoren

Zielgruppe: In Planung und Umsetzung von Ausbau und Unterhaltung und im Schutz von Still- und Fließgewässern beschäftigte Fachkräfte

Beschreibung: Die Aufklärung von Fachkräften, die in der Planung und Umsetzung von Ausbau und Unterhaltung und dem Schutz von Still- und Fließgewässern beschäftigt sind (z. B. Anlage und Pflege von uferbegleitender Vegetation, Ufersicherungs-, Naturschutz- und Renaturierungsmaßnahmen an Gewässern), über Möglichkeiten zur Prävention der Ausbreitung und dem Management invasiver Arten entlang von Gewässern soll fortgeführt und weiterentwickelt werden (mit Hilfe von vorhandenen oder neu erstellten Fachdokumenten und Bildungsmaterialien, siehe z. B. Informationsflyer LHW (2016), BfG-Artensteckbriefe (BfG 2018a), Arbeitsblatt (BfG 2018b)). Die Maßnahmen zur Aufklärung sollen durch Ansprechpartner in den für Gewässerunterhaltung zuständigen Stellen unterstützt und koordiniert werden. Folgende Inhalte sollen für eine Berücksichtigung geprüft werden:

- **Aufklärung über die Thematik invasive Arten** und zu den möglichen negativen Auswirkungen, die durch die Ausbreitung von invasiven Arten entlang von Gewässern und Kanälen entstehen können.
- **Informationen über die rechtlichen Bestimmungen** zu invasiven Arten und zu gebietseigenen Herkünften (Pflicht zur Verwendung von gebietseigenem Saatgut und gebietseigenen Gehölzen in der freien Natur seit März 2020 [§ 40 Absatz 1 BNatSchG]).
- Informationen zum **Umgang mit invasiven Arten bei der Anlage und Pflege der uferbegleitenden Vegetation** von Still- und Fließgewässern (vgl. z. B. DWA 2019a, b und VM BW 2016a, b, c) unter Berücksichtigung der unter M23 genannten Aspekte.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Prüfung und Initiierung der Aktualisierung vorhandener Materialien und Maßnahmen zur Aufklärung
- Aktionsphase 2024-2029: Aktualisierung und ggf. Neuerstellung von vorhandenen Materialien
- Fortdauernd: Aufklärungs- und Bildungsmaßnahmen

Dokumentation: Beispielhafte Erfassung und Darstellung von Maßnahmen und Materialien zur Aufklärung. Die Dokumentationen werden dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

M 23: Berücksichtigung des Umgangs mit invasiven Tier- und Pflanzenarten in Fachdokumenten der Wasserwirtschaft-, sowie der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung

Kategorie: Sensibilisierung, Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a, b EU-Verordnung)

Ziel: Verhinderung einer Ausbreitung invasiver Arten bei Ausbau und der Gewässerunterhaltung.

Akteur: Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser, Verbandliche Wasserwirtschaft aller Bundesländer

Kooperation mit: Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Wasserwirtschaft, Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung, Fischerei, Naturschutz, Landwirtschaft und gegebenenfalls weiteren Sektoren

Zielgruppe: In der Planung und Umsetzung von Ausbau und der Unterhaltung von Gewässern beschäftigte Fachkräfte

Beschreibung: Es soll geprüft werden, ob vorhandene Fachdokumente zu Ausbau und Unterhaltung von Gewässern in Bezug auf einen fach- und sachgerechten Umgang mit invasiven Tier- und Pflanzenarten einer Aktualisierung bedürfen. Zu den sogenannten Fachdokumenten gehören u. a. Leitfäden, Handlungsanweisungen und Empfehlungen, z. B. zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Unterhaltung (BMVI 2015). Folgende Aspekte sollen für eine Berücksichtigung und Umsetzung geprüft werden:

