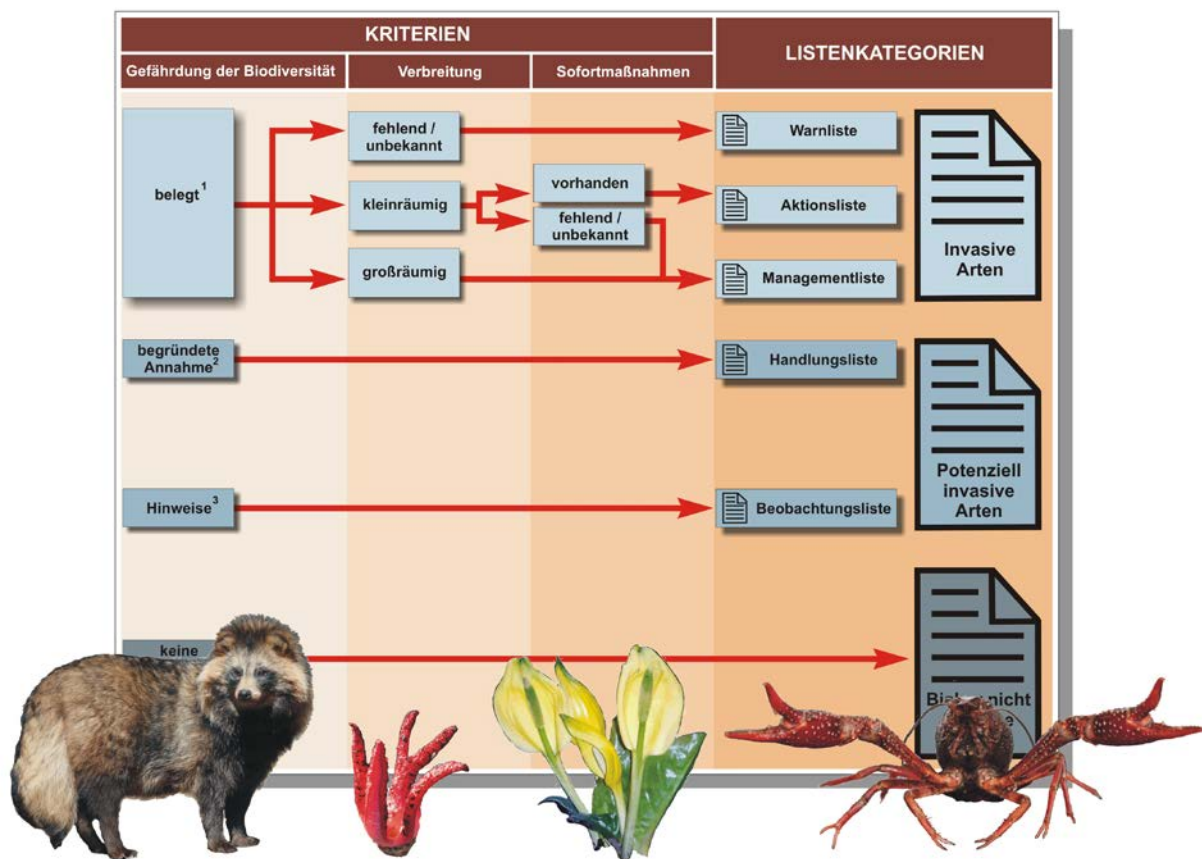


Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten

Version 1.3



Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten

Version 1.3

**Unter Verwendung von Ergebnissen aus den
F+E-Vorhaben FKZ 806 82 330, FKZ 3510 86 0500,
FKZ 3511 86 0300 und FKZ 3514 86 0200**

**Stefan Nehring
Franz Essl
Wolfgang Rabitsch**



Titelbild: Die Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung lässt sich auf alle gebietsfremden Arten anwenden. Stellvertretend sind für die Gruppe der Wirbeltiere *Nyctereutes procyonoides* (Marderhund), der Pilze *Clathrus archeri* (Tintenfischpilz), der Pflanzen *Lysichiton americanus* (Gelbe Scheinkalla) und der Wirbellose *Procambarus clarkii* (Roter Sumpfkrebs) abgebildet. (Graphik ©BfN, Fotos v.l.n.r. ©S. Nehring, ©Wilhelma/L. Siemann, ©B. Alberternst, ©S. Nehring).

Adresse der Autoren:

Dr. Stefan Nehring Bundesamt für Naturschutz, Konstantinstraße 110, 53179 Bonn;
E-Mail: stefan.nehring@bfn.de

Dr. Franz Essl Umweltbundesamt, Abt. Biologische Vielfalt & Naturschutz, Spittelauer
Dr. Wolfgang Rabitsch Lände 5, 1090 Wien;
E-Mail: franz.essl@umweltbundesamt.at
wolfgang.rabitsch@umweltbundesamt.at

Fachbetreuung im BfN:

Dr. Stefan Nehring FG II1.2 „Botanischer Artenschutz“

Die Vorhaben wurden vom BfN mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) gefördert.

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

BfN-Skripten sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter <http://www.bfn.de> 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.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des institutionellen Herausgebers unzulässig und strafbar.

Nachdruck, auch in Auszügen, nur mit Genehmigung des BfN.

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-136-8

Bonn - Bad Godesberg 2015

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT	5
METHODIK DER NATURSCHUTZFACHLICHEN INVASIVITÄTS- BEWERTUNG FÜR GEBIETSFREMDE ARTEN, VERSION 1.3	
1 EINLEITUNG UND AUSGANGSLAGE.....	7
2 ZIELE UND ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN NATURSCHUTZFACHLICHER INVASIVITÄTSBEWERTUNGEN	9
3 GRUNDLAGEN	11
3.1 Definitionen und Begriffsklärungen	11
3.2 Listenkategorien.....	13
3.3 Schutzgut	16
3.4 Ökologischer Schaden und Schadensschwelle	17
3.5 Schadensindikatoren	17
3.6 Gefährdung der Biodiversität durch invasive Arten.....	18
3.7 Abschätzung des Invasivitätsrisikos durch Erkenntnisse aus ähnlichen Gebieten.....	18
3.8 Grundlagen für und Absicherung der Einstufung	19
3.9 Prognostische Einstufung an Hand von Arteigenschaften	20
3.10 Managementmaßnahmen	21
3.11 Zeitliche Gültigkeit und Präsentation der Invasivitätsbewertungen.....	22
4 DAS KRITERIENSYSTEM UND SEINE ANWENDUNG	23
4.1 Das Kriteriensystem.....	23
4.1.1 Allgemeine Angaben.....	23
4.1.2 Haupt- und Zusatzkriterien	30
4.1.3 Anmerkungen, Quellen, Bearbeitung und Prüfung.....	39
4.2 Einstufungsvorgang	40
4.3 Regionales Management	42
4.4 Übersicht vorliegender naturschutzfachlicher Invasivitätsbewertungen	44
5 KOORDINATION UND BISHER AKTIVE EXPERTEN	45
6 LITERATUR.....	46



Japanische Knöteriche (*Fallopia* spp.) besitzen eine besonders breite ökologische Amplitude (© S. Nehring).

VORWORT

Die absichtliche Einfuhr und das unbeabsichtigte Einschleppen gebietsfremder Arten stellen weltweit eine wichtige Gefährdungsursache für die biologische Vielfalt dar.

Die Invasivität gebietsfremder Arten ist jedoch sehr unterschiedlich ausgeprägt. Für einen effizienten Einsatz von Ressourcen zur Abwehr und Beseitigung gebietsfremder Arten ist das Wissen über das jeweilige Gefährdungspotenzial einer gebietsfremden Art für die Biodiversität eine wesentliche Voraussetzung. Das Bundesamt für Naturschutz hat daher in Zusammenarbeit mit dem österreichischen Umweltbundesamt eine Methodik entwickelt, die eine Bewertung des naturschutzfachlichen Gefährdungspotenzials gebietsfremder Arten ermöglicht. Das Instrument soll gewährleisten, die für Deutschland und für Österreich problematischen, d.h. invasiven Arten benennen zu können.

Der gewählte Ansatz basiert auf einem klar umrissenen Kriteriensystem – somit ist die Einstufung überprüfbar und nachvollziehbar. Das Kriteriensystem ist bewusst einfach gehalten und an ähnlichen europäischen Modellen orientiert, um seine Praktikabilität zu gewährleisten. Die Beurteilung führt zur Einstufung in Listenkategorien, woraus sich für den Naturschutz Handlungserfordernisse und -prioritäten ableiten lassen. Der Kriterienstet ist auf die Erfassung und Bewertung naturschutzfachlich negativer Auswirkungen ausgerichtet, während ökonomische und gesundheitliche Effekte benannt werden, aber nicht in den Einstufungsprozess einfließen.

Das Instrument ist kein Ersatz für vertiefende wissenschaftliche Untersuchungen zum Gefährdungspotenzial von gebietsfremden Arten. Im Gegenteil, es soll vielmehr dazu beitragen, Wissenslücken zu erkennen, zu erforschen und zu beheben.

In beiden Ländern haben sich nach erfolgreicher Anwendung der „Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung“ für eine Vielzahl von gebietsfremden Arten im Detail Hinweise ergeben, Definitionen einzelner Kriterien bzw. Anmerkungen zu ihren Skalierungen detaillierter auszuführen, um den Gebrauch der Methodik noch anwendungsfreundlicher zu gestalten. Mit der vorliegenden Veröffentlichung wird die Methode mit ihren Fortschreibungen in aktualisierter Fassung als Version 1.3 zusammengeführt.

Für den Naturschutz in Deutschland und in Österreich steht somit im Rahmen der Umsetzung der Vorgaben aus der Biodiversitätskonvention und dem deutschen Bundesnaturschutzgesetz sowie unter Berücksichtigung aktueller europäischer Entwicklungen eine Methodik zur Verfügung, die eine transparente Bewertung des Gefährdungspotenzials gebietsfremder Arten für die Biodiversität ermöglicht. Hierauf aufbauend können anschließend Handlungsbedarf und -prioritäten für das Management auf Bundes- und regionaler Ebene zielgerichtet abgeleitet werden.

Wichtig wird es nun sein, das Bewertungssystem im Praxistest weiterhin kritisch zu begleiten, um Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Instruments wahrnehmen zu können. In diesem Sinne sind wir für konstruktive Rückmeldungen offen und dankbar.

Prof. Dr. Beate Jessel
Bundesamt für Naturschutz Bonn

Mag. Georg Rebernik
Umweltbundesamt Wien



Der Rote Sumpfkrebs (*Procambarus clarkii*) gefährdet heimische Flusskrebse (© S. Nehring).

METHODIK DER NATURSCHUTZFACHLICHEN INVASIVITÄTS- BEWERTUNG FÜR GEBIETSFREMDE ARTEN, VERSION 1.3

1 EINLEITUNG UND AUSGANGSLAGE

In den letzten Jahrzehnten hat vor allem vor dem Hintergrund massiv wachsender Handelsströme die Anzahl gebietsfremder Arten in Mitteleuropa stark zugenommen (LAMBTON et al. 2008). Der Ausbreitungsprozess hält besonders bei erst vor kurzem eingebrachten Arten unvermindert an. Angesichts der prognostizierten Klimaerwärmung ist zukünftig mit einer weiteren Verstärkung dieser Dynamik zu rechnen (SALA et al. 2000). Im Naturschutz unterliegen diejenigen gebietsfremden Arten einer besonderen Beachtung, die relevante ökologische Schäden verursachen und daher als invasiv angesehen werden (invasive alien species, IAS). Hier bedarf es daher klarer Grundlagen und Kriterien, an Hand derer invasive Arten in der Vielzahl der zumeist unproblematischen gebietsfremden Arten (Neobiota) identifiziert werden können. Nur dadurch ist es u.a. möglich, in einer frühen Ausbreitungsphase mit einem Frühwarn- und Prognosesystem effektive und kostengünstige Maßnahmen zu setzen, die eine weitere Ausbreitung invasiver Arten zu unterbinden helfen.

Ausgehend von internationalen Umweltvereinbarungen steht für den Naturschutz die Bewahrung der Biodiversität im Mittelpunkt des Interesses. So verpflichtet die Biodiversitätskonvention die internationale Staatengemeinschaft, Vorsorge gegen invasive Arten zu treffen und diese gegebenenfalls zu bekämpfen (CBD 1992, 2000, 2002).

Ein wichtiger Meilenstein zur Umsetzung der Vorgaben aus der Biodiversitätskonvention stellt in Deutschland die Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 dar. Das neue BNatSchG trat am 1. März 2010 in Kraft und greift in § 40 die Rahmenregelung des alten BNatSchG hinsichtlich gebietsfremder Arten auf, gestaltet diese aber selbst aus. Das BNatSchG berücksichtigt den auf dem Vorsorgeprinzip beruhenden dreistufigen, hierarchischen Ansatz der CBD,

- 1) die Einbringung von nichtheimischen oder invasiven Arten zunächst zu verhindern (§ 40 Abs. 1) und,
- 2) sofern dies nicht ausreicht, neu auftretende invasive Arten, die die natürlich vorkommenden Ökosysteme, Biotope oder Arten gefährden, durch Sofortmaßnahmen unverzüglich zu beseitigen sind oder deren Ausbreitung zu verhindern (§ 40 Abs. 3 Satz 1) und
- 3) bei verbreiteten invasiven Arten - sofern aussichtsreich und verhältnismäßig - durch Kontrollmaßnahmen im Rahmen einer Schadenbegrenzung zumindest eine weitere Ausbreitung zu verhindern und die Auswirkungen der Ausbreitung zu vermindern (§ 40 Abs. 3 Satz 2).

Außerdem schreibt das BNatSchG fest, dass Arten, bei denen Anhaltspunkte dafür bestehen, dass es sich um invasive Arten handelt, zu beobachten sind (§ 40 Abs. 2).

Für eine erfolgreiche Umsetzung des BNatSchG durch die zuständigen Behörden des Bundes und der Länder ist es daher unabdingbar, ein transparentes Bewertungsverfahren hinsichtlich Invasivität zur Anwendung zu bringen, ein Früherkennungssystem und ein Überwachungsprogramm für invasive Arten sowie ein Beobachtungsprogramm für potenziell invasive Arten zu installieren. Maßnahmen zur Beseitigung und Kontrolle von invasiven Arten sind zu erarbeiten und bei Bedarf umzusetzen. Zur Überprüfung der Effektivität von Maßnahmen sollten Erfolgskontrollen zur Anwendung kommen.

Die genannten Entwicklungen aufgreifend, hat das Bundesamt für Naturschutz in Zusammenarbeit mit dem österreichischen Umweltbundesamt ein taxon- und länderübergreifendes Bewertungskonzept zu gebietsfremden Arten in Mitteleuropa erarbeitet. Die „Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung gebietsfremder Arten“ und die Invasivitätsbewertungen für die Gruppe der gebietsfremden Fische wurden im Jahr 2010 in der Schriftenreihe *BfN-Skripten* veröffentlicht (NEHRING et al. 2010). Im Jahr 2011 folgte eine Publikation der Methodik auf internationaler Ebene im *Journal for Nature Conservation* (ESSL et al. 2011). Im Jahr 2013 erfolgte eine erste Fortschreibung der Methodik (NEHRING et al. 2013a).

Die „Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten“ soll Naturschützern ein praktikables Instrument zur Hand geben, um gebietsfremde Arten zu bewerten und invasive Arten zu identifizieren. Auf Basis dieser Grundlage können anschließend Handlungsbedarf und -prioritäten beim Umgang mit gebietsfremden Arten zielgerichtet abgeleitet werden. Die Invasivitätsbewertungen sollen auch eine wichtige Grundlage für die Umsetzung der Vorgaben aus der zum 1. Januar 2015 in Kraft getretenen „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“ darstellen. Auch wenn die Methode der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung zurzeit nicht alle geforderten EU-Standards erfüllt, wurde ihre Bedeutung als sehr gut geeignetes nationales „impact assessment“ von ROY et al. (2014) hervorgehoben.

Es ist wichtig, wie auch NEHRING et al. (2010, 2013b) und ESSL et al. (2011) betonten, die Methodik im Praxistest kritisch zu begleiten, um Möglichkeiten zur Weiterentwicklung dieses Naturschutzinstruments wahrnehmen zu können. Seit ihrer Veröffentlichung wurde die Methodik im Rahmen drei nachfolgender F+E Vorhaben des BfN fortgeschrieben:

- Erstellung einer Warnliste in Deutschland noch nicht vorkommender invasiver Tiere und Pflanzen (FKZ 3510 86 0500): Auftragnehmer Umweltbundesamt Wien, mit Beteiligung weiterer Experten (siehe auch RABITSCH et al. 2013).
- Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen von in Deutschland vorkommenden gebietsfremden Gefäßpflanzen und Wirbeltieren (FKZ 3511 86 0300): Auftragnehmer Technische Universität Berlin, mit Beteiligung weiterer Experten (siehe auch NEHRING et al. 2013, 2015).
- Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen von in Deutschland vorkommenden gebietsfremden niederen Pflanzen, Pilzen und Wirbellosen (FKZ 3514 86 0200): Auftragnehmer Umweltbundesamt Wien, mit Beteiligung weiterer Experten (Publikationen in Vorbereitung).

Im vorliegenden BfN-Skript ist die Methode mit ihren Fortschreibungen in aktualisierter Fassung als Version 1.3 zusammengeführt. Bisherige Änderungen betreffen im Wesentlichen nur Definitionen einzelner Kriterien bzw. Anmerkungen zu ihren Skalierungen, um den Gebrauch der Methodik noch anwendungsfreundlicher zu gestalten. Zur sprachlichen Vereinfachung der Listenbezeichnungen wurden die Begriffe Schwarze, Graue und Weiße Liste gestrichen. An der Struktur des Kriteriensystems und am Einstufungsvorgang wurden keine Veränderungen vorgenommen. Alle vorher veröffentlichten Invasivitätsbewertungen behalten daher ihre Gültigkeit.

Die Methodik gliedert sich a) in allgemeine **Grundlagen** mit Festlegungen u.a. hinsichtlich Begriffen, Listenkategorien und Schadensschwellen (Kap. 3) sowie b) in **das Kriteriensystem und seine Anwendung**, die zu einer Zuordnung zu einer Listenkategorie (Invasive Art der Warn-, Aktions- oder Managementliste; Potenziell invasive Art der Handlungs- oder Beobachtungsliste; Bisher nicht invasive Art) führt (Kap. 4).

2 ZIELE UND ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN NATURSCHUTZFACHLICHER INVASIVITÄTSMESSUNGEN

Das wichtigste Ziel naturschutzfachlicher Invasivitätsbewertungen gebietsfremder Arten ist es, zur Versachlichung der oft emotional, teilweise polemisch und ohne Offenlegung der Bewertungsmaßstäbe bzw. Nutzungsabsichten geführten Diskussion zu gebietsfremden Arten beizutragen. Dazu müssen zwei Aspekte berücksichtigt werden:

1) Gebietsfremde Arten tragen auf Grund der fehlenden evolutionsökologischen Anpassungsmechanismen weniger zu den Leistungen der Ökosysteme bei. Es bestehen weniger Interaktionen in von gebietsfremden Arten dominierten Biozönosen (so bieten Neophyten in der Regel weniger Lebensraum für heimische Insektenarten, insbesondere für spezialisierte, oftmals seltene und gefährdete Arten, so dass z.B. die Artenvielfalt in einem Buchenwald höher ist als in einem Douglasienforst, GOSSNER 2004). Im unmittelbaren Vergleich tragen gebietsfremde Arten daher nicht oder weniger zur „Artenvielfalt“ bei. Zu beachten bleibt, dass die geographische Ausbreitung gebietsfremder Arten allgemein zu einer Vereinheitlichung früher getrennter Biozönosen und daher zu einem übergeordneten Biodiversitätsverlust in Ökosystemen führt.

