

Lässt sich die Invasion einer Pflanzenart aufhalten? „Early Detection and Rapid Response“ am Beispiel von *Impatiens edgeworthii*, dem Bunten Springkraut, in Berlin und Brandenburg*

Uwe Starfinger und Michael Burkart

Zusammenfassung

Weit verbreitete invasive gebietsfremde Arten lassen sich oft nur noch mit großem Aufwand zurückdrängen, auch wenn dies wegen erheblicher negativer Auswirkungen wünschenswert wäre. Deshalb kommt der Frühwarnung und Maßnahmen gegen Initialpopulationen eine besondere Bedeutung zu. In der invasionsbiologischen Literatur gibt es relativ wenige Beispiele für solche rechtzeitigen Maßnahmen. Die Arbeitsgruppe Neophyten im Botanischen Verein hat deshalb *Impatiens edgeworthii* als Untersuchungsobjekt gewählt. Die Art ist in Deutschland noch nicht sehr weit verbreitet und hat auch in Berlin und Brandenburg erst relativ wenige Vorkommen. Da die Art als potenziell invasiv gilt, wird an einzelnen Standorten geprüft, ob rechtzeitige Maßnahmen sie erfolgreich an der weiteren Ausbreitung hindern können.

Summary

It is often very laborious to repel invasive species that already have widely expanded in their new range, irrespective how desirable this might be due to the negative effects they have. Therefore, early detection and early control of the first new populations is particularly important. However, there is little reporting on such timely activities in the literature. To improve this situation, the working group “Neophytes” in the Botanical Society of Berlin and Brandenburg is studying the potential of an early response programme in the case of *Impatiens edgeworthii*, a relative newcomer to the German flora that is potentially invasive and still has a patchy distribution in the Berlin-Brandenburg region.

Hintergrund

Biologische Invasionen sind Ausbreitungsereignisse gebietsfremder Arten, die unerwünschte, schädliche oder sogar gefährliche Auswirkungen haben. Die Entwicklung nationaler und internationaler Regelungen und Übereinkommen zum

* Dieser Beitrag ist Professor Herbert Sukopp zum 90. Geburtstag von den Verfassern gewidmet.

Schutz der Biodiversität gegen negative Auswirkungen invasiver gebietsfremder Arten hat in den letzten Jahren an Fahrt aufgenommen. Für die Umsetzung des Bundesnaturschutzgesetzes wurde für das Bundesamt für Naturschutz eine Methode der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung entwickelt (NEHRING et al. 2013b). Mit dieser Methode wurden bisher 38 in Deutschland vorkommende und 10 noch nicht vorkommende Gefäßpflanzenarten als invasiv bewertet, d. h., dass von ihnen eine Gefahr für die biologische Vielfalt ausgeht; weitere 42 Arten wurden als potenziell invasiv bewertet, bei ihnen wird eine solche Gefahr für möglich gehalten (NEHRING et al. 2013a, RABITSCH et al. 2013). Im Jahr 2015 trat dann die Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten in Kraft. Kern dieser Verordnung ist eine Liste von invasiven Arten von unionsweiter Bedeutung, für die eine Reihe von rechtlichen Regelungen gelten, wie Besitz- und Vermarktungsverboten, Verbot des Handels, der Vermehrung und der Ausbringung in die Natur. Die Liste enthält derzeit 68 Arten, darunter 36 Arten von Gefäßpflanzen (EUR-LEX 2019).

Die Vermeidung von negativen Auswirkungen auf die biologische Vielfalt durch invasive Arten ist ein wichtiges Naturschutzziel. In weltweiter Perspektive besteht das Risiko einer Homogenisierung der Floren, wenn immer mehr Gebiete durch invasive Pflanzen dominiert werden. In der Biodiversitätskonvention (Convention on Biological Diversity – CBD) der Vereinten Nationen ist dies im Artikel 8 h formuliert, der die Vertragsstaaten auffordert, „soweit möglich und sofern angebracht, die Einbringung nichtheimischer Arten, welche Ökosysteme, Lebensräume oder Arten gefährden, [zu] verhindern, diese Arten [zu] kontrollieren oder [zu] beseitigen.“ Zur Umsetzung dieses Artikels formulierte die 6. Vertragsstaatenkonferenz der CBD die sogenannten „Guiding Principles“, in denen der dreistufige hierarchische Ansatz enthalten ist, der darauf hinweist, dass Prävention von Invasionen vor Früherkennung und rechtzeitiger Ausrottung (Early Detection and Rapid Response – EDRR) und diese vor langjähriger Bekämpfung mit hohen Kosten und oft zweifelhaftem Erfolg stehen sollte.