Empfehlungen zur strukturellen Anpassung von Ufer und Gewässern

- Förderung von **naturnaher Gewässerentwicklung** (z. B. BAW & BfG 2019) durch beispielsweise ökologische Anpassung des Uferverbaus und Renaturierungsmaßnahmen (z. B. alternative ingenieurbioökologische Uferbefestigungen, Zugabe von Totholzstrukturen), beziehungsweise Rückbau von Ufersicherungsmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Reduktion zusätzlicher Belastungen (z. B. Schutz vor Wellenschlag) zur Förderung der autochthonen Fischfauna und Verringerung des Invasionserfolges invasiver Grundelarten, beispielsweise auch durch gezielte Artenhilfsprogramme (siehe z. B. Dorenbusch et al. 2017, IKSR 2013, Keckeis et al. 2014, Simbeni 2016).
- Generelle Verbesserung der Durchgängigkeit der Gewässer und der Gewässer- und Habitatstrukturen zur Förderung einheimischer Arten (IKSR 2013).

Empfehlungen zur Anlage von Vegetationsflächen (z. B. Ufervegetation, Kompensationsflächen)

- Möglichkeiten zur Beschaffung von **Bodenmaterial** frei von gebietsfremden Arten (siehe M10 Pfad „Verunreinigung Erdreich, Kies und totem Pflanzenmaterial“) oder Verwendung des anstehenden Bodens zur Vermeidung von Verunreinigungen durch neu eingebrachten Mutterboden (Rejmánek et al. 2005).
- Bei der Anlage von Vegetationsflächen soll geprüft werden, ob diese Bereiche in den Geltungsbereich der freien Natur fallen und somit den Bestimmungen von § 40 BNatSchG unterliegen; Unterliegt eine Fläche den Bestimmungen des § 40 BNatSchG, so sollte rechtzeitig im Planungsprozess die Frage geklärt werden, welche Mengen an Saat- und Pflanzgut für die angedachte Begrünung benötigt werden und ob geeignetes gebietseigenes Saat- und Pflanzgut in ausreichender Menge zur Verfügung steht.
- **Bepflanzung offengelegter Böden und Brachflächen** in der Nähe von Gewässern, mit gebietseigenem Saatgut z. B. nach einer Baumaßnahme, zum nächstmöglichen Zeitpunkt (z. B. AWEL 2015) und Beifügung einer Schnellbegrünungskomponente, die zwei Monate nach der Saat abgemäht wird.

Empfehlungen zur Pflege von Vegetationsflächen (z. B. Ufervegetation, Kompensationsflächen)

- **Anpassung der Pflegezeiträume und -häufigkeiten** an die entsprechenden Pflanzengesellschaften, standörtlichen Gegebenheiten und an naturschutzrechtliche Restriktionen (z. B. Brutzeiten) sowie die jeweils vorkommenden invasiven Arten zur Verhinderung der Samenbildung (siehe z. B. auch AWEL 2016, Landergott 2014).
- **Dokumentation der räumlichen Lage der Bestände** invasiver Pflanzenarten, soweit möglich und sinnvoll, als Grundlage für eine angepasste Pflege.

- **Fachgerechte Reinigung der Baumaschinen, Mahdfahrzeuge, Mähboote sowie der Ausrüstung** bei Kontakt mit generativen oder vegetativen Vermehrungseinheiten von invasiven Arten, z. B. mit Druckluft oder Hochdruck-Wasserreinigung, spezieller Reinigungsapplikatoren für die Boote (z. B. BMWi 2017, Watermann et al. 2016) oder Abbürsten stark verunreinigter Stellen mit einem Besen (s. auch IPPC 2017). Abwasser und Kehrgut sollen dabei fachgerecht entsorgt werden.

Empfehlungen zur Entsorgung von Grüngut

- **Fachgerechte Entsorgung von Grüngut**, Abdeckung des Mahdgutes während des Transports und Verwahrung von Grünschnitt in geeigneten Säcken, wenn dieses reproduktionsfähiges Material invasiver Arten enthält (siehe auch M11 Pfad „Verunreinigung Erdreich, Kies und totes Pflanzenmaterial“).

