



## Best Practice LEITFADEN

 AlienCSI

# Citizen Science und gebietsfremde Arten: Ein Praxisleitfaden für neue Projekte

Dieser Leitfaden soll als Hilfsmittel für die Ausarbeitung bürgerwissenschaftlicher Projekte zu gebietsfremden Arten dienen. Er richtet sich an Mitarbeiter von NGOs, Forscher, politische Entscheidungsträger, Vereine, Angehörige öffentlicher Organe, Projektleiter, Verantwortliche für die Kontrolle invasiver Arten, Lehrkräfte und die Öffentlichkeit.

Es gibt bereits mehrere veröffentlichte Leitfäden zur Bürgerwissenschaft (Citizen Science). Mit dem vorliegenden Leitfaden sollen die wichtigsten Themen zusammengefasst und jene hervorgehoben werden, die im Hinblick auf (invasive) gebietsfremde Arten besonders relevant sind. Nicht zuletzt wird auf andere Informationsquellen verwiesen.

## Worum geht es in diesem Leitfaden?

Dieser Leitfaden widmet sich Aspekten, die es bei der Vorbereitung und Durchführung eines bürgerwissenschaftlichen Projekts zu gebietsfremden Arten oder invasiven gebietsfremden Arten zu beachten gilt. Er enthält maßgebliche Empfehlungen für das Ansprechen der Zielgruppe, die Planung und Ausgestaltung eines Projekts, den Umgang mit Daten, die Durchführung von Analysen und die Bewertung von Projektergebnissen.



## Was ist Citizen Science?

Bürgerwissenschaft, Bürgerforschung oder „Citizen Science“ ist ein partizipativer Ansatz, bei dem die Öffentlichkeit aktiv in wissenschaftliche Unternehmungen, die zu neuem Wissen und neuer Einsicht führen, eingebunden wird. Bürger können dabei als Beitragende, Mitarbeitende, Projektleitende oder in anderen relevanten Rollen agieren.

Die „Zehn Prinzipien von Citizen Science“ bieten einen Überblick über allgemeine bewährte Verfahren im Zusammenhang mit Bürgerforschung.



**10 PRINZIPIEN**

# Was sind „gebietsfremde Arten“ bzw. „invasive gebietsfremde Arten“?

„Gebietsfremde“ (auch „nichtheimische“ oder „exotische“) Arten sind solche, die der Mensch außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets eingeführt hat, ob mit oder ohne Absicht. Eine Untergruppe sind die sog. „invasiven“ gebietsfremden Arten, die ohne weiteres menschliches Zutun selbsterhaltende Populationen bilden, sich großflächig in der Umwelt ausbreiten und die einheimische Biodiversität, die Ökosysteme und unsere Lebensweise negativ beeinflussen. Manche gebietsfremde Arten haben einen vorteilhaften Effekt, andere haben neutrale oder nur minimale Auswirkungen. Doch es können nachteilige Folgen auftreten, die sich u. U. erst später zeigen.



## Welchen Stellenwert hat **Citizen Science** in Bezug auf gebietsfremde Arten?

Die Erfassung gebietsfremder Arten kann über bestehende Meldeplattformen (u. a. **eBird**, **iNaturalist**, **Observation.org** oder die **EASIN-App „Invasive Species in Europe“**) oder durch die Einrichtung neuer Projekte erfolgen. Die Einbeziehung der Bevölkerung bietet u. a. folgende Vorteile:



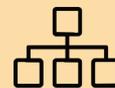
Gewinnung von Beobachtungsdaten zu gebietsfremden Arten, die für Wissenschaft und Artenmanagement wertvoll sind.

Sensibilisierung der Öffentlichkeit oder bestimmter Interessengruppen für gebietsfremde Arten und deren Auswirkungen.



Unterstützung bei der Identifizierung gebietsfremder Arten, z. B. durch Meldeanleitungen oder automatisierte Verfahren (Bildererkennung) mittels Smartphone-Apps.

Erhebung zusätzlicher Daten, die über das (Nicht-)Vorhandensein einer gebietsfremden Art hinausgehen, z. B. lokale Vorkommensdichte oder Hinweise auf negative Auswirkungen auf einheimische Arten.



„Strukturierte“ (im Gegensatz zu „opportunistischer“) Vorgehensweise in bestimmten Zielgebieten oder für bestimmte Stichprobenprotokolle.