2) Die wenigen Arten, die nachgewiesenermaßen oder potenziell weitere, über die unmittelbare Biodiversitätsverminderung hinausgehende negative Auswirkungen auf die Schutzgüter des Naturschutzes (= „ökologische Schäden“) haben und daher aus Naturschutzsicht Probleme verursachen bzw. verursachen können (z.B. bestandsbedrohende Verdrängung heimischer Arten), werden als invasive Arten bezeichnet. Ihre Identifizierung anhand nachvollziehbarer Kriterien ist Gegenstand der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung.

Aus beiden Sachverhalten lässt sich die Naturschutzforderung ableiten, dass *in Bereichen, in denen die Ziele des Naturschutzes im Vordergrund stehen* (Schutzgebiete, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen etc.), *auf gebietsfremde Arten grundsätzlich zu verzichten ist* und dass *invasive Arten auch bei anderen Anforderungen und Nutzungszielen aus Naturschutzsicht nicht akzeptabel* sind. Diese beiden Bewertungsebenen werden oftmals nicht ausreichend getrennt, woraus der pauschale Vorwurf abgeleitet wird, der Naturschutz lehne „dogmatisch alles Fremde“ ab.

Mit der konkreten Benennung der problematischen invasiven Arten soll die seit langem ohne praktische Ergebnisse geführte allgemeine Diskussion um gebietsfremde Arten (ob sie nun „gut“ oder „böse“, abzulehnen, zu akzeptieren oder zu begrüßen sind) auf die aus Naturschutzsicht problematischen, invasiven Arten fokussiert werden. Damit soll die Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung als verständlich-übersichtliches und daher einfach kommunizierbares Instrument für den praktischen Naturschutz und für die normativ-politische Diskussion die Grundlage für dringend erforderliche praktische Maßnahmen schaffen.

Die naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung ist dabei – analog zu den Roten Listen gefährdeter Arten – eine naturschutzfachliche Bewertungsgrundlage und benennt – ebenfalls analog – lediglich die „gefährlichen“ Arten, ohne direkte Maßnahmenempfehlungen zu geben. Durch Einteilung der Arten in Kategorien legt sie vielmehr grundsätzliche Handlungsoptionen nahe (z.B. Maßnahmen gegen invasive Arten der „Managementliste“ nur in Einzelfällen, verstärkte Beobachtung von potenziell invasiven Arten der „Beobachtungsliste“) und lediglich für bisher noch nicht weit verbreitete invasive Arten der Aktionsliste werden pauschal Sofortmaßnahmen zur Verhinderung der weiteren Ausbreitung empfohlen, wie es auch das Bundesnaturschutzgesetz für diese Arten jeweils vorschreibt.

Ihre Anwendungsmöglichkeiten gehen damit weit über die Verengung der Diskussion um „Bekämpfung einer Art ja oder nein“ hinaus bzw. die Listung weit verbreiteter Arten ist nicht mit einer pauschalen Bekämpfungsempfehlung aller ihrer Vorkommen verbunden. Wie auch Erfahrungen aus anderen Ländern zeigen, sind naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen gebietsfremder Arten damit Grundlage für verschiedene fachliche, rechtliche und politische Maßnahmen. Sie dienen auch dazu, Empfehlungen und Forderungen des Naturschutzes in Bezug auf invasive Arten zu kommunizieren und fachlich zu unterstützen, wie folgende denkbare Anwendungsbeispiele zeigen sollen:

- Berücksichtigung in Pflege- und Entwicklungsplänen, z.B. differenzierte Behandlung von Vorkommen invasiver Arten (von den in der Regel späten und seltenen Mahdterminen abweichende frühere und häufigere Mahd in Bereichen mit Vorkommen invasiver Neophyten in Feuchtwiesen, gezieltes Management von deren Vorkommen),
- Berücksichtigung bei Schutzgebietsausweisungen bzw. in den zugehörigen Verordnungen (z.B. Verbot der Ausbringung von invasiven Arten, regelmäßiges Monitoring bestehender Vorkommen und verpflichtende Gegenmaßnahmen bei deren erstmaligen Auftreten),
- Berücksichtigung bei der Begrünungsplanung z.B. von Verkehrswegen durch Landschaftsplaner, Landschaftsarchitekten, Garten-, (Wasser-)Bauämter, in der Forstwirtschaft etc.,
- Grundlage für naturschutzgemäße Nutzungsregeln (z.B. durch den Gartenbau bzw. seine Produzenten, Forst- und Fischereiwirtschaft), die den völligen Verzicht auf invasive Arten oder Maßnahmen für deren sichere Nutzung beinhalten können (z.B. Anbau der Robinie außerhalb von Städten nur mit ausreichendem Sicherheitsabstand zu Trockenbiotopen wie Felsen oder Magerrasen),
- Berücksichtigung in der Aus- und Weiterbildung (z.B. in den Lehrberufen des Gartenbaus, im Studium von Naturschützern, Landschaftsplanern und -architekten),
- als grundlegende Empfehlung, ob oder unter welchen Bedingungen eine Ausbringungsgenehmigung gebietsfremder Arten nach § 40 Abs. 4 des deutschen Bundesnaturschutzgesetzes durch nach Landesrecht zuständige Naturschutzbehörden in deren Gebiet vertretbar ist,
- als fachliche Grundlage für eventuelle gesetzliche Handelseinschränkungen (Besitz- und Vermarktungsverbote auf der Grundlage von § 54 Abs. 4 BNatSchG),
- verstärkte Berücksichtigung der Vorkommen insbesondere von noch nicht weit verbreiteten oder noch nicht vorkommenden invasiven und potenziell invasiven Arten bei Kartierungen, Erfassungs- und Monitoringprogrammen (um damit z.B. zur Klärung von deren Invasionspotential beizutragen),
- verstärkte Erforschung dieser Arten (deren Biologie, Verbreitung und effektiver Managementmaßnahmen) und von Nutzungsalternativen (z.B. geeignete Ersatzpflanzen für im Landschaftsbau verwendete Arten).



Die Ausbreitung des Schmetterlingsstrauchs (*Buddleja davidii*) wird durch Winterfröste begrenzt (© U. Albrecht).

3 GRUNDLAGEN

3.1 Definitionen und Begriffsklärungen

a) Gebietsfremde Arten (Neobiota)

Gebietsfremde Arten sind Tier-, Pilz- oder Pflanzenarten, die unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein Gebiet außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets gelangt sind und dort wild leben oder gelebt haben (CBD 2000, 2002, ESSL & RABITSCH 2002, KOWARIK 2010).

Arten sind damit auch dann gebietsfremd, wenn sie zwar auf natürliche Weise in ein Gebiet gelangten, aber aus einem Gebiet, in das sie zuvor durch den Menschen eingebracht wurden. Ferner gelten hier aus pragmatischen Gründen alle Arten, die noch nicht in einem Gebiet vorkommen, ebenfalls als gebietsfremd, um nachfolgend nicht von „gebietsfremden oder noch nicht in einem Gebiet vorkommenden invasiven Arten“ sprechen zu müssen.

Anmerkung: Der hier verwendete Begriff „gebietsfremde Arten“ unterscheidet sich im Vergleich zu seiner Verwendung im deutschen BNatSchG in zweierlei Hinsicht. Nach BNatSchG (§ 7 Abs. 2 Nr. 8) ist auch eine heimische Art gebietsfremd, wenn sie seit mehr als 100 Jahren in Deutschland nicht mehr in freier Natur vorkommt. Hintergrund ist der Wunsch des Gesetzgebers, die Wiederansiedlung von mehr als 100 Jahren ausgestorbenen/verschollenen heimischen Arten ohne Ausnahme unter einen Genehmigungsvorbehalt zu stellen (vgl. § 40 Abs. 4 Satz 1 BNatSchG). Zudem gilt nach BNatSchG (§ 7 Abs. 2 Nr. 8) eine gebietsfremde Art nach Etablierung in Deutschland als heimische Art (siehe auch unter b) Heimische Arten). Diese Unterschiede in der Definition haben keine Auswirkungen auf die Berücksichtigung bei der Einstufung der Invasivität einer Art; entscheidend hierbei ist alleine die gebietsfremde Herkunft.

b) Heimische Arten

Alle anderen Arten, die

- ihr natürliches Verbreitungs- oder Wandergebiet ganz oder teilweise im Bezugsgebiet haben oder in geschichtlicher Zeit hatten oder es
- auf natürliche Weise, d.h. ohne Aufhebung einer natürlichen Ausbreitungsbarriere, in das Bezugsgebiet ausgedehnt haben oder
- vor 1492 in das Bezugsgebiet eingebracht wurden und sich seitdem dort erhalten (alteingebürgerte Arten)

werden als heimisch betrachtet.

Da in Mitteleuropa traditionsgemäß alteingebürgerte Arten (Archäobiota), die vor dem Jahr 1492 eingebracht wurden, den einheimischen Arten gleichgestellt werden, werden nachfolgend nur die nach 1492 eingebrachten Arten als gebietsfremd bezeichnet. Historische Dokumente erlauben jedoch nicht immer eine eindeutige Zuordnung, so dass diese Unterscheidung in manchen Fällen nicht sicher möglich sein wird. Bei Vorlage eines solchen Falls sollte ein entsprechender Kommentar, der die getroffene Entscheidung näher erläutert, ausgeführt werden.

Da die indirekte Mitwirkung des Menschen oftmals schwierig zu belegen ist (z.B. aktueller Klimawandel oder Schaffung neuer Standorte), werden in Einschränkung dieser weiten Definition Arten, die ihr natürliches Areal aus eigener Kraft „natürlicherweise“ und ohne Aufhebung einer natürlichen Ausbreitungsbarriere in das Bezugsgebiet erweitert haben, nachfolgend nicht als gebietsfremd betrachtet. Da die Errichtung von Wasserstraßen eine Überwindung von Ausbreitungsbarrieren bedeutet, sind dadurch „eingewanderte“ oder „verschleppte“ Arten dagegen gebietsfremd (NEHRING 2005).

Bei den **naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertungen des BfN** werden Arten und Unterarten, nicht jedoch niedrigere infraspezifische Taxa oder regionale Herkünfte berücksichtigt. Da das **Bezugsgebiet** für das BfN die **Landesgrenzen von Deutschland** sind, werden auch regionale Neobiota

ta, die in einem Teil des Bezugsgebiets heimisch, und in einem anderen Teil gebietsfremd sind, in den Invasivitätsbewertungen des BfN nicht berücksichtigt.

Anmerkung: Der hier verwendete Begriff „heimische Arten“ unterscheidet sich im Vergleich zu seiner Verwendung im deutschen BNatSchG nur hinsichtlich des Zeitpunktes, ab wann eine gebietsfremde Art als heimisch betrachtet wird. Im Gegensatz zum hier gewählten Zeitpunkt 1492 gilt nach BNatSchG (§ 7 Abs. 2 Nr. 7) eine verwilderte oder eingebürgerte Art schon nach mehreren Generationen als heimisch, wenn sie sich in freier Natur und ohne menschliche Hilfe über mehrere Generationen als Population erhalten kann. Dieser Unterschied in der Definition hat keine Auswirkungen auf die Berücksichtigung bei der Einstufung der Invasivität einer Art; entscheidend hierbei ist alleine die gebietsfremde Herkunft.

c) Invasive Arten

Invasive Arten sind gebietsfremde Arten, die in ihrem neuen Areal die Biodiversität (Vielfalt der Lebensräume, Arten und Gene) gefährden (CBD 1992, 2000, 2002).

Anmerkung: Dem Sinn der CBD (1992, 2000, 2002) entsprechend bezieht sich der Begriff „invasiv“ ausschließlich auf die Gefährdung der biologischen Vielfalt. Das entspricht auch der Definition von „invasiv“ im deutschen BNatSchG (§ 7 Abs. 2 Nr. 9, „invasive Art: eine Art, deren Vorkommen außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets für die dort natürlich vorkommenden Ökosysteme, Biotope oder Arten ein erhebliches Gefährdungspotenzial darstellt“), dessen Bestimmung sich an der CBD (1992, 2000, 2002) orientiert (DBTG 2009). Damit wird das Gefährdungs- bzw. Schadpotenzial einer gebietsfremden Art ausschließlich auf naturschutzrelevante Auswirkungen bezogen und nicht auf andere, z.B. ökonomische oder gesundheitliche, Probleme. Durch die präzisierende Verwendung des Begriffs „erhebliches Gefährdungspotenzial“ im BNatSchG wird deutlich, dass ein Schadenseintritt für die Bewertung einer gebietsfremden Art als invasiv nicht erforderlich ist. Die bestehende Möglichkeit ist hier ausreichend. Zu beachten ist auch, dass speziell in der Wissenschaft oft eine abweichende, auf ausbreitungsbiologische Parameter abzielende Verwendung des Invasionsbegriffs (vgl. Wissenschaftszweig „Invasionsbiologie“) üblich ist (z.B. RICHARDSON et al. 2000, PYŠEK et al. 2004).



Der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*) befällt gesund erscheinende Bäume und kann sie binnen weniger Jahre zum Absterben bringen (© Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft).

3.2 Listenkategorien

Dem bewährten Schema eines in seinen Grundzügen dreigliedrigen Listensystems wird hier gefolgt (Invasive Arten – Potenziell invasive Arten – Bisher nicht invasive Arten).

Bei der Listenkategorie **Invasive Arten** erfolgt eine weitere Unterteilung in drei Teillisten (Warn-, Aktions-, Managementliste), da für die hier subsumierten Arten mit den größten negativen Auswirkungen eine weitere Differenzierung nach handlungsrelevanten Kriterien (vor allem Größe des Areal im Bezugsgebiet, Vorliegen von geeigneten Bekämpfungsmaßnahmen) sinnvoll erscheint. Eine Differenzierung der Liste Invasiver Arten findet sich auch in anderen Bewertungssystemen, wobei dort im Allgemeinen nur die Größe des besiedelten Areals im Bezugsgebiet als Einteilungskriterium fungiert (z.B. Belgische Liste invasiver Arten, BRANQUART 2009).

Die Listenkategorie **Potenziell invasive Arten** besteht aus zwei Teillisten gebietsfremder Arten, für die entweder nur Hinweise (und noch keine Belege) für eine Gefährdung heimischer Arten vorliegen (Handlungsliste) oder für die eine valide Einschätzung der Gefährdung zurzeit nicht möglich ist, die jedoch auf Grund artspezifischer Gegebenheiten heimische Arten gefährden könnten (Beobachtungsliste). Einschließlich der Listenkategorie **Bisher nicht invasive Arten** ergibt dies eine Gesamtzahl von 6 Klassen – dies erscheint für eine adäquate Klassifizierung der Bandbreite gebietsfremder Arten einerseits noch übersichtlich, ist aber andererseits differenziert genug. Auch in anderen Bewertungssystemen wie z.B. zur Gefährdung heimischer Arten (= Rote Listen) hat sich die Zahl von etwa 5 Klassen bewährt und durchgesetzt.

Grundsätzlich kann eine gebietsfremde Art erst nach einem Einstufungsvorgang einer Listenkategorie und ggfs. einer Teilliste zugewiesen werden. Davor ist sie bezüglich ihres Gefährdungspotenzials als nicht klassifiziert zu werten – diese Herangehensweise entspricht ebenfalls derjenigen von anderen Naturschutzinstrumenten wie Roten Listen.

a) Invasive Arten

Diese Listenkategorie enthält jene gebietsfremden Arten, die als invasiv gelten, da im jeweiligen Bezugsgebiet **belegt** ist, dass sie entweder **heimische Arten direkt gefährden** oder **Lebensräume so verändern**, dass dies (**indirekt**) heimische Arten gefährdet.

Es kann sich dabei sowohl um im Bezugsgebiet wild lebende, als auch um im Bezugsgebiet fehlende Arten handeln, wenn auf Grund der Invasivität in klimatisch oder biogeographisch ähnlichen Gebieten bei einer zukünftigen Einbringung in das Bezugsgebiet eine Gefährdung mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist (GENOVESI & SHINE 2003).

Die Listenkategorie Invasive Arten enthält somit jene Arten, die aus Sicht des Naturschutzes relevante Probleme verursachen und die daher in der Regel Handlungs- und Regelungsbedarf aufweisen. Da die Handlungsoptionen stark durch biologische Eigenschaften der Art und die Größe der Populationen bzw. die Größe des besiedelten Areals im Bezugsgebiet bestimmt werden, wird diese Listenkategorie in folgende Teillisten unterteilt, um Handlungsoptionen leichter ableitbar darzustellen:

Warnliste: Enthält im Bezugsgebiet (noch) nicht wild lebende¹ gebietsfremde Arten, die in anderen klimatisch und naturräumlich vergleichbaren Regionen invasiv sind oder bei denen es sehr wahrscheinlich ist, dass sie im Bezugsgebiet invasiv werden und für die daher gezielte vorbeugende Maßnahmen zur Verhinderung der Einbringung erforderlich sind (siehe auch § 40 Abs. 1 BNatSchG).

¹ Als „wild lebend“ werden jene Vorkommen gebietsfremder Arten gewertet, die außerhalb menschlicher Obhut und Pflege aus eigener Kraft über einen längeren Zeitraum (länger als etwa 1 Jahr) auftreten. Dieser Begriff beinhaltet somit sowohl selbsttätig reproduzierende Bestände als auch nicht reproduzierende Individuen und Bestände (z.B. von Rotwangen-Schmuckschildkröte) gebietsfremder Arten. Ausgeschlossen sind aber Bestände in direkter menschlicher Obhut (z.B. in Fischteichen gehaltene Fischarten) oder nur über einen kurzen Zeitraum in freier Wildbahn auftretende Individuen (z.B. entflozene Ziervogel).

Aktionsliste: Enthält im Bezugsgebiet wild lebende invasive Arten, deren Vorkommen kleinräumig sind, weil sie sich in der Regel am Beginn der Ausbreitung befinden, und für die geeignete, erfolgversprechende Bekämpfungsmaßnahmen bekannt sind. Bei diesen Arten ist eine sofortige, intensive und nachhaltige Bekämpfung aller bekannten Vorkommen im gesamten Bezugsgebiet sinnvoll, so dass bei der Möglichkeit, ihre erneute Einfuhr oder Einschleppung zu verhindern, gute Chancen bestehen, die weitere Ausbreitung zu verhindern oder die Art im Bezugsgebiet sogar wieder zu eliminieren. Somit liegt für die Arten dieser Gruppe der Handlungsschwerpunkt auf Früherkennung und Sofortmaßnahmen (siehe auch § 40 Abs. 3 Satz 1 BNatSchG).