Empfehlungen zur Einbringung von Ausbreitungsbarrieren

- **Prüfung von naturschutzfachlich sinnvollen Möglichkeiten zur Einbringung von senkrechten Barrieren an** Fließgewässer zur Vermeidung der Ausbreitung von invasiven Arten unter Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse, Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen sowie Abwägung der Kosten/Nutzen im Einzelfall.
- Verhinderung der Ausbreitung und Aufwärtswanderung von beispielsweise. invasiven Krebsarten über **Optimierung von Aufstiegsbauwerken oder Errichtung von Wanderbarrieren oder –hindernissen** an geeigneten Fließgewässern (siehe z. B. Regierungspräsidium Karlsruhe 2018a, b); Abwägung unter Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse, Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen sowie der Kosten/Nutzen im Einzelfall.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Prüfung und Initiierung der Aktualisierung vorhandener Fachdokumente oder gegebenenfalls der Neuerstellung von Fachdokumenten
- Aktionsphase 2024-2029: Fortführende Aktualisierung der Fachdokumente oder gegebenenfalls neue Erstellung von Fachdokumenten und Implementierung der Empfehlungen
- Fortdauernd: Aufklärung und Schulungen von Fachkräften

Dokumentation: Veröffentlichung von aktualisierten Fachdokumenten. Diese werden dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

M 24: Forschung zu Migrations-Barrieren und technischen Absperrungen in Schifffahrtskanälen

Kategorie: Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe b EU-Verordnung)

Ziel: Erarbeitung theoretischer Grundlagen und Konzepte zur Verhinderung der selbständigen Ausbreitung invasiver Arten entlang von Schifffahrtskanälen.

Akteur: Bundesamt für Naturschutz (BfN)

Kooperation mit: Binnen- und Seeschifffahrt, Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Fischerei und gegebenenfalls weiteren Sektoren

Zielgruppe: Potenziell zukünftig Betreiber von Schifffahrtskanälen

Beschreibung: Ein Forschungsvorhaben zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie zu Migrations-Barrieren und technischen Absperrungen in Schifffahrtskanälen soll durchgeführt werden, um Grundlagen und Konzepte zur Verhinderung der selbständigen Ausbreitung invasiver Arten entlang von Schifffahrtskanälen zu erarbeiten (vgl. Nehring & Steinhof 2015). Natürliche Gewässer sind hier vom Anwendungsbereich ausgenommen. Prüfung von z. B. folgenden Maßnahmen auf Machbarkeit:

1. Errichten von **Migrationsperren** an Schleusen mit Hilfe von beispielsweise Strom oder anderen Modifizierungen, wie Feinrechen, Elektrosperrern wie E-Scheuch-Anlagen, Lichterketten, CO₂.
2. Elektrische, seismische oder hypoxische Abwehrsysteme, Luftblasenvorhänge, Einsatz von Pheromonen (z. B. Wittman 2014).
3. Eine Kombination verschiedener Verfahren, wie dem Akustischen Signal-Stroboskop, das eine Kombination von akustischen Signalen, Hochdruck-Luftblasenvorhang und stroboskopischen Lichtblitzen darstellt.
4. **Technische Absperrereinrichtungen** für einzelne wandernde Arten, wie beispielsweise die Chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) oder den Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*). Diese sind bislang allerdings nur eingeschränkt und nach intensiver Abwägung empfohlen (siehe LANa 2018).
5. **Reinigung der Schiffsrümpfe** beim Passieren möglicher Migrations-Barrieren

Es sind jeweils die **Umwelttauglichkeit, die Auswirkungen der Barriere auf heimische Arten, Aspekte des Tierschutzes und die Beeinträchtigung der Nutzung als Schifffahrtsweg** zu prüfen.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Planung und Durchführung eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie, z. B. im Rahmen des Ressortforschungsplans des BMU
- Aktionsphase 2024-2029: Erarbeitung von Konzepten und Empfehlungen zur Entwicklung von Maßnahmen

Dokumentation: Erstellung eines Forschungsberichtes.