Obwohl die Guiding Principles und damit die Forderung nach EDRR bereits 2002 formuliert wurde, gibt es bis heute nur relativ wenige Publikationen zur Umsetzung, besonders im Fall von invasiven Pflanzenarten. Ein Beispiel ist die erfolgreiche Ausrottung der tropischen Meeresalge *Caulerpa taxifolia*. Die Ausbreitung dieser Art hatte im Mittelmeer zu starken negativen Auswirkungen geführt. Als sie zufällig in einer Bucht in Kalifornien gefunden wurde, war klar, dass von diesem Erstvorkommen in Amerika eine Bedrohung für die Bucht und das angrenzende offene Meer ausging. Einer Gruppe aus Behörden, Nichtregierungs-

organisationen und Privatleuten gelang es, bereits 17 Tage nach dem Fund mit Maßnahmen zu beginnen und diese bis zum Erfolg der kompletten Ausrottung weiterzuführen (ANDERSEN 2005).

SIMBERLOFF (2009) führt Beispiele erfolgreicher Ausrottungen auf, gibt aber zu, dass diese bei Pflanzen seltener seien. Gelungen ist nach seiner Bewertung die Ausrottung des tropischen Grases *Cenchrus echinatus* (Poaceae) von der Insel Laysan im Pazifik sowie der krautigen *Bassia scoparia* (Amaranthaceae) auf einer großen Fläche in West-Australien. Darüber hinaus zitiert er MACK & LONSDALE (2002) als Beleg für die erfolgreiche Ausrottung von Pflanzenarten in Australien, Neuseeland und den USA. MACK & LONSDALE schreiben aber selbst, dass die Liste der Erfolge eine sehr schlanke sei, dass es aber durchaus Beispiele für eine starke Zurückdrängung invasiver Pflanzen gebe. Vollständig ausgerottet werden konnten Arten vor allem, wenn Maßnahmen sehr früh bzw. bei kleinen Populationen ansetzten.

PLUESS et al. (2012) fanden 18 Beispiele für Ausrottungskampagnen gegen invasive Pflanzenarten, von denen acht als erfolgreich galten. Dabei war die Populationsgröße negativ mit dem Ausrottungserfolg korreliert.

Dagegen gibt es zahlreiche Beispiele für nur fast erfolgreiche Ausrottungen. HAMMOND & COOPER (2002) konnten das Salz-Schlickgras *Spartina anglica* (Poaceae) in Nordirland mit Herbiziden stark zurückdrängen, sahen jedoch eine Rekolonisierung der einmal von der Art befreiten Flächen. Dass Maßnahmen gegen invasive Neophyten oft nicht die erwünschten Erfolge haben, zeigten schon KOWARIK & SCHEPKER (1998) durch eine Befragung von Unteren Naturschutzbehörden. DANA et al. (2019) beschrieben kürzlich die Faktoren, die den Erfolg von Maßnahmen gegen invasive Arten beeinflussen. In ihrer Studie waren 24 von 90 Maßnahmen gegen invasive Arten verschiedener taxonomischer Gruppen (Pflanzen und Tiere) erfolgreich.