Managementliste: Enthält im Bezugsgebiet wild lebende invasive Arten, deren Vorkommen kleinräumig sind und für die keine geeigneten, erfolgversprechenden Bekämpfungsmaßnahmen bekannt sind oder deren Vorkommen schon großräumig sind. Maßnahmen zu diesen Arten sind in der Regel nur lokal sinnvoll und sollten darauf abzielen, den negativen Einfluss dieser invasiven Arten z.B. auf besonders schützenswerte Arten, Lebensräume oder Gebiete zu minimieren (siehe auch § 40 Abs. 3 Satz 2 BNatSchG). Außerdem ist eine Überwachung, u.a. im Hinblick auf ihre Bestandsentwicklung, Verbreitung und die Gefährdung der biologischen Vielfalt sinnvoll. Erforderlich sind auch Forschungsaktivitäten zur Entwicklung neuer erfolgversprechender Methoden zur Bekämpfung oder zumindest verbesserten Kontrolle.



Die Nutria (*Myocastor coypus*) ernährt sich vor allem von Wasser- und Uferpflanzen und schädigt durch ihre Fraßtätigkeit gefährdete und geschützte Arten (© S. Nehring).

b) Potenziell invasive Arten

Handlungsliste: Diese Teilliste enthält jene gebietsfremden Arten, die als potenziell invasiv gelten, da für sie bislang nur begründete Annahmen vorliegen, dass sie entweder heimische Arten direkt gefährden oder Lebensräume so verändern, dass dies (indirekt) heimische Arten gefährdet. Die negativen Auswirkungen sind auf Grund eines ungenügenden Wissensstandes derzeit nicht endgültig zu beurteilen, aber ausreichend, um Maßnahmen zu begründen.

In dieser Kategorie können sowohl im Bezugsgebiet wild lebende, als auch (noch) nicht wild lebende gebietsfremde Arten eingereicht werden. Letztere werden als „im Bezugsgebiet fehlend“ eigens gekennzeichnet.

Begründete Annahme bedeutet, dass

- a) widersprüchliche oder nicht ausreichend abgesicherte wissenschaftliche Untersuchungen,

Veröffentlichungen oder Experteneinschätzungen zu negativen naturschutzfachlichen Auswirkungen im Bezugsgebiet oder ökologisch ähnlichen Gebieten vorliegen.

→ für im Bezugsgebiet wild lebende und (noch) nicht wild lebende Arten

- b) wissenschaftliche Untersuchungen, Veröffentlichungen oder Experteneinschätzungen zu negativen naturschutzfachlichen Auswirkungen im Bezugsgebiet fehlen und Belege aus ökologisch ähnlichen Gebieten nur bedingt auf das Bezugsgebiet übertragen werden können.

→ nur für im Bezugsgebiet (noch) nicht wild lebende Arten

→ bei der Einstufung sind Vorhandensein geeigneter Lebensräume (im Bezugsgebiet), Biologie und Ausbreitungsdynamik (der eingebrachten Art) zu berücksichtigen

Die Erfüllung eines der ausgeführten Kriterien ist ausreichend.

Bei den Arten der Handlungsliste liegen im Gegensatz zu invasiven Arten keine Belege, sondern begründete Annahmen zu negativen Auswirkungen vor. Somit ist für diese Arten einerseits ein Monitoring ihrer Bestandsentwicklung und der von ihnen ausgehenden Gefährdung notwendig (siehe auch § 40 Abs. 2 BNatSchG), andererseits aber auch hoher Forschungsbedarf für die Entwicklung und Umsetzung vorbeugender Maßnahmen erforderlich.

Beobachtungsliste: Diese Teilliste enthält jene gebietsfremden Arten, für die Hinweise vorliegen, dass sie auf Grund artspezifischer Gegebenheiten entweder heimische Arten direkt gefährden oder Lebensräume so verändern können, dass dies (indirekt) heimische Arten gefährdet.

Hinweise bedeutet, dass

- im Bezugsgebiet und aus ökologisch ähnlichen Gebieten keine negativen naturschutzfachlichen Auswirkungen belegt sind, die ökologischen Bedingungen im Bezugsgebiet in Verbindung mit den biologischen Eigenschaften der Art und der bisherigen Ausbreitungsdynamik aber Anhaltspunkte für mögliche negative Auswirkungen liefern.

→ für im Bezugsgebiet wild lebende und (noch) nicht wild lebende Arten

→ bei der Einstufung sind Vorhandensein geeigneter Lebensräume (im Bezugsgebiet), Biologie und Ausbreitungsdynamik (der eingebrachten Art) zu berücksichtigen

Diese für die Einstufung in diese Listenkategorie zu berücksichtigenden Angaben bei den biologisch-ökologischen Zusatzkriterien werden auch für alle anderen Arten als Information erhoben und sind allgemeiner Bestandteil des bei der Einstufung zu erstellenden Steckbriefs, sie sind allerdings nur in diesem Fall als Kriterien für die Einstufung bewertungsrelevant (für Details siehe Kap. 4.2):

- Lebensräume: regelmäßige Besiedlung natürlicher, naturnaher und sonstiger naturschutzfachlich wertvoller Lebensräume
- Reproduktionspotenzial: hohes Reproduktionspotenzial der Art führt unter günstigen Umweltbedingungen zu großen Bestandsgrößen und -dichten.
- Ausbreitungspotenzial: hohes Ausbreitungspotenzial der Art durch Ausbreitungsmechanismen für Fernverbreitung oder hohe Wahrscheinlichkeit für Fernverschleppung
- Ausbreitungsverlauf: expansiver Ausbreitungsverlauf in der jüngsten Vergangenheit (5-10 Jahre)
- Monopolisierung von Ressourcen: Arteigenschaften, die eine Monopolisierung von Ressourcen (Nährstoffe, Raum etc.) begünstigen (z.B. rasches Wachstum, rasche Biomassenzunahme); zusätzlich ist parasitische Lebensweise zu berücksichtigen.
- Förderung durch Klimawandel: die Bestandsdichte oder die Ausbreitung der gebietsfremden Art wird voraussichtlich durch Klimawandel (vor allem Temperaturanstieg) gefördert.

Nur Arten, die mehr als die Hälfte (mindestens 4 der 6) der angeführten Kriterien erfüllen (Beurteilung

ja, hoch oder expansiv, siehe Kap. 4.1.2.9-2.14), sind in diese Listenkategorie aufzunehmen.

Diese Teilliste enthält somit jene Arten, für die allein auf Grund der genannten artspezifischen Kriterien Hinweise für ein Invasionspotenzial bestehen, d.h. wo noch keine diesbezüglichen Beobachtungen vorliegen. Somit steht für diese Arten Monitoring (siehe auch § 40 Abs. 2 BNatSchG) und Forschung im Vordergrund, weitergehende Handlungen erscheinen aufgrund des geringen Kenntnisstandes nicht gerechtfertigt zu sein.

c) Bisher nicht invasive Arten

Diese Listenkategorie enthält jene gebietsfremden Arten, die nach derzeitigem Wissensstand keine Gefährdung heimischer Arten oder von Lebensräumen hervorrufen (GENOVESI & SHINE 2003).

Nicht beurteilte gebietsfremde Arten sind in diese Listenkategorie nicht einzureihen, da eine Listeneinstufung eine vorangegangene Bewertung voraussetzt.

3.3 Schutzgut

Als zentrale Grundlage jedes Bewertungsverfahrens im Naturschutz gilt es den Bewertungshintergrund, also die zu bewertenden Inhalte, zu identifizieren, abzugrenzen und offen zu legen (KOWARIK et al. 2003). Diese Vorgangsweise gewährleistet, dass von verschiedenen Personen das Instrument mit einem weitgehend gleichen Bezugsrahmen angewendet wird und somit konsistente Bewertungsergebnisse erzielt werden.

In der vorliegenden Methodik wird der Bewertungshintergrund von den international und national verbindlichen Oberzielen des Naturschutzes (Erhaltung der Biodiversität, CBD 1992) abgeleitet. Demgemäß wurde die Gefährdung heimischer Arten durch gebietsfremde Arten hier als der zentrale Bewertungshintergrund festgelegt. Die Abgrenzung von gebietsfremden zu heimischen Arten erfolgte in Kap. 3.1.

Somit sind mögliche negative Auswirkungen einer gebietsfremden Art auf eine andere gebietsfremde Art nicht Gegenstand der Beurteilung (z.B. Beeinträchtigung der als Zierbaum eingeführten Rosskastanie durch die vermutlich aus Asien stammende Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella*).

Nicht in die Bewertung fließen eventuelle ökonomische Schäden, negative gesundheitliche Auswirkungen und ästhetische Auswirkungen ein.



Der Riesen-Bärenklau (*Heraclium mantegazzianum*) besitzt ökologische, ökonomische und gesundheitliche Auswirkungen (© R. May).

3.4 Ökologischer Schaden und Schadensschwelle

Die negativen Auswirkungen invasiver Arten müssen eine Schadensschwelle überschreiten (KOWARIK et al. 2003). Eine quantitative Festlegung dieser Schadensschwelle ist auf Grund grundsätzlicher Vorbehalte (schwierige Parametrisierung, da diese auf taxonomische Gruppen und unterschiedliche Lebensweisen abzustimmen ist) sowie auf Grund des häufigen Fehlens ausreichend genauer Daten nicht praktikabel. Daher wird die Schadensschwelle der nachfolgend verwendeten Indikatoren qualitativ festgelegt als Gefährdung des Bestandes mindestens einer heimischen Art in einem Gebiet, wenn GLEICHZEITIG davon auszugehen ist, dass bei Besiedelung weiterer Gebiete die Gefährdung oder das Aussterben dieser Arten in wesentlichen Teilen ihres Verbreitungsgebietes, d.h. letztlich ihre Aufnahme in die Rote Liste bzw. ihre Höherstufung in der Roten Liste, zu erwarten ist.

Als Schadensschwelle für die Aufnahme in die Liste Invasiver Arten ist es damit ausreichend, wenn die Bewertungskriterien nur lokal erfüllt werden UND wenn davon auszugehen ist, dass diese Auswirkungen auch in anderen ähnlichen Lebensräumen auftreten können. Somit werden Arten, die am Anfang einer Ausbreitung im Bezugsgebiet stehen, durch die hier angewandte Definition erfasst. Als Beispiele sind der bislang nur lokal in Deutschland in bachnahen Feuchtwäldern vorkommende Stinktierkohl (*Lysichiton americanus*) und der wiederholt ausgesetzte nordamerikanische Ochsenfrosch (*Lithobates catesbeianus*) anzuführen.

Die mögliche Gefährdung einer heimischen Art ergibt sich aus deren aktueller Bestandssituation und dem zusätzlich wirksamen Einfluss einer gebietsfremden Art. Dabei bleiben andere, unter Umständen auch stärker auf eine Art wirkende Gefährdungsfaktoren unberücksichtigt, d.h. es wird die ZUSÄTZLICHE Gefährdung einer Art durch invasive Arten bewertet. Dazu ein Beispiel: Die Bestände der Bachforelle (*Salmo trutta*) sind in den letzten Jahrzehnten vor allem durch wasserbauliche Eingriffe deutlich zurückgegangen. Die Gefährdungssituation wird heute aber durch den Besatz der weniger anspruchsvollen und zum Teil konkurrenzüberlegenen Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) verstärkt – im Rahmen des Einstufungsvorgangs ist diese Verschärfung der Gefährdungssituation zu bewerten.

3.5 Schadensindikatoren

Negative Auswirkungen auf die Biodiversität in Form der Gefährdung heimischer Arten können auf verschiedene Weise wirksam werden:

- Interspezifische Konkurrenz: Heimische Arten werden durch die Konkurrenz einer gebietsfremden Art gefährdet.
- Prädation und Herbivorie: Heimische Arten werden durch einen gebietsfremden Fressfeind oder gebietsfremden Parasiten gefährdet.
- Hybridisierung: Ein genetischer Austausch zwischen heimischer und gebietsfremder Art in freier Natur tritt regelmäßig auf, führt zu fertilen Hybriden und damit zur Gefährdung heimischer Arten.
- Krankheits- und Organismenübertragung: Die gebietsfremde Art überträgt Krankheiten oder Organismen (z.B. Parasiten); dies führt zu einer Gefährdung heimischer Arten.
- Negative ökosystemare Auswirkungen: Ökosystemeigenschaften (z.B. Vegetationsstrukturen) oder ökosystemare Abläufe (z.B. Nährstoffdynamik, Sukzessionsabläufe) eines Lebensraumes werden durch eine gebietsfremde Art so grundlegend verändert, dass von einer Gefährdung heimischer Arten auszugehen ist.

Das letztgenannte Kriterium hat zur Folge, dass auch indirekte Wirkungen gebietsfremder Arten erfasst werden: Wird ein Lebensraum durch das Eindringen einer gebietsfremden Art in seinen Eigenschaften oder seinen ökosystemaren Abläufen markant verändert (z.B. Eutrophierung von Halbtrockenrasen durch Robinie, Ausbildung dichter Überzüge auf Hartsubstrat in Seen durch die Dreikant-

muschel), so ist dies als Gefährdungsgrund heimischer Arten ausreichend, um eine gebietsfremde Art als invasiv zu listen.

3.6 Gefährdung der Biodiversität durch invasive Arten

Auf der Grundlage des Begriffsverständnisses von „gebietsfremd“ (Kap. 3.1), dem zugrunde liegenden Schutzgut „heimische Arten“ (Kap. 3.1 und 3.3), deren Gefährdung als Schadensschwelle (Kap. 3.4) und direkten und indirekten Auswirkungen als Gefährdungswirkung (Kap. 3.5) lässt sich die Gefährdung der Biodiversität durch invasive Arten damit folgendermaßen definieren:

Eine Gefährdung der Biodiversität durch eine gebietsfremde Art ist dann gegeben, wenn durch sie Vorkommen heimischer Arten in einem Gebiet oder in mehreren Gebieten in ihrem Bestand gefährdet werden und bei Besiedelung weiterer vergleichbarer Lebensräume durch die gebietsfremde Art die Gefährdung oder das Aussterben von heimischen Arten in wesentlichen Teilen ihres Verbreitungsgebietes zu erwarten ist. Eine Gefährdung der Biodiversität ist auch dann gegeben, wenn Lebensräume durch Veränderung ökosystemarer Abläufe (z.B. Sukzession) oder Ökosystemeigenschaften (z.B. Habitatstrukturen, Nährstoffkreisläufe) durch eine gebietsfremde Art so beeinträchtigt werden, dass davon auszugehen ist, dass heimische Arten in ihrem Bestand (ggfs. auch oder nur grenzüberschreitend) gefährdet werden.



Obwohl sich der Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) bisher in Deutschland nicht fortplantzt, ist er auf Grund vieler Besatzmaßnahmen großräumig verbreitet (© S. Nehring).

3.7 Abschätzung des Invasivitätsrisikos durch Erkenntnisse aus ähnlichen Gebieten

Die Abschätzung des Invasivitätsrisikos durch die Übertragung von Erkenntnissen aus klimatisch und naturräumlich ähnlichen Gebieten stellt eine wesentliche Voraussetzung einer *ex ante*-Beurteilung von im Bezugsgebiet (noch) fehlenden oder erst am Beginn einer Ausbreitung stehenden gebietsfremden Arten dar. Das „*invades elsewhere*“-Kriterium ist eines der wichtigsten und am besten geeigneten, um vorausschauende Gefährdungsbeurteilungen durchzuführen (PYŠEK & RICHARDSON 2007).

Als klimatisch und naturräumlich ähnliche Gebiete sind besonders Regionen mit nemoralen (= winterkalten, humiden temperaten) Klima (Zonobiom VI sensu WALTER & BRECKLE 1991) zu berücksichtigen:

- Gemäßigtes Europa außerhalb des eigentlichen Bezugsgebietes, im Süden begrenzt durch das mediterrane, im Norden durch das arktische Gebiet
- Östliches und Teile des westlichen Nordamerika
- Ostasien, besonders gemäßigte Regionen Chinas, Japans und Koreas

Weitere Gebiete mit stärker abweichenden klimatischen Bedingungen sind nur in begründeten Sonderfällen zu berücksichtigen.

Die Abschätzung des Invasivitätsrisikos durch Übertragung von Erkenntnissen aus ähnlichen Gebieten hat immer für den jeweiligen Einzelfall zu erfolgen, d.h. dass nicht bei allen Arten aus ähnlichen Gebieten „automatisch“ von einem Risiko auszugehen ist. Sie bedarf in besonderem Maße einer kritischen, von Experten durchzuführenden Beurteilung der Literatur, einschlägiger Datenbanken, Internet-Seiten und Fachbücher, etc.

3.8 Grundlagen für und Absicherung der Einstufung

Das durch ein Bewertungskonzept erforderte Ausmaß der Sicherheit der Einstufung entscheidet maßgeblich über den Arbeitsaufwand bei der Einstufung und die Verlässlichkeit des erzielten Einstufungsergebnisses. Dabei ist zu bedenken, dass zwischen diesen beiden Punkten ein negativer Zusammenhang besteht – d.h. sehr hohe Anforderungen an die Verlässlichkeit verlangen ausgezeichnete Grundlagendaten zu den einzelnen Kriterien und somit eine intensive Datenrecherche. Die Berücksichtigung zahlreicher Aspekte in der Einstufungsmethodik ist somit sehr ressourcenaufwändig.

Der hier gewählte Weg vermeidet beide möglichen Extreme, legt jedoch Wert auf nachvollziehbare (d.h. dokumentierte) und fachlich fundierte Einstufungen.

Die Grundlagendaten zur Einstufung lassen sich wie folgt klassifizieren:

- Wissenschaftliche Untersuchungen bzw. Veröffentlichungen
- Experteneinschätzungen

Literaturbasierte Aussagen sollten durch Einsichtnahme in Publikationen der Originaluntersuchungen erfolgen (Primärliteratur); sekundäre Zitate sollten als Beleg auf Grund nicht auszuschließender Ungenauigkeiten bzw. nicht erkennbarer Interpretationen nur in Ausnahmefällen Verwendung finden. Insbesondere Links zu im Internet verfügbaren Steckbriefen und Datenbanken können als ergänzende Information mit angegeben werden. Die Verweise zu den Grundlagendaten sind bei den Einstufungskriterien im jeweiligen Anmerkungsfeld anzugeben; entsprechende bibliographische Angaben sind unter „Quellen“ im Steckbrief anzuführen.

Die Grundlagendaten beziehen sich auf

- das Bezugsgebiet oder einen Teil des Bezugsgebiets oder
- klimatisch und naturräumlich ähnliche Gebiete (vor allem beim Fehlen von Informationen aus dem Bezugsgebiet; Kap. 3.7)

Für die Einstufung in verschiedene Listenkategorien ist ein unterschiedliches Maß an Sicherheit der Einstufung nötig. Für die Einstufung als invasive bzw. bisher nicht invasive Art müssen direkte bzw. keine negative Auswirkungen auf heimische Arten oder grundlegende Veränderung von Lebensräumen bzw. ökosystemaren Abläufen oder Ökosystemeigenschaften **belegt** sein (z.B. durch Literatur, Expertenwissen) (Kap. 3.2). Für die Aufnahme als potenziell invasive Art in die Handlungsliste ist das Vorliegen **begründeter Annahmen** zu negativen Auswirkungen ausreichend, für die Aufnahme in die Beobachtungsliste ist das Vorliegen von vor allem in der Biologie der Art begründeten **Hinweisen** ausreichend (Kap. 3.2).