14.3 Weiterführende Literatur/Quellen (Auswahl)

AGIN-D/Arbeitsgruppe invasive Neobiota – Untergruppe Neozoen (2016): Schwarzmeergrundeln Schweiz. 8 S. https://www.so.ch/fileadmin/internet/vwd/vwd-awjf-jagd/pdf/Grundelstrategie_2016_final.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (2015): Praxishilfe invasive Neophyten. Problempflanzen erkennen und richtig handeln. Kanton Zürich Baudirektion: 42 S.

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (2016): Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*). Kanton Zürich Baudirektion: 2 S.

- BAW Bundesanstalt für Wasserbau & BfG/ Bundesanstalt für Gewässerkunde (2019): Technisch-biologische Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen. Zukunftsorientierte ökologische Ufergestaltung. <https://ufersicherung.baw.de/de>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- BfG/Bundesanstalt für Gewässerkunde (2018a): Steckbriefe häufiger invasiver Neophyten an Wasserstraßen. https://www.bafg.de/DE/08_Ref/U3/02_neophyten/neophyten_node.html, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- BfG/Bundesanstalt für Gewässerkunde (2018b): Arbeitsblatt: Invasive gebietsfremde Arten an Bundeswasserstraßen. Koblenz: 6 S.
- BMU/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012): Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze. 32 S. https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/recht/Dokumente/leitfaden_gehoelze_.pdf, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.
- BMU/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2019): Fachmodul „Gebietseigene Gehölze“ als Grundlage für einen entsprechenden „Scope“ zur Akkreditierung von Zertifizierungsstellen für Gehölze bzw. Gehölzsaatgut gebietseigener Herkunft bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS). 27 S.
- BMVI/Bundesministerium für Verkehr und Infrastruktur (2015): Leitfaden Umweltbelange bei der Unterhaltung von Bundeswasserstraßen. Bonn. 109 S.
- BMWi/Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2017): Tagungsband der Statustagung Marine Technologien 2017. Projektträger Jülich: 224 S.
- Dorenbosch, M., Kessel, N. van, Liefveld, W. et al. (2017): Application of large wood in regulated riverine habitats facilitates native fishes but not invasive alien round goby (*Neogobius melanostomus*). *Aquatic Invasions* 12: 405-413.
- DVL/Deutscher Verband für Landschaftspflege (2019): Gebietseigene Gehölze in Sachsen. Informationsveranstaltung „Gebietseigene Gehölze“, Pillnitz: 34 S.
- DWA/Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.) (2015): Ökologische Baubegleitung bei Gewässerunterhaltung und –ausbau. DWA Regelwerk, Merkblatt DWA-M 619: 62 S.
- DWA/Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.) (2019a): Neobiota – Auswirkungen und Umgang mit wasserwirtschaftlich bedeutsamen gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten Teil 1: Grundlagen. Merkblatt DWA-M 626-1: 85 S.
- DWA/Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Hrsg.) (2019b): Neobiota – Auswirkungen und Umgang mit wasserwirtschaftlich bedeutsamen gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten Teil 1: Artensteckbriefe. Merkblatt DWA-M 626-2: 89 S.
- IKSR Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (Hrsg.) (2013): Eingewanderte Grundelarten im Rheinsystem. Bericht Nr. 208: 8 S.
- IPPC/International Plant Protection Convention (2017): International movement of used vehicles, machinery and equipment. ISPM 41: 14 S.
- Keckeis, H., Lumesberger-Loisl, F. et al. (2014): Restrukturierungsmaßnahmen in großen Flüssen: Auswirkungen des Uferrückbaues und der Bühnenoptimierung im Hauptstrom der freifließenden Donau in Witzelsdorf (NÖ) auf die Artengemeinschaft von Indikatororganismen (Vegetation, Vogel- und Fischfauna). *Österreichs Fischerei* 67: 57-66.