Neophytische *Impatiens*-Arten als invasive gebietsfremde Arten

Laut HAND et al. (2020) kommen in Deutschland zehn Arten der Gattung *Impatiens* vor, darunter eine einheimische (*I. noli-tangere*), fünf etablierte bzw. in Etablierung begriffene (*I. balfourii*, *I. capensis*, *I. edgeworthii*, *I. glandulifera* und *I. parviflora*) und vier unbeständige (*I. amphorata*, *I. balsamina*, *I. biflora* und *I. walleriana*). Keine der Arten gilt in Deutschland als gefährdet, lediglich *I. noli-tangere*, *I. glandulifera* und *I. parviflora* sind weit verbreitet (BfN 2020). Eine naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung liegt vor für *I. balfourii*, *I. edgeworthii*, *I. glandulifera* und *I. parviflora*, danach sind alle vier Arten potenziell invasiv und gehören in die Beobachtungsliste, lediglich *I. glandulifera* in die Handlungsliste (NEHRING et al. 2013a). Für alle vier liegen also gemäß der Methodik „begründete Annahmen“ (für *I. glandulifera*) oder „Hinweise“ (die drei anderen Arten) vor,

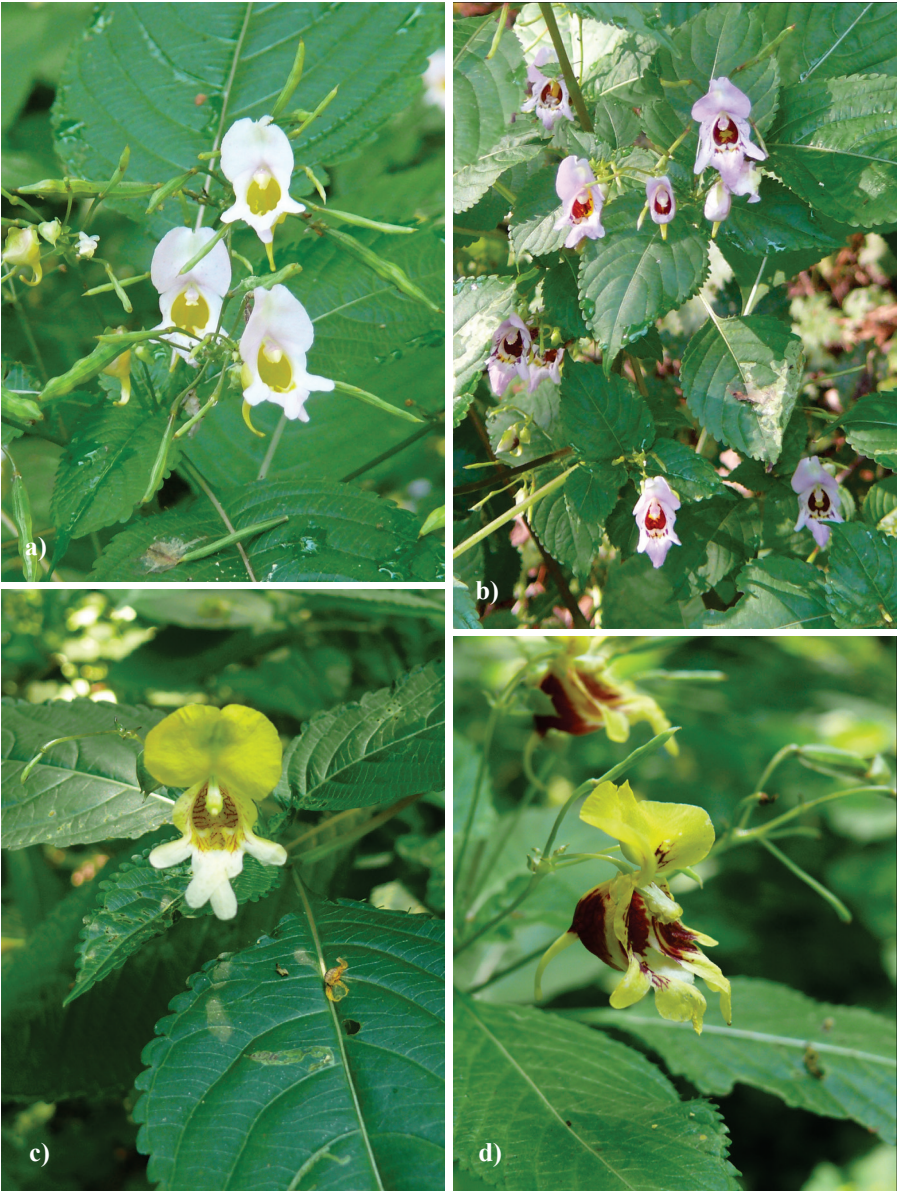


Abb. 1: a-d) Verschiedenfarbig blühende Pflanzen von *Impatiens edgeworthii* im südlichen Berliner Grunewald (Fotos: M. BURKART, a) und b) September 2011, d) und c) Juli 2012).