Ein wichtiges bei der Beurteilung der zukünftigen Auswirkungen gebietsfremder Arten zu berücksichtigendes Element ist das „Risiko“, welches sich aus der Größe der möglichen negativen Auswirkungen (Schadenshöhe) und der Unsicherheit der Prognose (Eintrittswahrscheinlichkeit) zusammensetzt (KOWARIK et al. 2003). Eine exakte *ex ante*-Einstufung der zukünftigen Auswirkungen gebietsfremder Arten ist trotz intensiver Forschung unmöglich (z.B. WILLIAMSON 1996, KOWARIK 2010). Somit hat jede Einstufungsmethodik bei der Bewertung zukünftiger Auswirkungen a priori eine gewisse Irrtumswahrscheinlichkeit, die durch ungenügende Grundlagendaten zusätzlich vergrößert wird. Die Bewertungsmethode integriert diese Unsicherheit durch die Aufnahme von bezüglich ihrer negativen Auswirkungen auf die Biodiversität ungenügend bekannten gebietsfremden Arten in die Liste der potenziell invasiven Arten. Dies entspricht auch dem Gedanken des Vorsorgeprinzips der CBD (2000, 2002).



Der nordamerikanische Ochsenfrosch (*Lithobates catesbeianus*) gefährdet heimische Amphibien (© H. Laufer).

3.9 Prognostische Einstufung an Hand von Arteigenschaften

Eine wesentliche Forschungsrichtung der Invasionsbiologie widmet sich der Identifizierung von Arteigenschaften, die das Invasionspotenzial von Arten bestimmen (HAYES & BARRY 2008, PYŠEK & RICHARDSON 2007, MOLES et al. 2008, KOWARIK 2010).

Eigenschaften, die eine rasche Besiedlung und Ausbreitung ermöglichen, werden generell als charakteristisch für gebietsfremde Arten angesehen. Dies sind vor allem ein kurzer Lebenszyklus, schnelles Wachstum, ein hohes Reproduktionspotenzial, Polyphagie, hohe genetische Variabilität oder geringe Anfälligkeit für Inzuchtdepression (z.B. nach einem genetischen „bottle-neck“ der Population/Art, GEITER et al. 2002) und eine breite ökologische Amplitude (JÄGER 1988, KOWARIK 2010, WILLIAMSON 1996). Allerdings können unter bestimmten Voraussetzungen Arten mit stark abweichenden Merkmalsausprägungen ebenfalls erfolgreich in neue Lebensräume einwandern. So verteilen sich nach KOWARIK (2010) problematische Neophyten in Deutschland auf alle Lebensformen, wenngleich Gehölze und Geophyten (hier sind viele Hochstauden mit unterirdischen Überdauerungsorganen einzureihen) überrepräsentiert sind.

Positive Korrelationen bestehen auch zwischen dem Invasionserfolg und der Häufigkeit der Art in ih-

rem ursprünglichen Areal und der Größe dieses Areals. In ihrem Ursprungsgebiet häufige und weit verbreitete Arten sind generell erfolgreichere invasive Arten als seltene Arten.

Neben diesen Artmerkmalen werden auch die Eigenschaften der besiedelten Biozöosen (Lebensgemeinschaften, ökologische Nischen), abiotische Parameter und die Anzahl der in ein neues Gebiet gebrachten Individuen oder Fortpflanzungseinheiten („propagule pressure“) als determinierende Faktoren einer erfolgreichen Invasion gesehen (WILLIAMSON 1996, NEHRING 2006, PYŠEK & RICHARDSON 2007). Damit spielen menschliche Aktivitäten und sozioökonomische Faktoren eine entscheidende Rolle (PYŠEK et al. 2010). So lässt sich der Ausbreitungserfolg von Zierpflanzen mit ihrer immer wieder wiederholten und lang andauernden Anpflanzung (sekundäre Verschleppungen sensu KOWARIK 2010), d.h. ihrer Beliebtheit, z.T. sogar ihrem Preis (DEHNEN-SCHMUTZ et al. 2007) erklären.

Somit sind die Effekte von Arteigenschaften kontext-, habitat- und invasionsphasen-abhängig (PYŠEK & RICHARDSON 2007, REJMANEK et al. 2007, MOLES et al. 2008.). Zudem sind einzelne Arteigenschaften nicht per se invasionsfördernd, sondern die Kombination verschiedener Eigenschaften ist entscheidend. Zu beachten ist, dass einzelne Arteigenschaften in einer Invasionsphase vorteilhaft, in einer anderen neutral oder sogar negativ wirken können (PYŠEK & RICHARDSON 2007). Dies führt dazu, dass sich von Arteigenschaften nur begrenzt Prognosen zu ihrem Invasionspotenzial ableiten lassen (KOWARIK 2010, REJMANEK et al. 2007).

Allerdings lassen sich nachträglich auf Basis der Analyse des beobachteten Invasionsverhaltens von Arten einer taxonomischen Gruppe Arteigenschaften identifizieren, die den Invasionserfolg mitbestimmen; diese sind aber oft nur für kleine taxonomische Gruppen gültig (z.B. *Pinus*, REJMANEK & RICHARDSON 1996).

Arteigenschaften werden in diesem Konzept daher als Einstufungskriterien nur für die Einstufung in die Beobachtungsliste der potenziell invasiven Arten genutzt (Kap. 3.2).

3.10 Managementmaßnahmen

Managementmaßnahmen gegen invasive Arten können mit unterschiedlichen Methoden (mechanisch, biologisch, chemisch), verschiedenen Zielen (Beseitigung der Art, Verhinderung der weiteren Ausbreitung, deutliche Verringerung der Bestandsgröße) und unterschiedlicher geographischer Ausdehnung (für ein kleines Gebiet, eine Region oder einen ganzen Staat) erfolgen. Im Rahmen des Bewertungsverfahrens werden nachfolgend kurze Hinweise zu geeigneten Methoden und Zielen gegeben, die allerdings kein umfassendes Konzept für jede einzelne invasive Art ersetzen.

Die Umsetzbarkeit von Managementmaßnahmen hängt maßgeblich von Arteigenschaften (Lebenszyklus, Ausbreitungspotenzial, etc.), dem Vorhandensein von geeigneten und mit vertretbarem Aufwand umsetzbaren Methoden und den naturräumlichen Verhältnissen vor Ort ab.

Bei der Differenzierung, ob eine im Bezugsgebiet bereits vorkommende invasive Art in die Aktions- oder die Managementliste aufzunehmen ist, ist das Vorhandensein von geeigneten **Sofortmaßnahmen** maßgeblich. Sofortmaßnahmen zielen auf die vollständige Beseitigung aller Vorkommen in einem bestimmten Gebiet. Ob Sofortmaßnahmen sinnvoll sind, hängt von der Möglichkeit der vollständigen Beseitigung der gebietsfremden Art oder zumindest deutlichen und dauerhaften Zurückdrängung im gesamten Bezugsgebiet, der Möglichkeit der Verhinderung der Wiedereinfuhr oder -schleppung und dem Vorhandensein von geeigneten Techniken für Sofortmaßnahmen, die mit vertretbarem Aufwand umsetzbar sind, ab (Kap. 4.1.2). Da die vollständige Beseitigung bzw. deutliche und dauerhafte Zurückdrängung von der Häufigkeit und Verbreitung der Art im Bezugsgebiet abhängt, ist sie nur für Arten praktikabel, die bisher im Bezugsgebiet kleinräumig verbreitet sind (Kap. 4.1.2).

Bei großräumig verbreiteten invasiven Arten kann es zumeist nur das Ziel geben, diese in begrenzten Gebieten (wie z.B. Naturschutzgebieten) durch **Maßnahmen** zu beseitigen oder in ihrer Bestandsdichte deutlich zu reduzieren, d.h. deren Auswirkungen im Einzelfall zu mindern.

3.11 Zeitliche Gültigkeit und Präsentation der Invasivitätsbewertungen

Auf Grund von Kenntnisfortschritten, aber auch wegen der sich ändernden Verbreitung und Auswirkungen von gebietsfremden Arten, sind die Einstufungen in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und anzupassen (GENOVESI & SHINE 2003).

Grundsätzlich stehen dafür zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- Eine selektive Neubewertung kann beim Auftauchen neuer Kenntnisse zu einzelnen Arten durchgeführt werden, für deren Darstellung sich eine dynamische (webbasierte) Präsentation besonders anbietet. Diese Vorgangsweise hat als grundsätzlichen Vorteil die Aktualität der Einstufung, ein möglicher Nachteil kann die schwierigere Kommunizierbarkeit sein.
- Auf jeden Fall soll – ähnlich wie in Rote Listen – die Einstufung aller Arten in gewissen Abständen einer kritischen Überprüfung unterzogen werden. Es wird empfohlen, eine komplette Aktualisierung der gesamten Einstufung im Abstand von etwa 10 Jahren durchzuführen. In Mitteleuropa wird die Gefährdungssituation heimischer Arten in nationalen Roten Listen ebenfalls etwa dekadenweise überprüft und dieser zeitliche Abstand hat sich bewährt.

Welcher der beiden Möglichkeiten zur Überarbeitung letztlich der Vorzug gegeben wird (oder ob eine Kombination aus beiden Varianten gewählt wird), ist unter Abwägung der Vor- und Nachteile zu entscheiden. Sollte einer dynamischen Aktualisierung der Vorzug gegeben werden, so sollten die naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertungen auf jeden Fall im Internet komplett einsehbar sein, um Aktualisierungen der Öffentlichkeit rasch zugänglich machen zu können. Bei einer Aktualisierung in größeren Intervallen ist der gewählte Weg einer gedruckten Version der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertungen ebenfalls eine gut geeignete Präsentationsmöglichkeit.



Das bisher in Deutschland nur lokal auftretende Großblütige Heusenkraut (*Ludwigia grandiflora*) hat in einem Altarm einen Massenbestand ausgebildet, der vollständig beseitigt werden soll (© S. Nehring).

4 DAS KRITERIENSYSTEM UND SEINE ANWENDUNG

4.1 Das Kriteriensystem

Die „Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten“ wurde so konzipiert, dass sie auf alle Organismengruppen anwendbar ist.

In den folgenden Unterkapiteln wird das Kriteriensystem für die naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung gebietsfremder Arten vorgestellt. Dieses basiert auf den in NEHRING et al. (2010) vorgestellten europäischen Bewertungssystemen, die für die hier zu berücksichtigenden Rahmenbedingungen und Zielvorstellungen angepasst und weiter entwickelt wurden.

Zur Erläuterung sind mehrfach Anmerkungen angegeben. Fallweise werden Referenzlisten beigelegt oder es wird auf solche verwiesen, um eine einheitliche Verwendung von Begriffen zu gewährleisten und damit die Vergleichbarkeit und Auswertbarkeit zu ermöglichen und die Präsentation zu vereinheitlichen.

Das Kriteriensystem untergliedert sich in drei Teilbereiche:

Allgemeine Angaben (Kap. 4.1.1)

Haupt- und Zusatzkriterien (Kap. 4.1.2)

- A) Hauptkriterium – Gefährdung der Biodiversität (Kap. 4.1.2.1-2.5)
- B) Zusatzkriterien (Aktuelle Verbreitung, Maßnahmen) (Kap. 4.1.2.6-2.8)
- C) Biologisch-ökologische Zusatzkriterien (Kap. 4.1.2.9-2.13)
- D) Ergänzende Angaben (Kap. 4.1.2.14-2.17)

Anmerkungen, Quellen, Bearbeitung und Prüfung (Kap. 4.1.3)

4.1.1 Allgemeine Angaben

4.1.1.1 *Systematik und Nomenklatur*

Gültiger Taxonname: Wissenschaftlicher Name mit Erstbeschreiber und Jahr nach z.B. BfN-Referenzlisten wie Floraweb, WISIA.

Deutscher Name: Hauptsächlich verwendeter Name nach z.B. BfN-Referenzlisten wie Floraweb, WISIA.

Wichtige Synonyme: Insbesondere verwendete ältere wissenschaftliche und deutsche Namen in den jeweils bei der Art zitierten Werken.

Systematik: Gruppe, Familie (ggfs. ein oder zwei zusätzliche systematische Kategorien, die für die jeweilige (große) Gruppe am gebräuchlichsten ist, z.B. „Gruppe, Ordnung, Familie“ bei Insekten (z.B. Insecta, Coleoptera, Buprestidae)).

4.1.1.2 *Lebensraum*

Skalierung:

- Terrestrischer Lebensraum
- *Süßwasser*: Aquatischer Lebensraum mit Wasser mit einem natürlichen Salzgehalt unter 0,5 PSU (= Praktische Salinitätseinheit); in Binnengewässern können u.U. anthropogen erhöhte Salinitäten auftreten.
- *Brackwasser*: Aquatischer Lebensraum mit Wasser mit einem natürlichen Salzgehalt zwischen 0,5 und 30 PSU.
- *Meer*: Aquatischer Lebensraum mit Wasser mit einem natürlichen Salzgehalt über 30 PSU.

- *Brackwasser und Meer*: Es werden beide Lebensräume ohne deutliche Präferenz besiedelt.

Anmerkung 1: Besteht eine deutliche Präferenz, so ist dies durch die Reihung anzugeben: Brackwasser, Meer oder Meer, Brackwasser.

Anmerkung 2: Arten, die im Laufe ihrer Entwicklung sowohl aquatische als auch terrestrische Lebensräume besiedeln, z. B. Libellen oder Köcherfliegen, werden für die Bearbeitung dem Lebensraum zugeteilt, in dem sie den Großteil ihres Lebenszyklus verbringen. Für aquatische Insekten ist das in der Regel das Larvenstadium.

4.1.1.3 Status

Skalierung:

- *Etabliert*: Die gebietsfremde Art überdauert wild lebend im Bezugsgebiet seit einem längeren Zeitraum und pflanzt sich selbstständig fort.
- *Unbeständig*: Die gebietsfremde Art kommt wild lebend im Bezugsgebiet vor, sie erfüllt aber wenigstens eines der beiden Kriterien für etabliert (wild lebendes Vorkommen über einen längeren Zeitraum, selbstständige Fortpflanzung) nicht. Es genügt ein einziger Nachweis der Art innerhalb der letzten 25 Jahre in freier Laufbahn (z.B. bei Gefangenschaftsflüchtlingsen), wobei die Art aber über einen längeren Zeitraum (länger als 1 Jahr) auftreten muss. Sollten eindeutige Hinweise vorhanden sein, dass die Art z.B. aus klimatischen Gründen nicht so lange in freier Laufbahn überleben kann oder dass das unbeständige Vorkommen im Bezugsgebiet erloschen ist oder beseitigt wurde, ist die entsprechende Skalierung zu wählen.
- *Fehlend*: Die gebietsfremde Art kommt im Bezugsgebiet nicht oder ausschließlich nicht wild lebend vor.
- *Fehlend - Erloschen*: Die gebietsfremde Art ist über einen längeren Zeitraum (länger als 1 Jahr) aufgetreten und auf natürliche oder unbekannte Weise aus dem Bezugsgebiet verschwunden.
- *Fehlend - Beseitigt*: Die gebietsfremde Art wurde durch menschlichen Einfluss aus dem Bezugsgebiet beseitigt.
- *Unbekannt*: Es ist sicher, dass die Art wild lebend im Bezugsgebiet aufgetreten ist, sie erfüllt jedoch die Kriterien für „Etabliert“ oder „Unbeständig“ nicht, und es ist unsicher, ob der Bestand dieser Art im Bezugsgebiet vollständig beseitigt wurde oder erloschen ist.

Kommentar: Als **etabliert** gelten in Anlehnung an LUDWIG et al. (2009) jene gebietsfremden Arten, die sowohl ein Zeitkriterium als auch ein populationsbiologisches Kriterium erfüllen:

Zeitkriterium:

- Überleben der Art im Bezugsgebiet über mindestens 25 Jahre

oder

- eine geringere Zeitspanne, wenn diese (in Verbindung mit der Biologie der Art) ein weiteres Überleben im Bezugsraum gewährleistet

oder

- Ausbreitung über klimatisch unterschiedliche Gebiete, die in kürzerer Zeitspanne die klimatische Bandbreite einer Region repräsentieren (Ersatz von Zeit durch Raum)

und populationsbiologisches Kriterium:

- Bildung selbstständig lebens- und vermehrungsfähiger Einheiten (aus Geschlechtszellen, Diasporen oder Rameta) in zweimaliger Folge (d.h. drei Generationen).

Unbeständig sind gebietsfremde Arten dagegen, wenn sie die oben angeführten Kriterien für etablier-

te gebietsfremde Arten in wenigstens einem Punkt nicht erfüllen.

Hinweis: Die Verknüpfung eines zeitlichen mit einem populationsbiologischen Kriterium soll die Berücksichtigung scheinbarer Einbürgerungen verhindern, da durch die Hinzunahme eines längeren Zeitraums das Überdauern von Extremereignissen (z.B. sehr kalte Winter) gefordert wird (ESSL & RABITSCH 2002, KOWARIK 2010, LUDWIG et al. 2009). In der internationalen wissenschaftlichen Literatur wird hingegen oftmals nur ein Faktor, und zwar der Aufbau sich selbst erhaltender Populationen, einbezogen (RICHARDSON et al. 2000, FALK-PETERSEN et al. 2006). Auch PYŠEK et al. (2004) betrachten Arten als etabliert, die mindestens 10 Jahre selbst erhaltende Populationen aufrechterhalten.

Anmerkung 1: Als „wild lebend“ werden jene Vorkommen gebietsfremder Arten gewertet, die außerhalb menschlicher Obhut und Pflege aus eigener Kraft über einen längeren Zeitraum (länger als etwa 1 Jahr) auftreten. Dieser Begriff beinhaltet somit sowohl selbstständig reproduzierende Bestände als auch nicht reproduzierende Individuen und Bestände (z.B. von Rotwangen-Schmuckschildkröte) gebietsfremder Arten. Ausgeschlossen sind aber Bestände in direkter menschlicher Obhut (z.B. in Fischteichen gehaltene Fischarten) oder nur über einen kurzen Zeitraum in freier Wildbahn auftretende Individuen (z.B. entflogene Ziervögel).

Anmerkung 2: Bei den Statusangaben „Fehlend - Erloschen“, „Fehlend - Beseitigt“ und „Unbekannt“ ist der Wissensstand als Kommentar anzugeben.

Anmerkung 3: Bei der Statusangabe „Fehlend“ sind im Bezugsgebiet nicht wild lebende Individuen z.B. in Botanischen Gärten), ihre ggfs. nur über einen kurzen Zeitraum in freier Laufbahn auftretende Individuen sowie ihr/e Einfuhrvektor/en als Kommentar anzugeben. Für Arten, die nur kurz in freier Laufbahn aufgetreten sind, kann hinter der Statusangabe „Fehlend“ der Zusatz „(erster Nachweis)“ erfolgen.