**Citizen Science gestattet die Ausweitung der Datenerhebung durch die Einbeziehung eines großen Personenkreises in großem räumlichen Maßstab.**

# Best-Practice-Tipps

# für bürgerwissenschaftliche Projekte zu gebietsfremden Arten

Ist Bürgerwissenschaft für Ihre Ziele geeignet? Nutzen Sie den Leitfaden „**Choosing and Using Citizen Science**“ als Entscheidungshilfe.



## Definieren Sie die Ziele Ihres Projekts.

Die Teilnehmer bekommen so eine klare Vorstellung davon, worauf ihre Mitwirkung potenziell hinausläuft.

*Dient das Projekt lediglich der Kartierung? Soll es mehr Wissen über Auswirkungen oder die Invasionsdynamik einer Art zutage fördern? Ist es eine Grundlage für geplante Bekämpfungsmaßnahmen?*

## Bestimmen Sie die Finanzierung, die Ressourcen und das Projektteam.

Damit lässt sich der Projektbestand während der gesamten Laufzeit sicherstellen.

## Überlegen Sie sorgfältig, welche Zielgruppe

Sie für die Mitwirkung an Ihrem Projekt ansprechen möchten. Achten Sie dann auf eine zielgruppengerechte Projektgestaltung. So sollten in den Projektunterlagen verwendete Formulierungen für die entsprechenden Teilnehmer verständlich sein.



Ziehen Sie einen kooperativen Ansatz in Betracht und überlegen Sie, inwieweit Sie die Teilnehmer in Projektgestaltung und -aufbau einbinden könnten. Vor allem in einer frühen Phase lässt sich so die Mitwirkung fördern und sicherstellen, dass die Projektform der Zielgruppe gerecht wird.



Machen Sie einen Zielgruppentest, bevor das Projekt in die Umsetzungsphase geht, und nutzen Sie das Feedback für Feinabstimmungen. Das spart Arbeit und Ressourcen.



## Zielarten

*Großblütiges Heusenkraut, Asiatischer Marienkäfer, Spanische Wegschnecke – nur einige Beispiele für gebietsfremde Arten*

Ist das Ziel eine bestimmte oder mehrere gebietsfremde Arten? Ein Projekt für eine einzige Art ist mitunter einfacher auf die Beine zu stellen und für die Teilnehmer übersichtlicher. Indes sind Projekte zu mehreren Arten meist kosteneffizienter.

Die zuverlässige Identifizierung gemeldeter Arten ist maßgeblich für die Qualität des Datenmaterials. Nur so lassen sich solide wissenschaftliche Entscheidungsgrundlagen gewinnen. Planen Sie von Anfang an Verfahren zur **Datvalidierung** ein.

Überlegen Sie, ob auch die Meldung von Nichtvorkommen einer gebietsfremden Art sinnvoll ist. Details wie die Zeit, die für einen Fund benötigt wurde, geben Aufschluss über den Suchaufwand und erhöhen den Nutzen Ihrer Daten.



Verwenden Sie nach Möglichkeit vorhandene Instrumente oder Plattformen für die Datenerfassung. Zum Beispiel:

## ZOONIVERSE

**Zooniverse** ist eine bereits existierende Plattform, auf der Sie Ihr eigenes Projekt einrichten können.

## AGOUTI

**Agouti** ist eine bestehende Plattform für Projekte, bei denen Wildtierkameras mit integrierten Bildanalysetools zum Einsatz kommen.

## iNATURALIST

## EASIN

Tools wie **iNaturalist** und die **EASIN-App** „Invasive Species in Europe“ bieten die Möglichkeit, neue Umfragen und Projekte für die Meldung von Beobachtungen zu erstellen.

Ihr Projekt lässt sich **schneller, kostengünstiger und nachhaltiger** entwickeln als mit einem maßgeschneiderten System.



## VORHANDENE TOOLS UND PLATTFORMEN



## PLANEN SIE IM VORAUS...

**wie das Projekt langfristig bestehen kann**, nachdem die ursprüngliche Finanzierung ausläuft. Arbeiten Sie also auf ein möglichst nachhaltiges Projektdesign hin, das mit einem Minimum an laufenden Aktualisierungen und Fixkosten auskommt.

*Eigens entwickelte Smartphone-Apps sind beispielsweise teuer in der Entwicklung und müssen laufend gewartet und aktualisiert werden. Erwägen Sie alternative Ansätze, um dies zu vermeiden.*

## ERWÄGEN SIE DEN EINSATZ VON TECHNOLOGIEN

die der Datenqualität und -validierung zugutekommen.

*Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen sind nützliche Hilfsmittel u. a. für Identifizierungen, die akustische Überwachung von Tieren wie Vögeln oder Insekten, die Teichwasseruntersuchung auf gebietsfremde Arten anhand von Umwelt-DNA oder die **Fernerkundung und Modellierung**, um menschliche Forschungsintervention zielgenau zu steuern.*

# Mehrere bestehende Plattformen bieten auch die Nutzung solcher Technologien an:



automatische  
Bildererkennung



Werkzeuge für die  
akustische Identifizierung

iNATURALIST

ObsIdentify

Pl@ntNet

BirdNET

Merlin app

*Seek und ObsIdentify regen Beobachtungen mit Elementen der Spielifizierung an.*



Beim PondNet-Projekt beteiligt sich die Öffentlichkeit an der Suche nach Molchen in Wasserproben. Dabei wird eDNA eingesetzt.

PondNet

Straßenrandbeobachtungen mit Kameras und Google Street View-Technologie spüren invasive Pflanzen auf.



Google Street View

*In der Fledermausforschung gibt es bürgerwissenschaftliche Instrumente und Leitlinien, wo akustische Aufnahmegeräte und Schallanalysen zum Zug kommen. Auch Projekte zur akustischen Überwachung von Amphibien existieren. Laservibrometrie wird für die Feststellung von Holzkäferlarven eingesetzt.*

## TEILNEHMER BEFÄHIGEN

Schulen Sie die Teilnehmer in der Artenbestimmung, im Umgang mit Technologie oder in anderen für Ihr Projekt erforderlichen Fähigkeiten, etwa die Entnahme und Aufbewahrung von Proben. Webbasierte Schulungsmaterialien, einschließlich Bestimmungshilfen, lassen sich effizient erstellen und sind oft langfristig von Nutzen.



Artenbestimmung



Umgang mit Technologie



Aufbewahrung von Stichproben

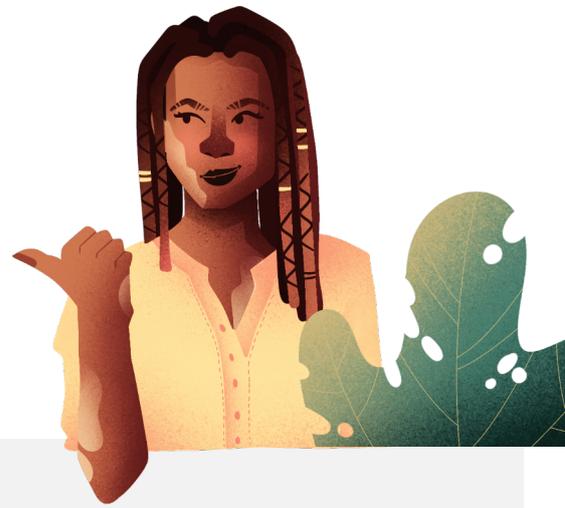


# FEEDBACK



Geben Sie den Teilnehmern **regelmäßiges, zeitnahes Feedback**

(Empfangsbestätigung, Rückmeldung zu gemeldeten Identifizierungen usw.).



Am besten ist **persönliches Feedback**. Halbautomatisierte Rückmeldungen sind möglich, solange der Eindruck einer persönlichen Ansprache entsteht (z. B. Generierung natürlicher Sprache in personalisierten E-Mails oder Push-Benachrichtigungen).

Sorgen Sie dafür, dass die Teilnehmer darüber Bescheid wissen, was geschieht, nachdem sie eine Beobachtung melden (z. B. Management), und informieren Sie über eingeleitete Maßnahmen. Diesbezüglich muss Klarheit herrschen, da Teilnehmer infolge einer Meldung u. U. bestimmte Managementmaßnahmen erwarten (z. B. Bejagung/Tötung, Entfernung von Pflanzen).

**Kümmern Sie sich um die Erwartungen der Teilnehmer.**

**Kommunizieren Sie Ihr Projekt klar und mit Blick auf Ihr Zielpublikum!**



Berücksichtigen Sie die **Motivationen** der Teilnehmer. Wo liegen ihre lohnenden Anreize? Gestalten Sie das Citizen-Science-Projekt so, dass es allen Beteiligten den größtmöglichen Nutzen bringt. Stellen Sie, wenn möglich, ein **interdisziplinäres Team** zusammen, dem Ökologen, Datenwissenschaftler, Sozialwissenschaftler usw. angehören. Damit können Sie die Freiwilligen besser und dauerhaft motivieren und die Bewertung der sozioökonomischen Auswirkungen sicherstellen.