Abb. 2: Bestand von *Impatiens edgeworthii* am Ufer eines Grabens im südlichen Berliner Grunewald (Foto: M. BURKART, August 2012).

dass sie heimische Arten direkt oder indirekt gefährden. Bezüglich *I. edgeworthii* wurde diese Annahme auch durch eine Untersuchung im südlichen Grunewald in Berlin gestützt (BÖNISCH 2012).

In anderen europäischen Ländern werden diese Arten unterschiedlich bewertet. So ist *I. glandulifera* in der EU inzwischen als „invasive gebietsfremde Art von unionsweiter Bedeutung“ gelistet und damit rechtlichen Regeln unterworfen, die z. B. Handel, Vermehrung und Vermarktung verbieten und ggf. eine Bekämpfung vorschreiben. Dies geschah auf der Basis einer Risikoanalyse aus Polen (PISARCZYK & TOKARSKA-GUZYK 2015). In der Schweiz steht die Art auf der Schwarzen Liste der invasiven Neophyten und unterliegt damit der Freisetzungsverordnung, *I. balfourii* steht auf der Beobachtungsliste (INFOFLORA 2014). Auch in Belgien steht *I. glandulifera* auf der Schwarzen Liste, *I. parviflora* auf der Grauen Liste (BRANQUART 2019). In Norwegen stehen *I. glandulifera* und *I. parviflora* wegen erheblicher ökologischer Auswirkungen auf der Schwarzen Liste (GEDERAAS et al. 2012). *Impatiens glandulifera* gehört zu den invasiven Arten, deren Einfuhr nach Estland verboten ist (RIIGI TEATAJA 2007). In Spanien gelten *I. balfourii* und *I. glandulifera* als potenziell invasiv (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO 2011). *Impatiens edgeworthii* wurde von der Pflanzenschutzorganisation für Europa und den Mittelmeerraum (European and Mediterranean Plant Protection Organization – EPPO) eine Zeitlang auf der „Alert

List“ geführt, mit der Leser auf die potenzielle Gefährdung durch die Art aufmerksam gemacht werden sollten (EPPO 2015). Als es keine weiteren Hinweise für negative Auswirkungen gab, wurde die Art von der Alert List auf die Observation List übertragen.

Auch innerhalb der invasionsbiologischen Wissenschaft gibt es sehr unterschiedliche Aussagen zum Gefährdungspotenzial von neophytischen *Impatiens*-Arten. So fanden HULME & BREMNER (2006) einen negativen Effekt auf die Artenvielfalt: Nach der Entfernung von *I.-glandulifera*-Beständen an Flussufern stieg die Artenzahl in der Vegetation an, es waren jedoch nur häufige Ruderalarten betroffen. Ganz anders die Aussage von HEJDA & PYŠEK (2006) zur Auswirkung, die bei derselben Art von vernachlässigbaren Effekten sprechen. Aus der gleichen Arbeitsgruppe wurde die These von den geringen Auswirkungen kürzlich wiederholt (ČUDA et al. 2017). Verschiedene Publikationen gehen dagegen von allelopathischen Auswirkungen von *Impatiens*-Arten aus (z. B. BIEBERICH et al. 2018).

Diskussion

Dass Organismen nicht nur positive oder negative Auswirkungen auf ihre Umwelt haben, ist eine Binsenweisheit: Die Vernetzung der Elemente von Ökosystemen legt es vielmehr nahe, dass es bei Veränderungen immer Gewinner und Verlierer gibt. Bienenfreundlichkeit, Veränderungen im Landschaftsbild oder in der Artenzusammensetzung einer Vegetation können deshalb allein nicht ausreichen, um zu einem Pro oder Kontra zu einer neuen Art zu kommen, zu einem Willkommen-Heißen oder Bekämpfen. Es ist aber folgerichtig, dass es diese Extrempositionen immer wieder in den Diskussionen über einzelne Arten von Neophyten gibt, je nach den Standpunkten der Argumentierenden.