Anmerkung 4: Bei allen Statusangaben sind die allgemeinen Angaben (Einführungsweise, Einfuhrvektoren, Ersteinbringung und ggfs. Erstnachweis) aufzuführen.

Anmerkung 5: Die Bewertung als „Unbeständig“ erzwingt im Regelfall die Angabe „Kleinräumig“ bei dem Zusatzkriterium „Aktuelle Verbreitung“. Sind für solche Arten Belege einer Gefährdung der Biodiversität vorhanden („Ja“), wird die Einstufung wie für Arten mit dem Status „Etabliert“ vorgenommen, d.h. diese Kombination ergibt beim Vorhandensein von „Sofortmaßnahmen“ die Teilliste Aktionsliste, ansonsten die Teilliste Managementliste.

Anmerkung 6: Die Bewertung als „Unbekannt“ zieht die Angabe „Unbekannt“ bei der aktuellen Verbreitung nach sich. Sind für solche Arten Belege einer Gefährdung der Biodiversität vorhanden („Ja“), wird die Einstufung wie für Arten mit dem Status „Fehlend“ vorgenommen, d.h. diese Kombination ergibt die Teilliste Warnliste.



Absichtlich nach Europa importiert und anschließend außer Kontrolle geraten:
Der Asiatische Marienkäfer (*Harmonia axyridis*) (© S. Nehring).

4.1.1.4 Ursprüngliches Areal

Referenzliste Terrestrisch / Süßwasser (Geographische Großregionen nach TDWG-Standard, World Geographical Scheme for Recording Plant Distributions, 2nd Edition, verändert und ergänzt; <http://www.tdwg.org/standards/109/>):

Terrestrisch / Süßwasser		
0 KEIN NATÜRLICHES AREAL	3 TEMPERATES ASIEN	7 NORDAMERIKA
1 EUROPA	30 Sibirien	70 Subarktisches Amerika
10 Nordeuropa	31 Russischer Ferner Osten	71 Westliches Kanada
11 Mitteleuropa	32 Zentralasien	72 Östliches Kanada
12 Südwesteuropa	33 Kaukasus	73 Nordwestliche U.S.A.
13 Südosteuropa	34 Westasien	74 Zentrale nördliche U.S.A.
14 Osteuropa	35 Arabische Halbinsel	75 Nordöstliche U.S.A.
2 AFRIKA	36 China	76 Südwestliche U.S.A.
20 Nordafrika	37 Mongolei	77 Zentrale südliche U.S.A.
21 Makronesien	38 Ostasien	78 Südöstliche U.S.A.
22 Tropisches Westafrika	4 TROPISCHES ASIEN	79 Mexiko
23 Zentrales Tropisches Afrika	40 Indischer Subkontinent	8 SÜDAMERIKA
24 Nordöstliches Tropisches Afrika	41 Indochina	80 Zentralamerika
25 Tropisches Ostafrika	42 Malaysia	81 Karibik
26 Tropisches Südafrika	43 Papuasiatischer Raum	82 Nördliches Südamerika
27 Südafrika	5 AUSTRALASIEN	83 Westliches Südamerika
28 Südostatlantik	50 Australien	84 Brasilien
29 Westlicher Indischer Ozean	51 Neuseeland	85 Südliches Südamerika
	6 PAZIFIK	9 ANTARKTIS
	60 Südwestpazifik	90 Subantarktische Inseln
	61 Zentraler Südpazifik	91 Antarktis
	62 Zentraler Nordwestpazifik	100 UNBEKANNT
	63 Zentraler Nordpazifik	200 ZU KLÄREN

Referenzliste Marin / Brackwasser (Geographische Großregionen nach Marine Ecoregions of the World (SPALDING et al. 2007) und Fishing areas (FAO 2015) unter Berücksichtigung des TDWG-Standards, verändert und ergänzt):

Marin / Brackwasser		
0 KEIN NATÜRLICHES AREAL	4 TROPISCHES ASIEN	8 SÜDAMERIKA
1 EUROPA	N Nördlicher Indischer Ozean	Z Karibisches Meer
A Mittlerer Arktischer Ozean	O Indopazifik	Ä Zentraler Westatlantik
B Nordostatlantik	5 AUSTRALASIEN	Ö Südwestatlantik
C Nördliches Mittelmeer	P Australasiatische Gewässer	Ü Südostpazifik
D Westliches Schwarzes Meer	6 PAZIFIK	9 ANTARKTIS
2 AFRIKA	Q Südwestpazifik	μ Antarktische Gewässer
E Südliches Mittelmeer	R Zentraler Südpazifik	100 UNBEKANNT
F Zentraler Ostatlantik	S Zentraler Nordwestpazifik	200 ZU KLÄREN
G Südostatlantik	T Zentraler Nordpazifik	
H Westlicher Indischer Ozean	7 NORDAMERIKA	
3 TEMPERATES ASIEN	U Nordpazifik	
I Östliches Schwarzes Meer	V Nordostpazifik	
J Östliches Mittelmeer	W Nordwestatlantik	
K Nordwestlicher Indischer Ozean	X Golf von Mexiko	
L Nordwestpazifik	Y Westlicher Arktischer Ozean	
M Östlicher Arktischer Ozean		

Anmerkung 1: Die Angabe „Kein natürliches Areal“ gilt für hybridogene Arten. Der Ursprung der hybridogenen Art ist als Kommentar anzugeben.

Anmerkung 2: Die Angabe „Unbekannt“ beschreibt zweifelsfrei gebietsfremde Arten, deren ursprüngliches Areal nicht sicher bekannt ist. Zu inkludieren sind hier kryptogene Arten, wenn fachlich begründet werden kann, dass deutsche Gewässer nicht zum ursprünglichen Areal gehören und eine anthropogene Einschleppung oder Freisetzung belegt ist. Dies betrifft z.B. viele aktuell kosmopolitisch verbreitete Arten, deren Ursprungsgebiet nicht sicher feststellbar ist, das aber mit Sicherheit außerhalb deutscher Gewässer liegt. Der Wissensstand ist als Kommentar anzugeben.

Anmerkung 3: Die Angabe „Zu klären“ beschreibt kryptogene Arten, deren Herkunft fachlich nicht sicher als gebietsfremd oder heimisch beurteilt werden kann oder für die es Hinweise darauf gibt, dass sie durch natürliche Arealerweiterung in das Gebiet gelangt sind. Der Wissensstand ist als Kommentar anzugeben.



4.1.1.5 Einführungsweise

Skalierung:

- **Absichtlich:** Die gebietsfremde Art wird/wurde im Zuge von menschlichen Aktivitäten beabsichtigt in das Bezugsgebiet eingeführt **oder** hat von einem angrenzenden, auf absichtliche Einfuhr zurückzuführenden Vorkommen aus eigener Kraft das Bezugsgebiet erreicht.
- **Unabsichtlich:** Die gebietsfremde Art wird/wurde im Zuge von menschlichen Aktivitäten unbeabsichtigt in das Bezugsgebiet eingeführt **oder** hat von einem angrenzenden, auf unabsichtliche Einfuhr zurückzuführenden Vorkommen aus eigener Kraft das Bezugsgebiet erreicht.
- **Unbekannt**

Anmerkung 1: Diese Angabe beschreibt im Regelfall die erstmalige Einführungsweise in das Bezugsgebiet. Sollte sich zusätzlich eine andere Einführungsweise als relevant herausstellen, ist diese ebenfalls mit anzugeben.

Anmerkung 2: Spezialfall Hybridisierung: Eine gebietsfremde Art, die durch künstliche Hybridisierung

(z.B. im Labor, durch Kreuzungsexperimente) im Bezugsgebiet erzeugt wurde oder auf gleiche Art und Weise in einem angrenzendem Gebiet erzeugt wurde und aus eigener Kraft das Bezugsgebiet erreicht hat, gilt als „absichtlich“ eingeführt. Eine gebietsfremde Art, die durch natürliche Hybridisierung von gebietsfremden mit heimischen bzw. durch natürliche Hybridisierung gebietsfremder Arten im Bezugsgebiet entstanden ist (Spontanhybride) oder auf gleiche Art und Weise in einem angrenzendem Gebiet entstanden ist und aus eigener Kraft das Bezugsgebiet erreicht hat, gilt als „unabsichtlich“ eingeführt.

4.1.1.6 Einfuhrvektoren

Referenzliste für absichtliche Einfuhrvektoren:

Ansabung	Landschaftsbau (z.B. Rekultivierung, Erosionsschutz)
Aquakultur	Landwirtschaft
Biologische Kontrolle	Private Einfuhr (z.B. Mitnahme aus dem Urlaub)
Botanischer Garten	Sport
Fischerei	Tierpark (z.B. Zoo, Gehege)
Forstwirtschaft	Tierzucht (außer Aquakultur)
Gartenbau	Zierhandel (z.B. Aquaristik, Heimtierhandel)
Holzhandel	Weitere absichtliche Einfuhrwege (z.B. Forschung)
Jagd	Unbekannt

Referenzliste für unabsichtliche Einfuhrvektoren:

Aquakultur	Tierzucht (außer Aquakultur)
Ballastwasser	Transport entlang von Straßen
Biovektoren (Wirt/Parasit/Symbiont)	Transport entlang von Eisenbahnen
Botanischer Garten	Transport entlang von Häfen
Fischerei	Transport entlang von Wasserstraßen (inkl. Kanäle)
Forstwirtschaft	Transport mit Schiffen (Feststoffballast)
Futtermittel/Vogelfutter	Transport mittels Luftfracht (transkontinental)
Gartenbau	Transporte von Gütern (ohne sonst genannte)
Heu, Stroh	Verunreinigung von Saatgut u.ä.
Jagd	Verunreinigung von Erdreich u.ä.
Landwirtschaft	Vorratsschädlinge
Pelzhandel	Wolle
Schiffsrumpf	Zierhandel (z.B. Aquaristik, Heimtierhandel)
Spontanhybride	Weitere unabsichtliche Einfuhrwege (z.B. Sport)
Tierpark (z.B. Zoo, Gehege)	Unbekannt

Anmerkung 1: Der erst benannte Einfuhrvektor beschreibt die Umstände der Ersteinbringung, gegebenenfalls spätere (andere) Einfuhrvektoren werden nachfolgend aufgeführt. Die Gliederung der Vektoren orientiert sich hauptsächlich an der im Projekt DAISIE (www.europe-aliens.org) entwickelten Klassifikation.

Anmerkung 2: Werden gebietsfremde Arten mit Arten der Aquakultur eingebracht, wird wie folgt unterschieden: Die Angabe „Aquakultur“ umfasst nur jene Arten, die direkt zum Zweck der Nutzung eingeführt werden (z. B. Austern, Algen), deren Einführungsweise daher mit „Absichtlich“ bewertet wurde. Die Angabe „Biovektoren“ umfasst jene Arten, die indirekt mit den genutzten Arten eingebracht werden, deren Einführungsweise daher mit „Unabsichtlich“ bewertet wurde. Es spielt dabei keine Rolle, ob die Aquakultur in geschlossenen Systemen oder in freien Gewässern erfolgt.

4.1.1.7 Ersteinbringung

Skalierung:

- *Jahresangaben* (Jahrzehnt, Jahrhundert): Zeitpunkt der Ersteinbringung nicht wild lebender Individuen der gebietsfremden Art in das Bezugsgebiet.
- Unbekannt

Kommentar: Wenn vorhanden und wichtig, Angabe der Original-Zeitangabe aus der Quelle. Der Zeitpunkt kann als Folge von „time-lag“-Phänomenen deutlich vor dem Erstnachweis wild lebender Individuen sein. Zur Dokumentation der Einbringungsgeschichte können beispielhaft weitere Zeitangaben aus unterschiedlichen Regionen angeführt werden. Dies gilt auch für die unabsichtliche Ersteinbringung wild lebender Individuen.

Anmerkung: Um statistische Auswertungen (z.B. für Angaben zu „time lag“) zu vereinfachen, zu vereinheitlichen und gegenüber der Öffentlichkeit transparent zu machen, gelten für die Skalierung folgende Regeln beim Referenzieren unterschiedlichster Zeitangaben in den Quellen (beispielhafte ursprüngliche Angaben aus der Literatur in Anführungszeichen):

„1884“ = 1884

„zwischen 1880 und 1884“ = 1880-1884

„um 1880“ = Um 1880 (bzw. ggfs. bei Bedarf für statistische Auswertungen = 1878-1882)

„Anfang bzw. Mitte bzw. Ende der 1880er Jahre“ = 1880-1882 bzw. 1884-1886 bzw. 1887-1889

„in den 1880er-Jahren“ = 1880-1889

„Anfang bzw. Mitte bzw. Ende des 19. Jh.“ = 1800-1819 bzw. 1840-1859 bzw. 1880-1899

„im 19. Jh.“ = 1800-1899

Ggfs. weitere hier nicht berücksichtigte Typen von Zeitangaben sollten in ähnlicher Art und Weise referenziert werden. Im Falle einer ungenauen Angabe für die Ersteinbringung (z.B. „19. Jh.“) und einer vorhandenen genaueren Angabe für den Erstnachweis (z.B. „1887“) ist die Angabe für die Ersteinbringung zeitlich entsprechend einzuengen (z.B. 1800-1887). Eine Übernahme ungenauer Angaben wie „?“ (= irgendwann vor Erscheinen der Quelle), „vor 1810“ (= irgendwann vor 1810) oder „nach 1810“ (irgendwann nach 1810; z.B. bei Vorlage einer vorläufigen Zeitangabe, die nur allgemein für Europa gilt, wobei die Ersteinbringung nach Deutschland zeitgleich oder erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt sein dürfte) sollten weitestgehend vermieden werden, da sie letztendlich keine oder eine nur sehr eingeschränkte Aussagekraft besitzen; in diesen Fällen sollte die Recherche nach der Ersteinbringung und ggfs. nach dem Erstnachweis intensiviert werden, um zumindest eine mehr oder weniger große aber dafür eindeutige Zeitspanne zu erhalten.

4.1.1.8 Erstnachweis

Skalierung:

- *Jahresangaben* (Jahrzehnt, Jahrhundert): Erster Nachweis eines wild lebenden Individuums im Bezugsgebiet.
- Unbekannt

Kommentar: Wenn vorhanden und wichtig, Angabe der Original-Zeitangabe aus der Quelle. Zur Dokumentation der Ausbreitungsgeschichte können beispielhaft weitere Zeitangaben aus unterschiedlichen Regionen angeführt werden.

Anmerkung 1: Bei absichtlich eingeführten gebietsfremden Arten kann der Zeitpunkt als Folge von „time-lag“-Phänomenen deutlich nach der Einfuhr und unter menschlicher Obhut gepflanzter oder in Gefangenschaft gehaltener Individuen liegen.

Anmerkung 2: Als erster Nachweis gilt auch der Zeitpunkt der ersten absichtlichen Ausbringung eines dann wild lebenden Individuums.

Anmerkung 3: Zum Referenzieren von Zeitangaben in den Quellen für die Skalierung siehe entsprechende Anmerkung bei „Ersteinbringung“. Im Falle einer ungenauen Angabe für den Erstnachweis (z.B. „19. Jh.“) und einer vorhandenen genaueren Angabe für die Ersteinbringung (z.B. „1842“) ist die Angabe für den Erstnachweis zeitlich entsprechend einzuengen (z.B. 1842-1899). Speziell bei Arten, die mit hoher Wahrscheinlichkeit schon vor 1492 wild lebend im Bezugsgebiet vorhanden waren, sich aber kein entsprechender Nachweis finden lässt, ist als Erstnachweis „Vor 1492“ anzugeben. Als Kommentar ist dann eine Begründung zu ergänzen, warum die Art wahrscheinlich schon vor 1492 in Deutschland wild lebend vorhanden war.

4.1.2 Haupt- und Zusatzkriterien

A) Hauptkriterium – Gefährdung der Biodiversität

Zur Interpretation der Gefährdung der Biodiversität, der Schadensschwellen und der Sicherheit der Einstufung für die nachfolgend angeführten Einstufungskriterien siehe Kap. 3.3-3.8.

4.1.2.1 Interspezifische Konkurrenz

Skalierung:

- *Ja:* Interspezifische Konkurrenz durch die gebietsfremde Art führt zu einer Gefährdung heimischer Arten.
- *Begründete Annahme:* Es gibt begründete Annahmen, dass die gebietsfremde Art durch interspezifische Konkurrenz zu einer Gefährdung heimischer Arten führt.
- *Nein:* Interspezifische Konkurrenz durch die gebietsfremde Art führt zu keiner Gefährdung heimischer Arten.
- *Unbekannt:* Eine Einschätzung der Gefährdung der Biodiversität durch interspezifische Konkurrenz durch die gebietsfremde Art ist nicht möglich.

Kommentar: Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

4.1.2.2 Prädation und Herbivorie

Skalierung:

- *Ja:* Prädation oder Herbivorie durch die gebietsfremde Art führen zu einer Gefährdung heimischer Arten.
- *Begründete Annahme:* Es gibt begründete Annahmen, dass die gebietsfremde Art durch Prädation oder Herbivorie zu einer Gefährdung heimischer Arten führt.
- *Nein:* Prädation oder Herbivorie durch die gebietsfremde Art führen zu keiner Gefährdung heimischer Arten.
- *Unbekannt:* Eine Einschätzung der Gefährdung der Biodiversität durch Prädation und Herbivorie durch die gebietsfremde Art ist nicht möglich.
- Nicht beurteilt

Kommentar: Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

Anmerkung 1: Unter Prädation bzw. Herbivorie wird auch die Ernährungsweise durch Parasiten ver-

standen, die sich zeitweise oder ständig an oder in den Organismen einer anderen Tier- oder Pflanzenart aufhalten, um von ihnen Nahrung zu beziehen; teilweise töten sie ihren Wirt nach der Entwicklung auch ab.

Anmerkung 2: Bei nicht vorhandener Prädation bzw. Herbivorie (z.B. fast alle Pflanzen) erfolgt die Angabe „Nicht beurteilt“.

4.1.2.3 Hybridisierung

Skalierung:

- *Ja*: Ein genetischer Austausch zwischen heimischer und gebietsfremder Art in freier Natur tritt regelmäßig auf, führt zu fertilen Hybriden und damit zur Gefährdung heimischer Arten.
- *Begründete Annahme*: Ein genetischer Austausch zwischen heimischer und gebietsfremder Art mit Bildung fertiler Hybride ist unter Laborbedingungen bzw. durch Kreuzungsexperimente belegt oder findet in freier Natur unregelmäßig statt.
- *Nein*: Ein genetischer Austausch zwischen heimischer und gebietsfremder Art mit Bildung fertiler Hybride findet in freier Natur nicht statt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist keine Gefährdung heimischer Arten bekannt.
- *Unbekannt*: Es gibt heimische Vertreter der Gattung im Bezugsgebiet, für die ein genetischer Austausch mit der gebietsfremden Art nicht bekannt ist oder es gibt heimische Vertreter der Gattung bzw. andere heimische Arten, für die ein genetischer Austausch mit der gebietsfremden Art nur mit Bildung nicht fertiler Hybride im Labor oder in freier Natur belegt ist; ob eine Gefährdung heimischer Arten besteht, ist unbekannt.