- LANa, Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (2018): „Invasive Krebsarten“ Management- und Maßnahmenblatt zu VO (EU) Nr. 1143/2014. 4 S. Landergott, U. (2014): Zwischenbericht: *Senecio inaequidens*. Monitoring und Bekämpfung. FORNAT AG, Zürich: 19 S.
- LUWG/Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2008): Flusskrebse in Rheinland-Pfalz. Broschüre mit Bestimmungsschlüssel und Meldebogen. Mainz: 19 S.
- LHW/Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (2016): Invasive Neophyten in der Gewässerunterhaltung in Sachsen-Anhalt. Magdeburg: 12 S.
- Nehring, S., Steinhof, J. (2015): First records of the invasive Amur sleeper, *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 in German freshwaters: a need for realization of effective management measures to stop the invasion. *BiolInvasions Record* 4: 223-232.
- Regierungspräsidium Karlsruhe (2018a): Modellprojekt Kriebssperren zum Schutz von Dohlenkrebs- und Steinkrebsbeständen. Handlungsleitfaden. Auftragnehmer GOBIO/ Büro für biologische Gutachten: 12 S.
- Regierungspräsidium Karlsruhe (2018b): Modellprojekt Kriebssperren zum Schutz von Dohlenkrebs- und Steinkrebsbeständen. Abschlussbericht. Auftragnehmer GOBIO/ Büro für biologische : 65 S.
- Rejmánek, M., Richardson, D. M., Pyšek, P. (2005): Plant invasions and invasibility of plant communities. *Vegetation ecology* 20: 332-355.
- Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (Hrsg.) (2017): Leitfaden zur Verwendung von regionalem Saatgut und gebietseigenen Gehölzen in Bremen. 25 S.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2013): Pflanzen für Berlin. Verwendung gebietseigener Herkünfte. 52 S.
- Simbeni, R., Pöllinger, U. (2016): Handbuch zur Durchführung der ökologischen Bauaufsicht und ökologischen Baubegleitung bei Bauvorhaben in und an Fließgewässern. ökologik - Technisches Büro für Biologie, Umwelthanwältin: 86 S.
- Watermann, B., Wohlert, B., Daehne, B., Daehne, B., Thomsen, A., Janson, P. Fürle, C. (2016): Erprobung von Reinigungsverfahren für biozidfreie Unterwasserbeschichtungen an Sportbooten in Modellregionen: Unterweser, Dümmer, Ratzeburger See, Zeuthener See. Abschlussbericht. DBU Projekt AZ 32413/01-31: 99 S.
- Wittmann, M. E., Cooke, R. M., Rothlisberger, J. D. et al. (2014): Using Structured Expert Judgment to Assess Invasive Species Prevention: Asian Carp and the Mississippi Great Lakes Hydrologic Connection. *Environmental science & technology* 48: 2150-2156.

15 Pfadübergreifender Maßnahmenkatalog

15.1 Pfadspezifische Informationen

Verweis auf jeweilige Pfade

15.2 Maßnahmen

Ziele der Maßnahmen

Identifizierung von naturschutzfachlich als invasiv geltenden Arten, die für den Pflanzenhandel, Heimtierhandel und für Gärtnereien und Baumschulen relevant sind (PM 5).

Sensibilisierung der Öffentlichkeit, um eine Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten durch den Handel von Heimtieren, Zierpflanzen und bei Reise- und Freizeitaktivitäten zu vermindern (PM 3).

Sensibilisierung der Auszubildenden in der Ausbildung zur Verhinderung der Einführung und Ausbringung invasiver Arten durch den Gartenbau, die Land-, Fisch- und Forstwirtschaft (PM 8).

PM 3: Fortführung und Weiterentwicklung der Öffentlichkeitsarbeit

Pfadübergreifende Maßnahme, die in den Pfaden „Heimtierhandel/ Aquaristik/Terraristik/ Zierarten Tiere“, „Zierpflanzen“ und „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“ vorkommt.