Zu einer Entscheidung zum Umgang mit einzelnen Arten gehören verschiedene Aspekte:

- Die Beschreibung und Bewertung von Auswirkungen und die Abschätzung zukünftiger Entwicklung derselben. Dafür sind zahlreiche Methoden entwickelt worden, z. B. die „naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung“ (NEHRING et al. 2013b), „risk assessment decision support schemes“ (EPPO 2012a) oder „risk screening tools“ (D’HONDT et al. 2015). Diese Methoden beinhalten Fragen zum Etablierungs- und Ausbreitungspotenzial, zu den zu erwartenden negativen Auswirkungen auf der Grundlage von bestehenden Kenntnissen über die Arten und über das Vorhandensein von Bekämpfungsmöglichkeiten.
- Eine Priorisierung der Schutzwürdigkeit/Bekämpfung von Arten. Die Anzahl von Neophyten ist so groß, dass allein wegen Ressourcenverfügbarkeit der Naturschutzbehörden und -verbände nicht alle gleich behandelt werden können. Die EPPO hat z. B. eine Methode entwickelt, mit der entschieden werden soll, für welche Arten eine aufwändige Risikoanalyse erstellt werden soll

(EPPO 2012b). ALBERTERNST & NAWRATH (2018) haben einen Bewertungsansatz für die Priorisierung von Managementmaßnahmen entwickelt, in dem neben dem Beeinträchtigungspotenzial auch der Wert des betroffenen Biotops, die Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung, der Maßnahmenaufwand und auch die Wahrscheinlichkeit der Wiederansiedlung der Art berücksichtigt werden. Dabei wird die Entscheidung über einen konkreten Bestand gefällt; auch Arten, deren Invasivität belegt ist, müssen nicht in jedem Fall bekämpfungswert sein.

- Eine klare Definition der Ziele von Maßnahmen. Dabei kann es sich um vollständige Entfernung eines Bestandes, um die Prävention weiterer Ausbreitung oder auch um die Reduktion der Abundanz der invasiven Art handeln. Vor Beginn der Durchführung von Maßnahmen sollte dabei auch die Erfolgsaussicht bewertet werden (vgl. BARTZ & KOWARIK 2019).

Was bedeutet das für den Umgang mit *I. edgeworthii* in Deutschland?

1. Die Art ist gegenwärtig in Ausbreitung, mit einem Andauern der Ausbreitung ist zu rechnen (LAUTERBACH & NEHRING 2013).
2. Wegen der vorliegenden Hinweise, dass sie heimische Arten gefährden könnte, sollte hier das Vorsorgeprinzip zur Anwendung kommen, nach dem mögliche Schäden auch bei einem Informationsdefizit zu vermeiden oder zu minimieren sind. Biologische Invasionen sind menschengemacht, deshalb sollte die menschliche Verantwortung für die biologische Vielfalt ein Argument sein.
3. Dem gegenüber steht die bereits erreichte hohe Abundanz einiger Bestände, z. B. im Leinawald bei Altenburg in Sachsen (WEISS 2017). Die Ausrottung dieser Bestände wird von keinem Gesetz gefordert, die notwendigen Ressourcen wären schwer zu bekommen, die tatsächlich durch die Art bewirkten Schäden werden als eher gering bewertet. Zudem fehlen Erfahrungen mit der Bekämpfung der Art, sodass die Durchführbarkeit einer Ausrottung unklar ist.

Als Fazit bleibt das von der AG Neophyten im Botanischen Verein begonnene Vorhaben einer EDRR gegen die Art. Es gilt, grundsätzlich Erfahrungen zur Möglichkeit der EDRR und spezielle Erkenntnisse über die Reaktion von *I. edgeworthii* zu sammeln. Im Erfolgsfall kann so Schaden von einheimischen Arten wenigstens auf Landschaftsebene ferngehalten werden, auch wenn die bisher mobilisierbaren Ressourcen wohl kaum ausreichen, um die weitere Ausbreitung der Art in der Region aufzuhalten.