Kommentar: Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

Anmerkung: Führt eine Hybridisierung einer gebietsfremden mit einer heimischen Art zu nicht fertilen Hybriden, so ist dies aus populationsbiologischer Sicht nur bedeutend, wenn sie in großem Umfang stattfindet (z.B. führt dies zu einer verringerten effektiven Populationsgröße). Da aber Hybridisierung mit nicht fertilen Nachkommen 1) meist nur selten auftritt (relativ großer genetischer Abstand der Elternarten) und 2) zu keiner genetischen Introgression in die heimische Art führt, werden diese Fälle als unter der Schadensschwelle liegend aufgefasst und hinsichtlich einer Gefährdung der Biodiversität mit „Unbekannt“ bewertet.

4.1.2.4 Krankheits- und Organismenübertragung

Skalierung:

- *Ja*: Die gebietsfremde Art überträgt Krankheiten oder Organismen (z.B. Parasiten); dies führt zu einer Gefährdung heimischer Arten.
- *Begründete Annahme*: Die gebietsfremde Art überträgt Krankheiten oder Organismen (z.B. Parasiten); es gibt jedoch nur begründete Annahmen, dass dies zu einer Gefährdung heimischer Arten führt.
- *Nein*: Die gebietsfremde Art überträgt keine Krankheiten oder Organismen (z.B. Parasiten), oder sie überträgt Krankheiten oder Organismen (z.B. Parasiten); dies führt jedoch zu keiner Gefährdung heimischer Arten.
- *Unbekannt*: Eine Einschätzung der Gefährdung der Biodiversität durch Krankheits- und Organismenübertragung ist nicht möglich.

Kommentar: Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

4.1.2.5 Negative ökosystemare Auswirkungen

Skalierung:

- *Ja*: Die gebietsfremde Art verursacht negative ökosystemare Auswirkungen, die zu einer Gefährdung heimischer Arten führen.
- *Begründete Annahme*: Es gibt begründete Annahmen, dass die gebietsfremde Art negative ökosystemare Auswirkungen verursacht, die zu einer Gefährdung heimischer Arten führen.
- *Nein*: Die gebietsfremde Art verursacht keine negativen ökosystemaren Auswirkungen, die zu einer Gefährdung heimischer Arten führen.
- *Unbekannt*: Eine Einschätzung der Gefährdung der Biodiversität durch negative ökosystemare Auswirkungen durch die gebietsfremde Art ist nicht möglich.

Kommentar: Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

Referenzliste:

Einflüsse auf Erosion	Veränderung von Nahrungsbeziehungen
Einflüsse auf Bodenbildung	Veränderung von Sukzessionsabläufen
Einflüsse auf Nährstoffdynamik und Bodenchemismus	Veränderung von Vegetationsstrukturen
Einflüsse auf Sedimentation	Veränderung des Wasserhaushaltes
Einflüsse auf Vegetationsdynamik	Verminderung des Strahlungshaushaltes
Entkopplung von Wirt-Parasit- oder mutualistischen Beziehungen	

Anmerkung: Die Auswahl von Begriffen aus der Referenzliste erfolgt als Zusatzinformation.

B) Zusatzkriterien

4.1.2.6 Aktuelle Verbreitung

Skalierung:

- *Fehlend*: Die gebietsfremde Art kommt im Bezugsgebiet nicht wild lebend vor.
- *Kleinräumig*: Die gebietsfremde Art weist im Bezugsgebiet ein bis mehrere, zum Teil deutlich voneinander entfernte Vorkommen(sgebiete) auf, die aber nicht mehr als etwa 1% der Gesamtfläche ausmachen.
- *Großräumig*: Die gebietsfremde Art weist im Bezugsgebiet zahlreiche, meist sich über ein großes Gebiet erstreckende Vorkommen auf.
- *Unbekannt*: Die gebietsfremde Art kommt im Bezugsgebiet wahrscheinlich wild lebend vor, ihre Verbreitung ist jedoch unbekannt.

Anmerkung 1: Zur Beurteilung der Größe der besiedelten Fläche im Verhältnis zur Gesamtfläche bedarf es einer Übereinkunft zur potenziell besiedelbaren Fläche. Da etwa Landpflanzen und Meeresalgen ganz unterschiedliche Bereiche des Bezugsgebietes besiedeln und deshalb auf unterschiedliche Flächen bezogen werden müssen, gelten folgende Vereinbarungen, wie sie auch in den deutschen Roten Listen Anwendung finden (vgl. Ludwig et al. 2006):

- Für Arten, die sich an Land fortpflanzen (= terrestrische Arten), ist die Landfläche (Festland mit Inseln) als Bezugsfläche zu wählen. Das gilt auch für Arten, die marine Bereiche zum Nahrungserwerb mitnutzen.
- Für Arten des Süßwassers ohne Bezug zum Meer wird die Gesamtfläche der Fließ- und Stillgewässer als Bezugsfläche gewählt.

- Für Meeresorganismen wird nur die Meeresfläche als Bezugsfläche festgelegt. Dazu gehören auch Bodden, Wattenmeer und die so genannte Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ = „200-Seemeilen-Zone“).
- Für im Meer und im Süßwasser lebende Arten umfasst die Bezugsfläche die Fließ- und Stillgewässer und Meeresgebiete.

Anmerkung 2: Die Angabe „Unbekannt“ erfolgt im Regelfall nur bei Arten, die den Status „Unbekannt“ besitzen. Ausnahmen sind näher zu erläutern.

Anmerkung 3: Bei im Bezugsgebiet fehlenden Arten und Arten mit unbekannter oder kleinräumiger Verbreitung sollte eine kurze Angabe der gebietsfremden Vorkommen für unmittelbar angrenzende Gebiete bzw. Europa und eventuell auch darüber hinaus erfolgen.

Anmerkung 4: Bei im Bezugsgebiet großräumig verbreiteten Arten sind zusammenfassende Sekundärquellen als Referenz zulässig, bei kleinräumig verbreiteten Arten ist wenn möglich die Primärliteratur anzuführen.

4.1.2.7 Sofortmaßnahmen

Im Rahmen des Einstufungsverfahrens werden keine detaillierten Empfehlungen zu geeigneten Managementmaßnahmen für einzelne gebietsfremde Arten gegeben. Lediglich um die Zielrichtung von Managementmaßnahmen für das gesamte Bezugsgebiet vorzugeben, wird bewertet, ob für im Bezugsgebiet fehlende oder für nur kleinräumig verbreitete gebietsfremde Arten Sofortmaßnahmen mit dem Ziel der vollständigen Beseitigung oder zumindest massiven und dauerhaften Zurückdrängung vorhanden sind (Kap. 3.10). Für invasive Arten dient dies zur Differenzierung zwischen den Teillisten „Aktionsliste“ und „Managementliste“ (Kap. 4.2).

Skalierung:

- *Vorhanden:* Für die gebietsfremde Art sind geeignete Techniken für Sofortmaßnahmen bekannt, deren Umsetzung mit dem Ziel der vollständigen Beseitigung mit vertretbarem Aufwand möglich ist und die Wiedereinfuhr oder -schleppung der Art in das Bezugsgebiet ist weitgehend zu verhindern.
- *Fehlend:* Für die gebietsfremde Art sind keine geeigneten, erfolgversprechenden Techniken für Sofortmaßnahmen bekannt oder deren Umsetzung ist nicht mit einem vertretbaren Ressourcenaufwand möglich oder die massive Wiedereinfuhr oder -schleppung der Art in das Bezugsgebiet ist nicht zu verhindern.
- *Unbekannt:* Eine fundierte Einschätzung zu geeigneten, erfolgversprechenden Techniken für Sofortmaßnahmen ist nicht möglich (ungenügende oder widersprüchliche Daten).

Da sich die Verbreitung neu auftretender Arten und Techniken für Sofortmaßnahmen schnell verändern können, sollte auch die Einschätzung dieses Kriteriums z.B. bei Vorliegen verbesserter Methoden, umgehend angepasst werden.

Kommentar: Wenn vorhanden und wichtig, Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

Anmerkung: Die Angabe erfolgt nur bei fehlenden sowie bei kleinräumig verbreiteten gebietsfremden Arten.

Referenzliste:

Mechanische Bekämpfung von Gehölzen (Roden, Ringeln, Umschneiden, etc.)	Änderungen in der Landnutzung (Beweidung, Mahd, etc.)
Mechanische Bekämpfung von krautigen Pflanzen (Ausreißen, Ausstechen, etc.)	Biologische Bekämpfung (Einbringen biologischer Gegenspieler)
Mechanische Bekämpfung von Tieren (Entnahme aus der Natur z.B. durch Einsammeln von Eiern, Fallen legen, Bejagung, etc.)	Verhinderung absichtlicher Ausbringung (Ansalbung, Besatz von Fischen, etc.)
Chemische Bekämpfung (Biozide, Pheromone, etc.)	Sonstiges (z.B. Handelsverzicht, Öffentlichkeitsarbeit)

4.1.2.8 Maßnahmen

Im Rahmen des Einstufungsverfahrens werden keine detaillierten Empfehlungen zu geeigneten Managementmaßnahmen für einzelne gebietsfremde Arten gegeben. Lediglich um die Zielrichtung von Managementmaßnahmen für das gesamte Bezugsgebiet vorzugeben, wird bewertet, ob Maßnahmen für großräumig verbreitete gebietsfremde Arten vorhanden sind, die eine (Wieder)-Einfuhr oder -Einschleppung oder weitere Ausbreitung verhindern oder die die Auswirkungen der Ausbreitung vermindern (Kap. 3.10). Die Angabe dient nur der Information und fließt nicht in die Bewertung ein.

Skalierung:

- *Vorhanden:* Für die gebietsfremde Art sind geeignete Techniken für Maßnahmen bekannt, deren Umsetzung mit dem Ziel der Verhinderung einer (Wieder)-Einfuhr oder -Einschleppung oder weiteren Ausbreitung oder der Verminderung der Auswirkungen der Ausbreitung mit vertretbarem Aufwand möglich ist.
- *Fehlend:* Für die gebietsfremde Art sind keine geeigneten, erfolgversprechenden Techniken für Maßnahmen bekannt oder deren Umsetzung ist nicht mit einem vertretbarem Ressourcenaufwand möglich oder die massive (Wieder)-Einfuhr oder -Einschleppung der Art in das Bezugsgebiet ist nicht zu verhindern.
- *Unbekannt:* Eine fundierte Einschätzung zu geeigneten, erfolgversprechenden Techniken für Maßnahmen ist nicht möglich (ungenügende oder widersprüchliche Daten).

Kommentar: Wenn vorhanden und wichtig, Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

Anmerkung: Die Angabe erfolgt nur bei großräumig verbreiteten gebietsfremden Arten.

Referenzliste:

Mechanische Bekämpfung von Gehölzen (Roden, Ringeln, Umschneiden, etc.)	Änderungen in der Landnutzung (Beweidung, Mahd, etc.)
Mechanische Bekämpfung von krautigen Pflanzen (Ausreißen, Ausstechen, etc.)	Biologische Bekämpfung (Einbringen biologischer Gegenspieler)
Mechanische Bekämpfung von Tieren (Entnahme aus der Natur z.B. durch Einsammeln von Eiern, Fallen legen, Bejagung, etc.)	Verhinderung absichtlicher Ausbringung (Ansalbung, Besatz von Fischen, etc.)
Chemische Bekämpfung (Biozide, Pheromone, etc.)	Sonstiges (z.B. Handelsverzicht, Öffentlichkeitsarbeit)

C) Biologisch-ökologische Zusatzkriterien

Die in diesem Kapitel angeführten Angaben fungieren ausschließlich für die Einstufung in die Beobachtungsliste (potenziell invasiver Arten) als zusätzliche Einstufungskriterien (Kap. 3.2). Sie werden auch für alle anderen Arten als Information erhoben und im jeweiligen Steckbrief dokumentiert.

4.1.2.9 Vorkommen in natürlichen, naturnahen und sonstigen naturschutzfachlich wertvollen Lebensräumen

Skalierung:

- *Ja*: Die gebietsfremde Art besiedelt regelmäßig natürliche, naturnahe und sonstige naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume.
- *Nein*: Die gebietsfremde Art besiedelt nicht regelmäßig natürliche, naturnahe und sonstige naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume.
- Unbekannt

Kommentar: Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

Anmerkung: Angabe der hauptsächlich besiedelten Lebensräume (z.B. durch Auswahl aus untenstehender Referenzliste). Als natürliche, naturnahe und sonstige naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume gelten jene, die in den nationalen Roten Listen gefährdeter Biotoptypen als schutzwürdig eingestuft sind; somit sind stark anthropogen veränderte Lebensräume (z.B. Forste, städtische Lebensräume, intensiv genutzte Agrarflächen) ausgeschlossen (RIECKEN et al. 2006, ESSL et al. 2002a). Bei Unklarheiten in der Zuordnung ist die Rote Liste Biotoptypen zu konsultieren. Für Fließgewässer, insbesondere Binnenwasserstraßen und deren unmittelbar angrenzende Gewässer, sind zudem Bewertungen der Gewässerstrukturgüte sowie des guten ökologischen Zustands gemäß Wasserrahmenrichtlinie zu berücksichtigen.

Referenzliste: Biotopgroßgruppen, verändert nach der Roten Liste der Biotoptypen Österreichs (ESSL et al. 2002b, 2005, 2008, TRAXLER et al. 2005), ergänzt nach der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen Deutschlands (RIECKEN et al. 2006).

Natürliche, naturnahe und sonstige naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume	Naturferne Lebensräume
Natürliche und naturnahe Binnengewässer einschließlich der Uferbereiche	Anthropogen stark veränderte Binnengewässer (z.B. Kanäle, Gräben)
Moore, Sümpfe und Quellfluren	Intensivgrünland
Naturnahe Meeresküsten, Dünen und Küstenheiden	Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderalfluren
Marine Lebensräume	Anthropogen stark veränderte Gebüsche und Gehölze der Offenlandschaft
Trocken-, Halbtrocken- und Magerrasen	Forste
Hochgebirgsrasen, Polsterfluren, Fels-, Schutt- und Geröllfluren	Technische Biotoptypen, Siedlungsbiotoptypen
Natürliche und anthropogene Zwergstrauchheiden	
Gebüsche und Gehölze der Offenlandschaft	
Wälder und Vorwälder	

4.1.2.10 Reproduktionspotenzial

Skalierung:

- *Hoch*: Die gebietsfremde Art ist imstande, bei günstigen Umweltbedingungen infolge hoher Reproduktionsraten in kurzer Zeit große Bestandsgrößen und hohe Bestandsdichten zu erreichen.
- *Gering*: Die gebietsfremde Art ist nicht imstande, bei günstigen Umweltbedingungen infolge hoher Reproduktionsraten in kurzer Zeit große Bestandsgrößen und hohe Bestandsdichten zu erreichen.
- Unbekannt

Kommentar: Die Einschätzung des Reproduktionspotenzials erfolgt über fachlich geeignete, gruppen-

spezifische Indikatoren und festgelegte Verrechnungsregeln.

Anmerkung 1: Es sind sowohl Erkenntnisse aus dem Ursprungsareal als auch aus sekundären Arealteilen zu berücksichtigen.

Anmerkung 2: Fachliche Informationen zu den Indikatoren sind als Kommentar anzugeben.

Indikatorenliste:

Indikator	Begründung	Schwellenwert
PFLANZEN		
Hohe Diasporenproduktion	Positiver Zusammenhang zwischen Diasporenmenge und Anzahl an Nachkommen	Hinweise auf mehr als 1000 produzierte Diasporen pro Pflanze/Ramet und Jahr
Kurzlebigkeit	Höhere Reproduktionsraten bei Arten mit kurzem Lebenszyklus	Annuelle oder bienne Art
Asexuelle Fortpflanzung (klonales Wachstum)	Höheres Etablierungspotenzial bei klonal wachsenden Arten	Ja / Nein
TIERE		
Hohe Anzahl der Würfe/Gelege, Generationen pro Jahr und/oder frühe Geschlechtsreife	Höhere Reproduktionsrate bei höherer Zahl an Nachwuchs und/oder früherer Geschlechtsreife	Mehr als ein/e Wurf/Gelege/Brut/ Generation pro Jahr und/oder Eintritt der Geschlechtsreife innerhalb eines Jahres bei beiden Geschlechtern
Kurzlebigkeit	Höhere Reproduktionsraten bei Arten mit kurzem Lebenszyklus	Lebenserwartung bis zu zwei Jahren
Asexuelle Fortpflanzung (Parthenogenese, Fragmentierung)	Höhere Reproduktionsrate bei asexueller Fortpflanzung	Ja / Nein

Verrechnungsregeln:

- Die Einschätzung als „Hoch“ erfolgt, wenn einer der Indikatoren zutrifft.
- Die Einschätzung als „Gering“ erfolgt, wenn keiner der Indikatoren zutrifft und zugleich Informationen zu mindestens einem Indikator vorliegen.
- Die Einschätzung als „Unbekannt“ erfolgt, wenn zu keinem der Indikatoren Informationen vorliegen.

4.1.2.11 Ausbreitungspotenzial

Skalierung:

- *Hoch*: Die gebietsfremde Art besitzt Ausbreitungsmechanismen für Fernverbreitung oder weist eine hohe Wahrscheinlichkeit für Fernverschleppung durch den Menschen auf und besitzt so ein hohes Potenzial für eine rasche Ausbreitung.
- *Gering*: Die gebietsfremde Art weist infolge des Fehlens von Ausbreitungsmechanismen für Fernverbreitung und einer geringen Wahrscheinlichkeit für Fernverschleppung durch den Menschen ein geringes Potenzial für eine rasche Ausbreitung auf.
- Unbekannt

Kommentar: Die Einschätzung des Ausbreitungspotenzials erfolgt über fachlich geeignete, gruppenspezifische Indikatoren und festgelegte Verrechnungsregeln.

Anmerkung 1: Es sind sowohl Erkenntnisse aus dem Ursprungsareal als auch aus sekundären Arealteilen zu berücksichtigen.

Anmerkung 2: Fachliche Informationen zu den Indikatoren sind als Kommentar anzugeben.