Kategorie: Sensibilisierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a EU-Verordnung)

Ziel: Sensibilisierung der Öffentlichkeit über das Thema invasive Arten und Möglichkeiten der Prävention gegen die Einbringung von invasiven Arten in die freie Natur.

Akteur: Naturschutzbehörden

Kooperation mit: Heimtierhandel, Zoos, Zierpflanzenhandel, Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e. V. (DGHT) und gegebenenfalls weiteren Sektoren

Zielgruppe: Öffentlichkeit, Heimtierhaltende, private Gärtnerinnen und Gärtner

Beschreibung: Zur Thematik der invasiven Arten gibt es bereits Öffentlichkeitsarbeit (z. B. auf Internetseiten von Bund und Ländern). Diese Öffentlichkeitsarbeit soll fortgeführt und themen- sowie zielgruppenspezifisch zur Aufklärung der Öffentlichkeit weiterentwickelt werden. Folgende Inhalte sollen für die Öffentlichkeitsarbeit berücksichtigt werden:

- **Allgemeine Informationen über die Thematik invasive Arten** und zu den negativen Auswirkungen, die durch ein Entkommen bzw. eine Ausbringung von invasiven Arten in die freie Natur entstehen können.

Pfad „Heimtierhandel/Aquaristik/Terraristik/Zierarten Tiere“:

- **Informationen zu Möglichkeiten zur Prävention und Handlungsempfehlungen** im Fall des Entkommens von Tieren aus der Haltung (z. B. ANEBO 2006, Nehring 2013).
- **Allgemeinverständliche Informationen über die rechtlichen Bestimmungen und Verbote** zur Haltung von invasiven Unionsliste-Arten und zum Freilassen von Tieren aus der Haltung in die Natur in Deutschland (BNatSchG § 40 Absatz 1).

Pfad „In oder an Menschen oder ihrem Gepäck“ vorkommt.

- **Hinweise zu Möglichkeiten der Prävention** gegen die Einbringung von invasiven Arten, z. B. durch die Untersuchung und Reinigung von Kleidung und Gepäck (inklusive Ausrüstung, wie z. B. Kletter-, Tauch-, Angel-, oder Campingausrüstung) bei Auslandsreisen und bei Management- und Beseitigungsmaßnahmen von invasiven Neophyten (z. B. Abbürsten und Waschen bei hohen Temperaturen [Walser 2014, AWEL 2016, IPPC 2017]).
- **Allgemeinverständliche Informationen über die rechtlichen Bestimmungen** im Zusammenhang mit Reiseaktivitäten (u. a. zur Einfuhr von wildlebenden Arten, deren Entwicklungsformen und zum Ausbringen von Arten in die Natur [BNatSchG § 40 Absatz 1]).

Pfad „Zierpflanzen“

- **Informationen über die rechtlichen Bestimmungen**, z. B. zum Verbot von Erwerb und Haltung von Unionsliste-Arten, zum Ausbringungsverbot invasiver Arten in die freie Natur (§ 40 Absatz 1 BNatSchG) und zur Entsorgung von Bioabfall.
- **Informationen über die rechtlichen Bestimmungen zu gebietseigenen Herkünften** (Pflicht zur Verwendung von gebietseigenen Gehölzen und gebietseigenem Saatgut in der freien Natur seit März 2020 [§ 40 Absatz 1 Nr. 4 BNatSchG]).
- **Aufklärung über Möglichkeiten zur Prävention** der Etablierung invasiver Gartenpflanzen in der Natur (z. B. Entfernen von Fruchtständen vor der Samenreife (ALN 2006, ANJF 2016), fachgerechte Entsorgung von Neophyten (UBA 2015), einheimische Alternativen (z. B. Halford et al. 2013) und Verwendung gebietseigener Herkünfte (BMU 2012, BMU 2019).