Literatur

- ALBERTERNST, B. & S. NAWRATH 2018: Bewertungsansatz für die Priorisierung von Managementmaßnahmen an weit verbreiteten invasiven Pflanzenarten. – *Natur und Landschaft* 93: 439–445.
- ANDERSON, L.W.J. 2005: California's Reaction to *Caulerpa taxifolia*: A Model for Invasive Species Rapid Response. – *Biological Invasions* 7: 1003–1016.

- BARTZ, R. & I. KOWARIK 2019: Assessing the environmental impacts of invasive alien plants: a review of assessment approaches. – *NeoBiota* 43: 69–99.
- BIEBERICH, J., LAUERER, M., DRACHSLER, M., HEINRICHS, J., MÜLLER, S. & H. FELDHAAR 2018: Species- and developmental stage-specific effects of allelopathy and competition of invasive *Impatiens glandulifera* on co-occurring plants. – *PLoS ONE* 13 (11): e0205843.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) 2020: FloraWeb. – URL: <http://www.floraweb.de/index.html> (abgerufen am 27.10.2020).
- BÖNISCH, M. 2012: Untersuchungen zum Vorkommen zweier neophytischer Springkraut-Arten (*Impatiens edgeworthii*, *I. parviflora*) in einem Gebiet der Grunewaldseenkette, Berlin. – Unveröff. Bachelorarbeit Univ. Potsdam.
- BRANQUART, E. (Hrsg.) 2019: Alert, black and watch lists of invasive species in Belgium. – Harmonia version 1.2, Belgian Forum on Invasive species. – URL: <http://ias.biodiversity.be> (abgerufen am 04.09.2020).
- ČUDA, J., VÍTKOVÁ, M., ALBRECHTOVÁ, M., GUO, W.-Y., BARNEY, J.N. & P. PYŠEK 2017: Invasive herb *Impatiens glandulifera* has minimal impact on multiple components of temperate forest ecosystem function. – *Biological Invasions* 19: 3051–3056.
- D'HONDT, B., VANDERHOEVEN, S., ROELANDT, S., MAYER, F., VERSTEIRT, V., ADRIAENS, T., DUCHEYNE, E., SAN MARTIN, G., GRÉGOIRE, J.-C., STIERS, I., QUOILIN, S., CIGAR, J., HEUGHEBAERT, A. & E. BRANQUART 2015: Harmonia+ and Pandora+: risk screening tools for potentially invasive plants, animals and their pathogens. – *Biological Invasions* 17: 1869–1883.
- DANA, E.D., GARCÍA-DE-LOMAS, J., VERLOOVE, F. & M. VILÀ 2019: Common deficiencies of actions for managing invasive alien species: a decision-support checklist. – *NeoBiota* 48: 97–112.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2012a: Guidelines on pest risk analysis. Decision-support scheme for an Express Pest Risk Analysis. – *Bulletin OEPP / EPPO Bulletin* 42 (3): 457–462.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2012b: EPPO prioritization process for invasive alien plants. – *Bulletin OEPP / EPPO Bulletin* 42 (3): 463–474.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2015: *Impatiens edgeworthii* in the EPPO region: addition to the EPPO Alert List. EPPO Reporting Service no. 05 – article: 2015/103. – URL: <https://gd.eppo.int/reporting/article-4768> (abgerufen am 04.09.2020).
- EUR-LEX 2019: Commission Implementing Regulation (EU) 2019/1262 of 25 July 2019 amending Implementing Regulation (EU) 2016/1141 to update the list of invasive alien species of Union concern. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R1262&from=FR> (abgerufen am 04.09.2020).
- GEDERAAS, L., MOEN, T.L., SKJELSETH, S. & L.-K. LARSEN (Eds.) 2012: Alien species in Norway – with the Norwegian Black List. – The Norwegian Biodiversity Information Centre, Norway.
- HAMMOND, M. E.R. & A. COOPER 2002: *Spartina anglica* eradication and inter-tidal recovery in Northern Ireland estuaries. – In: VEITCH, C.R. & M.N. CLOUT (Hrsg.): Turning the tide: the eradication of invasive species. – IUCN SSC Invasive Species Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 124–131.