Indikatorenliste:

Indikator	Begründung	Schwellenwert
PFLANZEN		
Die Art ist im Handel verfügbar (Gartenmärkte, Baumschulen, private Züchter etc.)	Hohe Relevanz der wiederholten Ausbringung oder Verwilderung von Zierpflanzen für die Ausbreitung	Ja / Nein
Die Art wird aktuell wirtschaftlich genutzt (Energiepflanze, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, etc.)	Hohe Relevanz der wirtschaftlichen Nutzung für die Ausbreitung (Ausbringungen oder Verwilderungen)	Ja / Nein
Anthropogene Fernausbreitung (z.B. durch Kraftfahrzeuge, Schiffe, Handelsgüter, etc.)	Überregionale bis interkontinentale anthropogene Verschleppung von Arten	Ja / Nein
Natürliche Fernausbreitung (durch Tiere, Wind oder Wasserströmungen)	Schnelle Ausbreitung über große Distanzen durch natürliche Fernausbreitung	Ja / Nein
TIERE		
Die Art ist im Handel verfügbar (Zoohandlung, Aquaristik, private Züchter etc.)	Hohe Relevanz der Aussetzung oder Flucht von Heimtieren für die Ausbreitung	Ja / Nein
Die Art wird aktuell wirtschaftlich genutzt (Aquakultur, Fischerei, Jagd, Biologische Kontrolle, Forschung, etc.)	Hohe Relevanz der wirtschaftlichen Nutzung für die Ausbreitung (Aussetzungen oder Flüchtlinge)	Ja / Nein
Anthropogene Fernausbreitung (durch Kraftfahrzeuge, Schiffe, Handelsgüter, etc.)	Überregionale bis interkontinentale anthropogene Verschleppung von Arten	Ja / Nein
Natürliche Fernausbreitung (die Art ist mobil und wenig standorttreu oder wird durch andere Organismen, Wind oder Wasserströmungen ausgebreitet)	Hohe Mobilität in Verbindung mit geringer Standorttreue indiziert hohe Ausbreitungsfähigkeit oder schnelle Ausbreitung über große Distanzen durch andere Faktoren	Ja / Nein

Verrechnungsregeln:

- Die Einschätzung als „Hoch“ erfolgt, wenn einer der Indikatoren zutrifft.
- Die Einschätzung als „Gering“ erfolgt, wenn keiner der Indikatoren zutrifft und zugleich Informationen zu mindestens einem Indikator vorliegen.
- Die Einschätzung als „Unbekannt“ erfolgt, wenn zu keinem der Indikatoren Informationen vorliegen.

4.1.2.12 *Aktueller Ausbreitungsverlauf*

Skalierung:

- *Expansiv*: Die gebietsfremde Art zeigt in jüngerer Vergangenheit (in den letzten ca. 10-25 Jahren) eine starke Ausbreitung im Bezugsgebiet oder in unmittelbar angrenzenden Gebieten.
- *Stabil*: Die gebietsfremde Art zeigt in jüngerer Vergangenheit (in den letzten ca. 10-25 Jahren) keine oder eine geringe Ausbreitung im Bezugsgebiet oder in unmittelbar angrenzenden Gebieten.
- *Zurückgehend*: Die Verbreitung der gebietsfremden Art ist in jüngerer Vergangenheit (in den letzten ca. 10-25 Jahren) im Bezugsgebiet oder in unmittelbar angrenzenden Gebieten rückläufig.
- Unbekannt

Kommentar: Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, unmittelbar angrenzende Gebiete).

Hinweis: Die Zeitangabe „in den letzten ca. 10-25 Jahren“ orientiert sich am Kriterium „kurzfristiger

Bestandstrend“ im Rahmen der Methodik zur Erstellung Roter Listen (LUDWIG et al. 2009).

Anmerkung 1: Berücksichtigt werden Ausdehnung des besiedelten Areals und Populationszunahmen, wobei das Zutreffen eines dieser beiden Punkte ausreichend ist.

Anmerkung 2: Eine klare Trennung zwischen arteigener Ausbreitung und einer durch den Menschen gestützten Populationszunahme (Besatzmaßnahmen etc.) ist z.T. schwierig. Ausbreitung ist daher „im weiteren Sinne“ zu verstehen und die Umstände sind im Kommentarfeld genauer zu erläutern.

Anmerkung 3: Bei Arten, die nicht im Bezugsgebiet und auch nicht in unmittelbar angrenzenden Gebieten vorkommen, erfolgt immer die Angabe „Unbekannt“. Bei Bedarf kann der Wissensstand zu weiter entfernten Vorkommen angegeben werden.

4.1.2.13 Monopolisierung von Ressourcen

Skalierung:

- *Ja*: Dominanz von Arteigenschaften, die eine Monopolisierung von Ressourcen (Licht, Wasser, Nährstoffe, Raum, Bestäubung etc.) begünstigen (z.B. rasches Wachstum, rasche Biomassenzunahme); zusätzlich ist parasitische Lebensweise zu berücksichtigen.
- *Nein*: Keine Dominanz von Arteigenschaften, die eine Monopolisierung von Ressourcen (Licht, Wasser, Nährstoffe, Raum, Bestäubung etc.) begünstigen (z.B. rasches Wachstum, rasche Biomassenzunahme); zusätzlich ist parasitische Lebensweise zu berücksichtigen.
- *Unbekannt*

4.1.2.14 Förderung durch Klimawandel

Skalierung:

- *Ja*: Die Bestandsdichte oder die Ausbreitung der gebietsfremden Art wird voraussichtlich durch Klimawandel (vor allem Temperaturanstieg) gefördert.
- *Nein*: Die Bestandsdichte oder die Ausbreitung der gebietsfremden Art wird voraussichtlich durch Klimawandel (besonders Temperaturanstieg, ggf. Niederschlagsveränderungen) nicht gefördert oder sogar eingeschränkt.
- *Unbekannt*: Eine fundierte Einschätzung der Förderung durch Klimawandel ist nicht möglich (ungenügende oder widersprüchliche Daten).

D) Ergänzende Angaben

4.1.2.15 Negative ökonomische Auswirkungen

Die gebietsfremde Art verursacht deutliche negative ökonomische Auswirkungen.

Referenzliste:

Aquakultur	Obstbau
Bauwerke	Schifffahrt
Fischerei	Tierhandel
Fischzucht	Tierzucht
Forstwirtschaft	Tourismus
Gartenbau	Verkehr
Industrie	Wasserwirtschaft
Jagd	Sonstiges
Landwirtschaft	

Kommentar: Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

4.1.2.16 *Positive ökonomische Auswirkungen*

Die gebietsfremde Art verursacht deutliche positive ökonomische Auswirkungen.

Referenzliste:

Aquakultur	Obstbau
Bauwerke	Schifffahrt
Fischerei	Tierhandel
Fischzucht	Tierzucht
Forstwirtschaft	Tourismus
Gartenbau	Verkehr
Industrie	Wasserwirtschaft
Jagd	Sonstiges
Landwirtschaft	

Kommentar: Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

4.1.2.17 *Negative gesundheitliche Auswirkungen*

Die gebietsfremde Art verursacht deutliche negative gesundheitliche Auswirkungen beim Menschen.

Referenzliste:

Allergieauslöser	Verletzungsgefahr
Hygieneproblem	Sonstiges
Krankheitserreger	

Kommentar: Angabe des Gebietes, aus dem die Daten stammen (Bezugsgebiet, ökologisch ähnliche Gebiete).

4.1.2.18 *Wissenslücken und Forschungsbedarf*

Bei potenziell invasiven Arten (Handlungs- bzw. Beobachtungsliste) ist ein Eintrag zwingend erforderlich, insbesondere sind Untersuchungen zur Klärung der Invasivität erforderlich. Bei der Liste der bisher nicht invasiven Arten ist im Allgemeinen kein Eintrag notwendig, außer es wurde bei mindestens einem Kriterium bei Gefährdung der Biodiversität die Wertstufe "Unbekannt" vergeben. Bei invasiven Arten (Warn-, Aktions- bzw. Managementliste) ist kein Eintrag vorgesehen, ausgenommen wenn Sofortmaßnahmen bzw. Maßnahmen als „Fehlend“ oder „Unbekannt“ bewertet wurden bzw. andere wichtige Fragen (z.B. Taxonomie) zu klären sind.

4.1.3 **Anmerkungen, Quellen, Bearbeitung und Prüfung**

4.1.3.1 *Anmerkungen*

Hinweis auf verwendete Methodik inklusive Version. Ggfs. ergänzende Hinweise auf rechtliche Regularien sowie weitere wichtige Angaben und Erkenntnisse zur Art, die bei keinem Kriterium Erwähnung gefunden haben.

4.1.3.2 *Quellen*

Bibliographische Angaben zur zitierten Literatur, Benennung sonstiger Quellen und ggfs. Angabe von

Links zu im Internet verfügbaren Steckbriefen und Datenbanken.

4.1.3.3 **Bearbeitung und Prüfung**

Angabe von Bearbeiter(n) und von Prüfer(n). Angabe des Zeitpunkts des Abschlusses der Bearbeitung bzw. Prüfung; bei nachfolgender/n Aktualisierung/en zusätzliche Angabe des Zeitpunkts der (letzten) Aktualisierung.

4.2 **Einstufungsvorgang**

Die Gesamteinstufung basiert auf der Zusammenführung der einstufigsrelevanten Einzelkriterien, die zu einer Zuordnung zu einer Listenkategorie führt. Es sind zwei Schritte zu unterscheiden:

I.) Die Beurteilung des Kriteriums „Gefährdung der Biodiversität“ (Kap. 4.1.2) ist für die Einstufung einer gebietsfremden Art immer notwendig. Dieses Kriterium setzt sich aus fünf Unterkriterien zusammen, die zu einem Wert zusammengeführt werden. Dabei ist die schlechteste vergebene Wertstufe bei den Unterkriterien für die Gesamtbewertung entscheidend.

Ist beim Kriterium Gefährdung der Biodiversität

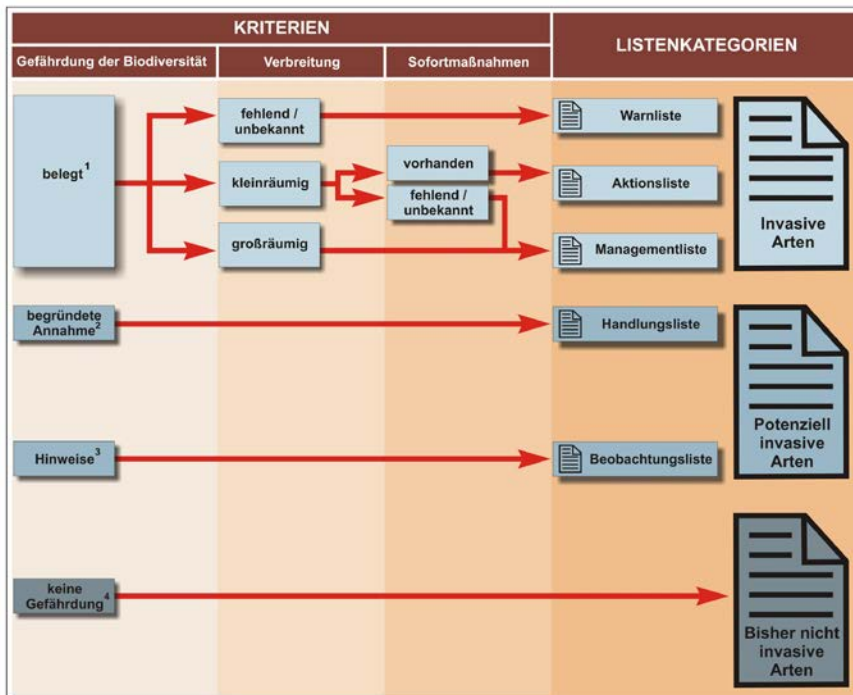
- *mindestens ein Unterkriterium mit „ja“ eingestuft, so ist die Gesamteinstufung „ja“ und die gebietsfremde Art ist in die Liste der invasiven Arten einzuordnen.*
- *mindestens ein Unterkriterium mit „begründeter Annahme“ und kein Unterkriterium mit „ja“ eingestuft, so ist die Gesamteinstufung „begründete Annahme“ und die gebietsfremde Art ist als potenziell invasive Art in die Handlungsliste aufzunehmen.*
- *mindestens ein Unterkriterium mit „unbekannt“ eingestuft und kein Unterkriterium mit „ja“ oder „begründete Annahme“ beurteilt, so ist die Gesamteinstufung „Hinweise“ und es sind die biologisch-ökologischen Zusatzkriterien (Kap. 4.1.2) für die Einstufung heranzuziehen; die gebietsfremde Art ist danach entweder als potenziell invasive Art in die Beobachtungsliste einzuordnen oder als bisher nicht invasive Art zu klassifizieren.*
- *jedes Unterkriterium mit „nein“ eingestuft, so ist die Gesamteinstufung „nein“ und die gebietsfremde Art ist in die Liste der bisher nicht invasiven Arten aufzunehmen.*

II.) Je nach Einstufungsfall ist für die endgültige Listenzuordnung einer gebietsfremden Art die Heranziehung weiterer Kriterien notwendig:

- Bei gebietsfremden Arten, die als invasiv klassifiziert sind, erfolgt die Zuordnung zu den Teillisten an Hand ihrer Verbreitung im Bezugsgebiet und dem Vorliegen von Sofortmaßnahmen: Fehlende Arten bzw. Arten mit unbekannter Verbreitung sind in die Warnliste aufzunehmen. Sind bei im Bezugsgebiet kleinräumig vorkommenden gebietsfremden Arten Sofortmaßnahmen vorhanden, sind sie in die Aktionsliste aufzunehmen; ansonsten sind sie – wie die großräumig vorkommenden gebietsfremden Arten – in die Managementliste aufzunehmen.
- Bei gebietsfremden Arten, für die Hinweise bestehen, dass sie die Biodiversität gefährden, sind weitere biologisch-ökologische Zusatzkriterien (Kap. 4.1.2) für die Einstufung heranzuziehen. Werden mindestens 4 der 6 angeführten Zusatzkriterien erfüllt (Beurteilung „ja“, „hoch“ oder „expansiv“), so ist die gebietsfremde Art als potenziell invasive Art in die Beobachtungsliste aufzunehmen, ansonsten ist sie in die Liste der bisher nicht invasiven Arten aufzunehmen.

Die Einstufung soll möglichst durch mehrere Experten der jeweiligen taxonomischen Gruppe durchgeführt und durch einen Experten abschließend überprüft werden, um ein möglichst gut abgesichertes Einstufungsergebnis zu erhalten.

Graphische Darstellung der unter I.) und II.) beschriebenen Zusammenführung der Einstufungskriterien (ohne Darstellung der biologisch-ökologischen Zusatzkriterien) und die daraus resultierende Listenzuordnung (Erklärung der Fußnoten siehe tabellarische Darstellung):



Tabellarische Darstellung der unter I.) und II.) beschriebenen Zusammenführung der Einstufungskriterien und die daraus resultierende Listenzuordnung:

Gefährdung der Biodiversität – Gesamteinstufung	Aktuelle Verbreitung	Sofortmaßnahmen	Biologisch-ökologische Zusatzkriterien ^a	Listenkategorie
belegt ¹	Fehlend Unbekannt			Invasive Art – Warnliste
	Kleinräumig	Vorhanden		Invasive Art – Aktionsliste
		Fehlend Unbekannt		Invasive Art – Managementliste
	Großräumig			Invasive Art – Managementliste
begründete Annahme ²	Fehlend Unbekannt			Potenziell invasive Art – Handlungsliste
	Kleinräumig			
	Großräumig			
Hinweise ³	Fehlend Unbekannt		Mind. 4 von 6	Potenziell invasive Art – Beobachtungsliste
	Kleinräumig			
	Großräumig			
keine Gefährdung ⁴	Fehlend Unbekannt		Max. 3 von 6	Bisher nicht invasive Art
	Kleinräumig Großräumig			Bisher nicht invasive Art

¹ Mindestens ein Unterkriterium des Hauptkriteriums mit „ja“ beurteilt;
² mindestens ein Unterkriterium des Hauptkriteriums mit „begründete Annahme“ und kein Unterkriterium mit „ja“ beurteilt;
³ mindestens ein Unterkriterium des Hauptkriteriums mit „unbekannt“ und kein Unterkriterium mit „ja“ oder „begründete Annahme“ beurteilt sowie mindestens 4 von 6 biologisch-ökologische Zusatzkriterien erfüllt;
⁴ jedes Unterkriterium des Hauptkriteriums mit „nein“ beurteilt oder mindestens ein Unterkriterium zumindest mit „unbekannt“ beurteilt und dabei maximal 3 von 6 biologisch-ökologischen Zusatzkriterien erfüllt.

^a Ein Zusatzkriterium gilt als erfüllt, wenn die Beurteilung „ja“, „hoch“ oder „expansiv“ lautet.

4.3 Regionales Management

Die vom Bundesamt für Naturschutz herausgegebenen naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertungen gebietsfremder Arten für Deutschland stützen sich auf die Mitarbeit und Expertise zahlreicher Experten aus dem In- und Ausland (siehe Kap. 5). **Liegt für eine gebietsfremde Art eine Einstufung zur naturschutzfachlichen Invasivität durch das BfN vor, gilt diese deutschlandweit, d.h. auch für jedes einzelne Bundesland.** Unterschiede können sich aber bei den jeweils erforderlichen Managementmaßnahmen ergeben, die für eine gebietsfremde Art in den verschiedenen Bundesländern ergriffen werden sollten. Speziell bei invasiven Arten, die im Allgemeinen über eine große ökologische Plastizität und ein hohes Ausbreitungspotenzial verfügen, muss aus fachlichen und aus Vorsorgegründen davon ausgegangen werden, dass ein Vorkommen in einem Bundesland auch Ökosysteme, Biotope oder Arten in anderen Teilgebieten Deutschlands gefährden könnte. Die Erstellung spezifischer Invasivitätslisten gebietsfremder Arten auf Ebene der Bundesländer (oder anderer Teilgebiete Deutschlands), die von den Bundeseinstufungen abweichen, wäre daher naturschutzfachlich nicht sinnvoll und würde auch nicht dem Vorsorgeansatz aus § 40 BNatSchG entsprechen.

So enthält die **Aktionsliste** des BfN in Deutschland wild lebende invasive Arten, deren Vorkommen kleinräumig sind, weil sie sich in der Regel am Beginn der Ausbreitung befinden, und für die geeignete, erfolgversprechende Bekämpfungsmaßnahmen bekannt sind (siehe Kap. 3.2). Bei diesen Arten ist eine sofortige, intensive und nachhaltige Bekämpfung aller bekannten Vorkommen im gesamten Bundesgebiet sinnvoll, auch wenn vor Ort bei einzelnen Vorkommen momentan auf Grund naturräumlicher Gegebenheiten keine direkte Gefährdung von Ökosystemen, Biotopen oder Arten vorhanden oder erkennbar ist.

Dieser Managementansatz erfüllt die Vorgaben aus § 40 Abs. 3 Satz 1 BNatSchG, in dem festgeschrieben ist, dass die zuständigen Behörden des Bundes und der Länder unverzüglich geeignete Maßnahmen ergreifen, um neu auftretende Tiere und Pflanzen invasiver Arten zu beseitigen oder deren Ausbreitung zu verhindern.

Die **Managementliste** des BfN enthält in Deutschland wild lebende invasive Arten, deren Vorkommen entweder kleinräumig sind und für die keine geeigneten, erfolgversprechenden Bekämpfungsmaßnahmen bekannt sind oder deren Vorkommen schon großräumig sind (siehe Kap. 3.2). Maßnahmen zu diesen Arten sind in der Regel nur lokal bis regional sinnvoll und sollten darauf abzielen, den negativen Einfluss dieser invasiven Arten z.B. auf besonders schützenswerte Arten, Lebensräume oder Gebiete zu minimieren.