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: gering, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Weiterentwicklung der bestehenden Öffentlichkeitsarbeit
- Fortdauernd: Fortführung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit

Dokumentation: Beispielhafte Erfassung und Darstellung von Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit. Die Dokumentation wird dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

PM 5: Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung gebietsfremder Arten

Pfadübergreifende Maßnahme, die in den Pfaden „Heimtierhandel/ Aquaristik/ Terraristik/ Zierarten Tiere“, „Zierpflanzen“, „Mit Material aus Gärtnereien und Baumschulen“ und „In oder an pflanzlichen Biovektoren“ vorkommt.

Kategorie: Minimierung der Kontaminierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe b EU-Verordnung)

Ziel: Identifizierung von invasiven Arten, die für die jeweiligen Sektoren relevant sind.

Akteur: Bundesamt für Naturschutz

Kooperation mit: Zentralverband Zoologischer Fachbetriebe Deutschlands e. V. (ZZF), Zentralverband Gartenbau e. V. (ZVG), Verband deutscher Baumschulen e. V. (BdB), Julius-Kühn-Institut (JKI), Botanische Arbeitsgemeinschaften, Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e. V. (DGHT) und gegebenenfalls weiteren Stellen

Zielgruppe: abhängig von jeweiligen Sektoren

Beschreibung: Zur Bewertung der Invasivität von gebietsfremden Arten wurde eine natur-schutzfachliche Methode entwickelt (Nehring et al. 2015). Im Rahmen eines Forschungsvorhabens soll die Invasivität von bisher nicht bewerteten gebietsfremden Arten, die für den jeweiligen Sektor und Pfad relevant sind, einschließlich des jeweiligen Online-Handels, gemäß dieser Methode untersucht werden.

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: mittel, Nutzen hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Planung und Durchführung des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens
- Aktionsphase 2024-2029: Erarbeitung von Empfehlungen zur Weiterentwicklung von Maßnahmen

Dokumentation: Erstellung eines Forschungsberichts sowie sich daraus ergebende Weiterentwicklungen von Maßnahmen im Rahmen des Aktionsplans.

PM 8: Sensibilisierung der Fachkräfte in der Aus- und Weiterbildung

Kategorie: Sensibilisierung (Artikel 13 Absatz 4 Buchstabe a EU-Verordnung)

Ziel: Sensibilisierung der Auszubildenden in der Ausbildung zur Verhinderung der Einführung und Ausbringung invasiver Arten durch den Gartenbau, die Land-, Fisch- und Forstwirtschaft.

Akteur: Die zuständigen Stellen für landwirtschaftliche Bildung der Länder, Kultusministerien der Länder

Kooperation mit: Überbetrieblichen Bildungsstätten der Landwirtschaft und des Gartenbaus, Bundesverband der Deutschen Lehranstalten für Agrartechnik e.V. (DEULA), Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e.V. (DGHT) und anderen Verbänden und Bildungsstätten des Agrarbereichs und des Naturschutzes, gegebenenfalls weitere Sektoren

Zielgruppe: Berufsschulen für die Ausbildungsberufe Gärtnerinnen und Gärtner, Landwirtinnen und Landwirt, Pflanzentechnologinnen und Pflanzentechnologe, Fachkraft Agrarservice, Forstwirtinnen und Forstwirte, Winzerinnen und Winzer, Tierwirtinnen und Tierwirte, Pferdewirtinnen und Pferdewirte, Fischwirtinnen und Fischwirte sowie Revierjägerinnen und Revierjäger,

Beschreibung: Eine Berücksichtigung der Thematik invasive Arten in den Unterrichtsmaterialien der Berufsausbildung zur Gärtnerin und zum Gärtner (für die sieben Fachrichtungen), zur Landwirtin und zum Landwirt und zur Forstwirtin und zum Forstwirt soll fortgeführt und gegebenenfalls weitergehend integriert werden. Folgende Inhalte sollen für eine bessere Berücksichtigung geprüft werden:

- **Allgemeine Informationen über die Thematik invasive Arten** und zu den möglichen negativen Auswirkungen, die durch die Etablierung von invasiven Arten in der Natur entstehen können.
- **Informationen über die rechtlichen Bestimmungen zu invasiven Arten**, z. B. Erwerb, Haltung und Entsorgung invasiver Arten.
- **Informationen über die rechtlichen Bestimmungen zu gebietseigenen Herkünften** (Pflicht zur Verwendung von gebietseigenen Gehölzen und gebietseigenem Saatgut in

der freien Natur seit März 2020 [§ 40 BNatSchG]).