- HAND, R., THIEME, M. & MITARBEITER 2020: Florenliste von Deutschland (Gefäßpflanzen), begründet von Karl Peter Buttler, Version 11. – URL: <http://www.kp-buttler.de> (abgerufen am 04.09.2020).
- HEJDA M. & P. PYŠEK 2006: What is the impact of *Impatiens glandulifera* on species diversity of invaded riparian vegetation? – Biological Invasions 132: 143–152.
- HULME, P.E. & E.T. BREMNER 2006: Assessing the impact of *Impatiens glandulifera* on riparian habitats: partitioning diversity components following species removal. – Journal of Applied Ecology 43: 43–50.
- INFOFLORA 2014: Watch-List / Beobachtungsliste. – URL: <http://www.infoflora.ch/de/neophyten/listen-und-infoblätter.html> (abgerufen am 06.09.2020).
- KOWARIK, I. & H. SCHEPKER 1998: Plant invasions in northern Germany: human perception and response. – In: STARFINGER, U., EDWARDS, K., KOWARIK, I. & M. WILLIAMSON (Eds.): Plant invasions. Ecology and human response: 109–120. Leiden.
- LAUTERBACH, D. & S. NEHRING 2013: Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung *Impatiens edgeworthii* – Bunttes Springkraut. – In: NEHRING, S., KOWARIK, I., RABITSCH, W. & F. ESSL (Eds.): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. – BfN-Skripten 352: 110–111.
- MACK, R.N. & W.M. LONSDALE 2002: Eradicating invasive plants: Hard-won lessons for islands. – In: VEITCH, C.R. & M.N. CLOUT (Eds.). Turning the tide: the eradication of invasive species: 164–172. Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO 2011: Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras. – «BOE» núm. 298. – URL: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-19398-consolidado.pdf> (abgerufen am 04.09.2020).
- NEHRING, S., KOWARIK, I., RABITSCH, W. & F. ESSL 2013a: Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. – BfN-Skripten 352: 1–202.
- NEHRING, S., ESSL, F. & W. RABITSCH 2013b: Methodik der naturschutzfachlichen Invasivitätsbewertung für gebietsfremde Arten, Version 1.2. – BfN-Skripten 340: 1–46.
- PISARCZYK, E. & B. TOKARSKA-GUZIK 2015: *Impatiens glandulifera* ROYLE – Indian balsam. Risk assessment. – URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/e77e105f-fa8d-417c-8d5e-7f903a395453/Impatiens%20glandulifera%20RA.pdf> (abgerufen am 04.09.2020).
- PLUESS, T., CANNON, R., JAROŠÍK, V., PERGL, J., PYŠEK, P. & S. BACHER 2012: When are eradication campaigns successful? A test of common assumptions. – Biological Invasions 14: 1365–1378.
- RABITSCH, W., GOLLASCH, S., ISERMANN, M., STARFINGER, U. & S. NEHRING 2013: Erstellung einer Warnliste in Deutschland noch nicht vorkommender invasiver Tiere und Pflanzen. – BfN-Skripten 331: 154: 1–40.
- RIIGI TEATAJA 2007: Looduslikku tasakaalu ohustavate võõrliikide nimekiri. Vastu võetud 07.10.2004 nr 126, RTL 2004, 134, 2076, jõustumine 22.10.2004. – URL: <https://www.riigiteataja.ee/akt/12828512> (abgerufen am 04.09.2020).
- SIMBERLOFF, D. 2009: We can eliminate invasions or live with them. Successful management projects. – Biological Invasions 11: 149–157.
- WEISS, V. 2017: Offener Brief von Volkmars Weiss. – URL: https://www.botanischer-verein-brandenburg.de/fileadmin/user_upload/pdf/Texte/Weiss_offbrief.pdf (abgerufen am 29.10.2020).

Anschriften der Verfasser:

Dr. Uwe Starfinger
Julius Kühn-Institut
Messeweg 11–12
38104 Braunschweig

Dr. Michael Burkart
Universität Potsdam
Botanischer Garten
Maulbeerallee 3
14469 Potsdam

Eingang des Manuskripts am 02.09.2020, endgültig angenommen am 15.09.2020.