Die Entscheidung, Maßnahmen gegen invasive Arten der Managementliste zu ergreifen, und wenn ja, welche, kann daher von Vorkommen zu Vorkommen unterschiedlich ausfallen. Sind z.B. in einem Bundesland auf Grund naturräumlicher Gegebenheiten offensichtlich keine Maßnahmen notwendig, ist aus Vorsorgegründen aber immer zu prüfen, ob ein Vorkommen ggfs. auch Ökosysteme, Biotope oder Arten in anderen Teilgebieten Deutschlands gefährden könnte, so dass Maßnahmen im Bundesland doch gerechtfertigt sein könnten. Hierbei gilt: Eine Gefährdung der betreffenden Ökosysteme, Biotope oder Arten in anderen Teilgebieten Deutschlands trifft zu, wenn aktuell und/oder zukünftig eine Ausbreitung/Verschleppung von den Beständen in einem Bundesland in die anderen Teilgebiete zu erwarten ist. Das ist erfüllt, wenn im Rahmen der Invasivitätsbewertung der gebietsfremden Art mindestens 2 der 3 nachfolgend angeführten biologisch-ökologischen Zusatzkriterien wie folgt bewertet wurden:

- Ausbreitungspotenzial (Kap. 4.1.2.11): „Hoch“, wobei speziell der Schwellenwert bei den Indikatoren anthropogene und/oder natürliche Fernausbreitung mit „Ja“ erfüllt sein muss
- Aktueller Ausbreitungsverlauf (Kap. 4.1.2.12): „Expansiv“ oder „Unbekannt“
- Förderung durch Klimawandel (Kap. 4.1.2.14): „Ja“ oder „Unbekannt“

Dieser Managementansatz erfüllt die Vorgaben aus § 40 Abs. 3 Satz 2 BNatSchG, in dem festgeschrieben ist, dass die zuständigen Behörden des Bundes und der Länder bei bereits verbreiteten invasiven Arten Maßnahmen treffen, um eine weitere Ausbreitung zu verhindern und die Auswirkun-

gen der Ausbreitung zu vermindern, soweit diese Aussicht auf Erfolg haben und der Erfolg nicht außer Verhältnis zu dem erforderlichen Aufwand steht.

Für die potenziell invasiven Arten der **Handlungsliste bzw. Beobachtungsliste** des BfN stehen Monitoring (siehe auch § 40 Abs. 2 BNatSchG) und Forschung im Vordergrund (siehe Kap. 3.2). Speziell bei Arten der Handlungsliste können nach Prüfung des Einzelfalls aus Vorsorgegründen zumindest auch lokale Beseitigungsmaßnahmen sinnvoll sein.

Die **Liste der bisher nicht invasiven Arten** des BfN enthält jene gebietsfremden Arten, die nach derzeitigem Wissensstand keine Gefährdung heimischer Arten oder von Lebensräumen hervorrufen, so dass keine gezielte Handlungen bei einem Vorkommen notwendig sind (siehe Kap. 3.2).

Bisher liegen beim Bundesamt für Naturschutz für über 120 in Deutschland wild lebende gebietsfremde Arten naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen vor, die sukzessive durch das BfN veröffentlicht werden (siehe Kap. 4.4). Zusätzlich wurde bisher für 42 gebietsfremde Arten, die aktuell keine Vorkommen in Deutschland besitzen, die jeweilige Invasivität bewertet (RABITSCH et al. 2013). Das BfN plant, für weitere gebietsfremde Arten vor allem aus bisher nicht berücksichtigten taxonomischen Gruppen (z.B. Pilze, Insekten, Krebse, Mollusken) Invasivitätsbewertungen durchzuführen. **Eine Mitarbeit bei der Erstellung oder Prüfung von naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertungen ist jederzeit möglich.** Für Anfragen und Rückfragen steht das BfN gern zur Verfügung.

Sollten im Rahmen von Vorhaben Dritter unter Verwendung der vorliegenden Methodik Invasivitätsbewertungen für bisher durch das BfN nicht bearbeiteter gebietsfremder Arten durchgeführt worden sein, nimmt das BfN die Bewertungssteckbriefe gern entgegen. Nach ggfs. Klärung fachlicher Fragen nimmt das BfN anschließend diese Arten in die Liste der bewerteten gebietsfremden Arten für Deutschland auf.

Es ist wichtig, auf Grund von Kenntnisfortschritten, aber auch wegen der sich ändernden Verbreitung und Auswirkungen von gebietsfremden Arten, vorhandene Einstufungen in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und anzupassen (siehe Kap. 3.11). Das BfN nimmt daher Hinweise gern entgegen, sollten bei der Prüfung vorhandener Invasivitätseinstufungen auf Grund neuer oder bisher nicht verfügbarer Erkenntnisse eine Überarbeitung einzelner Kriterien etc. notwendig erscheinen.



In vielen Stillgewässern wurden Nordamerikanische Schmuckschildkröten (*Trachemys scripta*) von ihren Besitzern illegal freigesetzt (© S. Nehring).

4.4 Übersicht vorliegender naturschutzfachlicher Invasivitätsbewertungen

Im Rahmen der verschiedenen F+E Vorhaben des Bundesamtes für Naturschutz (siehe Kap. 1) werden für die einzelnen taxonomischen Gruppen vertiefte Überprüfungen zum Vorkommen gebietsfremder Arten in Deutschland durchgeführt. Auf Grund der dadurch erzielten Erkenntnisse müssen teilweise bisher angenommene Anzahlen von aktuell etablierten bzw. unbeständigen Neobiota-Arten korrigiert werden.

Die nachfolgende Übersicht zeigt die aktuelle Anzahl wild lebender gebietsfremder Arten (Neobiota) in Deutschland für bisher bearbeitete taxonomische Gruppen sowie die jeweilige Anzahl vorliegender naturschutzfachlicher Invasivitätsbewertungen durch das Bundesamt für Naturschutz (Stand 30.04.2015):

Gruppe	Status	Anzahl wild lebender Neobiota-Arten in Deutschland ¹⁾	Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen ²⁾	
			Invasive Arten	Potenziell invasive Arten
Pflanzen				
Samenpflanzen	Etabliert	432	37	35
	Unbeständig	~ 1.600		7
Farne	Etabliert	1	1	
	Unbeständig	2		
Moose	Etabliert	8	1	
	Unbeständig	3		
Wirbeltiere				
Fische	Etabliert	16	4	7
	Unbeständig	21	4	6
Amphibien	Etabliert	2	2	
	Unbeständig	8	1	
Reptilien	Etabliert	0		
	Unbeständig	10	1	3
Vögel	Etabliert	17		8
	Unbeständig	55	3	1
Säugetiere	Etabliert	11	5	3
	Unbeständig	6		

¹⁾ Nach BFN (in Vorbereitung), ²⁾ Nach NEHRING et al. (2010, 2013b, 2015), RABITSCH et al. (in Vorbereitung).

5 KOORDINATION UND BISHER AKTIVE EXPERTEN

Die Erstellung bzw. Weiterentwicklung der „Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten“ sowie dessen bisherige Anwendung bei Pflanzen- und Tiergruppen in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Naturschutz für Deutschland bzw. in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt Wien für Österreich steht unter der Koordination und einer aktiven Mitarbeit von:

Koordination: Für Deutschland: Stefan Nehring, Bundesamt für Naturschutz Bonn
Für Österreich: Franz Essl & Wolfgang Rabitsch, Umweltbundesamt Wien

Aktive Experten: Beate Alberternst, Hans-Günther Bauer, Franz Essl, Konstantin Etling, Olaf Geiter, Stephan Gollasch, Ute Grimm, Heiko Haupt, Susanne Homma, Annabell Hormann, Andreas Hussner, Maike Isermann, Frank Klingenstein, Ingo Kowarik, Andreas Krüß, Daniel Lauterbach, Harald Martens, Frank-Uwe Michler, Stefan Nawrath, Stefan Nehring, Christelle Nowack, Wolfgang Rabitsch, Karsten Reise, Uwe Schippmann, Doreen Schmiedel, Katrin Schneider, Birgit Seitz, Uwe Starfinger, Oliver Stöhr, Axel Ssymank, Moritz von der Lippe, Christian Wiesner, Christian Wolter, Friederike Woog.



Aus einem Gehege entflozene Nandus (*Rhea americana*) haben sich im Wakenitztal angesiedelt (© S. Nehring).

6 LITERATUR

- BFN, BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.) (2012): Daten zur Natur 2012. Landwirtschaftsverlag, Münster: 446 S.
- BNatSchG (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz). Verkündet 29.7.2009 (BGBl. I S. 2542); Inkrafttreten am 1.3.2010.
- BRANQUART, E. (ed.) (2009): Guidelines for environmental impact assessment and list classification of non-native organisms in Belgium, Version 2.6 (07/12/2009). <http://ias.biodiversity.be> (Zugriff: 10. Februar 2015).
- CBD (1992): The Convention on Biological Diversity. UN Conference on Environment and Development, Rio de Janeiro. <http://www.biodiv.org> (Zugriff: 10. Februar 2015).
- CBD (2000): Global strategy on invasive alien species. Convention on Biological Diversity, UNEP/CBD/SBSTTA/6/INF/9: 1-52.
- CBD (2002): Alien species that threaten ecosystems, habitats or species. COP VI/23. <http://www.cbd.int/decisions/> (Zugriff: 10. Februar 2015).
- DBTG, Deutscher Bundestag (2009): Entwurf eines Gesetzes zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege. Drucksache 16/12274: 135 S.
- DEHNEN-SCHMUTZ, K., TOUZA, J., PERRINGS, C., WILLIAMSON, M. (2007): A century of the ornamental plant trade and its impact on invasion success. *Diversity Distrib.* 13: 527-534.
- ESSL, F. & RABITSCH, W. (2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien: 432 S.
- ESSL, F., EGGER, G. & ELLMAUER, T. (2002a): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Konzept. Umweltbundesamt Monographien 155: 40 S.
- ESSL, F., EGGER, G. & ELLMAUER, T. (2002b): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Wälder, Forste, Vorwälder. Umweltbundesamt Monographien 156: 104 S.
- ESSL, F., EGGER, G., KARRER, G., THEISS, M. & AIGNER, S. (2005): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen, Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume, Gehölze der Offenlandschaft, Gebüsche. Umweltbundesamt Monographien 167: 272 S.
- ESSL, F., EGGER, G., POPPE, M., RIPPEL-KATZMAIER, I., STAUDINGER, M., MUHAR, S., UNTERLERCHER, M. & MICHOR, K. (2008): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Binnengewässer, Gewässer- und Ufervegetation; Technische Biotoptypen und Siedlungsbiotoptypen. Umweltbundesamt Reports 0134: 316 S.
- ESSL, F., KLINGENSTEIN, F., MILASOWSZKY, N., NEHRING, S., OTTO, C., RABITSCH, W. (2011): The German-Austrian black list information system (GABLIS): a tool for assessing biodiversity risks of invasive alien species in Europe. *J. Nat. Conserv.* 19: 339-350.
- FALK-PETERSEN, J., BØHN, T. & SANDLUND, O.T. (2006): On the numerous concepts in invasion biology. *Biological Invasions* 8: 1409-1424.
- FAO (2015): CWP Handbook of Fishery Statistical Standards. Section H: Fishing areas for statistical purposes. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome. <http://www.fao.org/fishery/cwp/handbook/H/en> (Zugriff 10. Februar 2015)
- GEITER, O., HOMMA, S. & KINZELBACH, R. (2002): Bestandsaufnahme und Bewertung von Neozoen in Deutschland. Umweltbundesamt, Texte 25/02: 173 S.
- GENOVESI, P. & SHINE, C. (2003): European strategy on invasive alien species. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention). Council of Europe Strasbourg, T-PVS (2003) 7 revised: 1-60.
- GOSSNER, M. (2004): Diversität und Struktur arborikoler Arthropodenzönosen fremdländischer und einheimischer Baumarten. Ein Beitrag zur Bewertung des Anbaus von Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) und Roteiche (*Quercus rubra* L.). *Neobiota* 5: 319 S.
- HAYES, K. & BARRY, S.C. (2008): Are there any consistent predictors of invasion success? *Biol. Invasions* 10: 483-506.
- JÄGER, E.J. (1988): Möglichkeiten der Prognose synanthroper Pflanzenausbreitungen. *Flora* 180: 101-131.
- KOWARIK, I. (2010): Biologische Invasionen – Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa, 2. Aufl. Stuttgart, Ulmer: 492 S.
- KOWARIK, I., HEINK, U. & STARFINGER, U. (2003): Bewertung gebietsfremder Pflanzenarten. Kernpunkte eines Verfahrens zur Risikobewertung bei sekundären Ausbringungen. *Angewandte Wissenschaft* 498: 131-144.
- LAMBON, P.W., PYŠEK, P., BASNOU, C., HEJDA, M., ARIANOUTSOU, M., ESSL, F., JAROŠÍK, V., PERGL, J., WINTER, M., ANASTASIU, P., ANDRIOPOULOS, P., BAZOS, I., BRUNDU, G., CELESTI-GRAPOW, L., CHASSOT, P., DELIPETROU, P., JOSEFSSON, M., KARK, S., KLOTZ, S., KOKKORIS, Y., KÜHN, I., MARCHANTE, H., PERGLOVA, I., PINO, J., VILA,

- M., ZIKOS, A., ROY, D. & HULME, P.E. (2008): Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia* 80: 101-149.
- LUDWIG, G., HAUPT, H., GRUTTKE, H. & BINOT-HAFKE, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. In: HAUPT, H., LUDWIG, G., GRUTTKE, H., BINOT-HAFKE, M., OTTO, C. & PAULY, A. (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (1): 19-71.
- MOLES, A.T., GRUBER M.A.M. & BONSER, S.P. (2008): A new framework for predicting invasive plant species. *J. Ecol.* 96: 13-17.
- NEHRING, S. (2005): International shipping – a risk for aquatic biodiversity in Germany. In: NENTWIG, W., BACHER, S., COCK, M.J.W., DIETZ, H., GIGON, A. & WITTENBERG, R. (eds): *Biological Invasions – From Ecology to Control*. *Neobiota* 6: 125-143.
- NEHRING, S. (2006): Four arguments why so many alien species settle into estuaries, with special reference to the German river Elbe. *Helgoland Marine Research* 60: 127-134.
- 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., ESSL, F. & RABITSCH, W. (2013): Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung gebietsfremder Arten, Version 1.2. *BfN-Skripten* 340: 46 S.
- NEHRING, S., KOWARIK, I., RABITSCH, W. & ESSL, F. (Hrsg.) (2013): *Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen*. *BfN-Skripten* 352: 252 S.
- NEHRING, S., RABITSCH, W., KOWARIK, I. & ESSL, F. (Hrsg.) (2015): *Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Wirbeltiere*. *BfN-Skripten* (im Druck).
- PYŠEK, P. & RICHARDSON, D.M. (2007): Traits associated with invasiveness: Where do we stand? In: NENTWIG, W. (Ed.), *Biological Invasions*. Springer, Berlin, *Ecological Studies* 193: 97-122.
- PYŠEK, P., RICHARDSON, D.M., REJMÁNEK, M., WEBSTER, G.L., WILLIAMSON, M. & KIRSCHNER, J. (2004): Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53: 131-143.
- PYŠEK, P., JAROSIK, V., HULME, P., KÜHN, I., WILD, J., ARIANOUSOU, M., BACHER, S., CHIRON, F., DIDŽIULIS, V., ESSL, F., GENOVESI, P., GHERARDI, F., HEJDA, M., KARK, S., LAMBDON, P.W., DESPREZ-LOUSTAU, M.-L., NENTWIG, W., PERGL, J., POBOLJŠAJ, K., RABITSCH, W., ROQUES, A., ROY, D.B., SHIRLEY, S., SOLARZ, W., VILÁ, M. & WINTER, M. (2010): Disentangling the role of environmental and human pressures on biological invasions across Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107: 12157-12162.
- 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.
- REJMANEK, M. & RICHARDSON, D.M. (1996): What attributes make some plant species more invasive? *Ecol.* 77: 1655-1661.
- REJMANEK, M., RICHARDSON, D.M. & PYŠEK, P. (2007): Plant invasions and invisibility of plant communities. In: Nentwig, W. (ed): *Biological Invasions*. Springer, Berlin, *Ecological Studies* 193: 332-355.
- RIECKEN, U., FINCK, P., RATHS, U., SCHRÖDER, E. & SSYMAN, A. (2006): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands – zweite fortgeschriebene Fassung 2006. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 34: 318 S.
- RICHARDSON, D.M., PYŠEK, P., REJMÁNEK, M., BARBOUR, M.G., PANETTA, F.D. & WEST, C.J. (2000): Naturalisation and Invasion of alien plants: concepts and definitions. *Divers. Distrib.* 6: 93-107.
- ROY, H., SCHONROGGE, K., DEAN, H., PEYTON, J., BRANQUART, E., VANDERHOEVEN, S., COPP, G., STEBBING, P., KENIS, M., RABITSCH, W., ESSL, F., SCHINDLER, S., BRUNEL, S., KETTUNEN, M., MAZZA, L., NIETO, A., KEMP, J., GENOVESI, P., SCALERA, R. & STEWART, A. (2014): *Invasive alien species - framework for the identification of invasive alien species of EU concern*. Report to the EU ENV.B.2/ETU/2013/0026, Brüssel: 298 S.
- SALA, O.E., CHAPIN, F.S. III, ARMESTO, J.J., BERLOW, E., BLOOMFIELD, J., DIRZO, R., HUBER-SANWALD, E., HUENNEKE, L.F., JACKSON, R.B., KINZIG, A., LEEMANS, R., LODGE, D.M., MOONEY, H.A., OESTERHELD, M., POFF, N.L., SYKES, M.T., WALKER, B.H., WALKER, M. & WALL, D.H. (2000): Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770-1774.
- SPALDING, M.D., FOX, H.E., ALLEN, G.R., DAVIDSON, N., FERDAÑA, Z.A., FINLAYSON, M., HALPERN, B.S., JORGE, M.A., LOMBANA, A., LOURIE, S.A., MARTIN, K.D., MCMANUS, E., MOLNAR, J., RECCHIA, C.A. & ROBERTSON, J. (2007) *Marine Ecoregions of the World: a bioregionalization of coastal and shelf areas*. *BioScience* 57: 573-583.
- TRAXLER, A., MINARZ, E., ENGLISCH, T., FINK, B., ZECHMEISTER, H. & ESSL, F. (2005): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs: Moore, Sümpfe und Quellfluren; Hochgebirgsrasen, Pionier-, Polster- und Rasenfragmente, Schneeböden der nemoralen Hochgebirge; Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderal-

fluren; Zwergstrauchheiden; Geomorphologisch geprägte Biotoptypen. Umweltbundesamt Monographien 174: 286 S.

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. Amtsblatt der Europäischen Union L 317: 35-55.

WALTER, H. & BRECKLE, S. (1991): Ökologie der Erde. Bd. 1: Ökologische Grundlage in globaler Sicht. 2., verbesserte Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg: 238 S.

WILLIAMSON, M. (1996): Biological Invasions. Chapman & Hall, London: 244 S.



Die Pazifische Felsenauster (*Crassostrea gigas*) breitet sich ungehindert im Wattenmeer aus (© S. Nehring).