- **Aufklärung über Möglichkeiten zur Prävention** der Etablierung invasiver Gartenpflanzen in der Natur (z. B. Entfernen von Fruchtständen vor der Samenreife, einheimische Alternativen, Verwendung gebietseigener Herkünfte).

Kosten-Nutzen-Analyse: Kosten: gering, Nutzen: hoch

Zeitplan:

- Aktionsphase bis 2023: Prüfung und Aktualisierung vorhandener Unterrichtsmaterialien
- Aktionsphase 2024-2029: Implementierung und Weiterentwicklung der Unterrichtsmaterialien

Dokumentation: Erfassung der aktualisierten oder neu erstellten Unterrichtsmaterialien. Diese werden dem Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt.

15.3 Weiterführende Literatur/ Quellen (Auswahl)

ALN/Amt für Landschaft und Natur (2006): Problempflanzen - Sommerflieder oder Schmetterlingsstrauch. Baudirektion Kanton Zürich: 2 S.

ANEBO/Aquatische Neozoen im Bodensee (2006): Gesucht! Auf dem Weg in den Bodensee/Wir leben bereits im Bodensee! Beitrag zum Gewässerschutz. Hydra-Institut, Institut für Seenforschung, Umweltinstitut Vorarlberg.

ANJF/Amt für Natur, Jagd und Fischerei (2016): Praxishilfe invasive Neophyten. Problempflanzen erkennen und richtig handeln. Kanton Sankt Gallen. 38 S.

AWEL/Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (Hrsg.) (2016): Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*). Kanton Zürich Baudirektion: 2 S.

BMU/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012): Leitfaden zur Verwendung gebietseigener Gehölze. 30 S.

BMU/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2019): Fachmodul „Gebietseigene Gehölze“ als Grundlage für einen entsprechenden „Scope“ zur Akkreditierung von Zertifizierungsstellen für Gehölze beziehungsweise Gehölzsaatgut gebietseigener Herkunft bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS). 27 S.

IPPC/International Plant Protection Convention (2017): International movement of used vehicles, machinery and equipment. ISPM 41: 14 S.

Halford, M., Mathys, C., Heemers, L. et al. (2013): The Code of Conduct on invasive plants in Belgium. <http://www.alterias.be/en/what-can-we-do-/the-code-of-conduct-on-invasive-plants>, zuletzt aufgerufen am 7. Mai 2021.

Nehring, S. (2013): Invasive Tiere im Aquarium und Gartenteich. Empfehlungen zum Schutz der biologischen Vielfalt. Bundesamt für Naturschutz: 2 S.

Nehring, S., Essl, F., Rabitsch, W. (2015): Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten, Version 1.3. BfN-Skripten 401: 46 S.

UBA/Umweltbundesamt (2015): Kompostfibel: Richtig kompostieren – Tipps und Hinweise. 36 S.

Walser, B. (2014): Gefährdete Vielfalt durch Neophyten. Möglichkeiten der Bestandsregulierung des Japanknöterichs. Regierungspräsidium Freiburg: 83 S.

Die „BfN-Schriften“ sind eine seit 1998 unperiodisch erscheinende Schriftenreihe in der institutionellen Herausgeberschaft des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) in Bonn. Sie sind kurzfristig erstellbar und enthalten u.a. Abschlussberichte von Forschungsvorhaben, Workshop- und Tagungsberichte, Arbeitspapiere oder Bibliographien. Viele der BfN-Schriften sind digital verfügbar. Printausgaben sind auch in kleiner Auflage möglich.

DOI 10.19217/skr691