Wenn Freiwillige am **Management** invasiver gebietsfremder Arten mitwirken, müssen Best-Practice-Leitfäden, Biosicherheit (weitere Verbreitung invasiver gebietsfremder Arten vermeiden), Fragen der Ethik sowie der Gesundheit- und Sicherheit (z. B. bei gefährlichen Arten wie gebietsfremden Schlangen oder Riesenbärenklau) ebenso wie Versicherungsfragen in die Überlegungen einbezogen werden.



Überlegen Sie sich Strategien für eine **inklusive** Projektgestaltung (z. B. die Möglichkeit, sich aus der Ferne zu beteiligen oder diverse Aufgaben wie die Überprüfung von Fotos zu übernehmen).

## HALTEN SIE DEN KONTAKT ZU DEN TEILNEHMERN!



Überlegen Sie, wie Sie **am besten mit Ihrer Zielgruppe kommunizieren** und welche Plattformen am ehesten geeignet sind, um sie zur Datenerhebung zu **ermutigen**.



Vielleicht braucht es ein **Bündel von Kommunikationsstrategien und Aufklärungsmaterialien**, abgestimmt auf verschiedene Gruppen. Die Ausarbeitung eines Kommunikationsplans bewährt sich auf jeden Fall.



Nicht alle **Technologien** sind gleich gut geeignet, um potenzielle Teilnehmer zu erreichen. So spricht Tiktok im Vergleich zu Facebook ein junges Publikum besser an.

Führen Sie am Ende des Projekts bzw. – insbesondere bei Initiativen mit langer Laufzeit – in regelmäßigen Abständen Evaluierungen durch, um Wirkungsschwankungen im Zeitverlauf zu erkennen. Informieren Sie die Teilnehmer darüber, wie Feedback verwertet wird. Machen Sie sich im MICS-Projekt („Measuring the impact of citizen science project“) mit den Kennzahlen und Indikatoren der Wirkungsevaluation vertraut.

Die Evaluierung kann u. a. Anhaltspunkte für die bildliche Aufbereitung der gebündelten Ergebnisse oder die Überprüfung der Rückmeldungen liefern. Teilen Sie Wirkungsbilanzen mit Teilnehmern, Geldgebern und anderen Stakeholdern.



## Datenverwaltung und Standards



Schnelligkeit ist in der Bürgerforschung zu gebietsfremden Arten wichtig, sowohl bei der Validierung als auch beim Datenfluss. Das gilt insbesondere dann, wenn die Daten in Frühwarnsysteme einfließen und eine zeitnahe Reaktion auf neu entdeckte Arten oder invasive gebietsfremde Arten mit noch begrenzter Verbreitung ermöglichen sollen.

*Berücksichtigen Sie vor der Veröffentlichung von Daten auch etwaige ethische Belange.*

<b>GUTE DATEN SIND</b>	<b>F</b>	Findable
	<b>A</b>	Accessible
	<b>I</b>	Interoperable
	<b>R</b>	Reusable

### Datenqualität und -validierung

- Geben Sie klare Anweisungen für Teilnehmer und mitwirkende Experten aus.
- Wählen Sie einen für Ihre Projektziele und Daten geeigneten Validierungsmechanismus (z. B. Community-Validierung, Expertenvalidierung, **künstliche Intelligenz**).
- Halten Sie für Ihr Projektziel schon in der Entwurfsphase deutlich fest, wo die Balance zwischen Datenqualität und maximaler Beteiligung (Datenmenge) liegen soll.



Stellen Sie Ihre Daten auf einer offenen, zugänglichen Datenplattform zur Verfügung, etwa der Global Biodiversity Information Facility (**GBIF**), **iNaturalist** oder **Zenodo**.



Streben Sie nach maximaler Nutzbarkeit Ihrer Daten und verwenden Sie anerkannte Daten- und Metadatenstandards (z. B. **Darwin Core**).

Vergeben Sie Metadaten großzügig. Nehmen Sie auch scheinbar irrelevante Informationen auf – sie könnten für andere von Nutzen sein.



Wählen Sie die **richtige Lizenz** für Ihre Daten. Daraus ergibt sich, unter welchen Bedingungen Ihre Daten (weiter-)verwendet werden dürfen. Entscheiden Sie sich für eine CC0-, CC-BY- oder CC-BY-SA-Lizenz für Ihre Daten.



Was passiert mit den Daten (und der für die Erfassung verwendeten Technologie) „danach“? Wo können die Teilnehmer nach Projektabschluss auf ihre Daten zugreifen? Ist eine Verknüpfung mit einer etablierten Plattform möglich?



Erwägen Sie bei Freigabe sensibler Daten ethisch unerwünschte Nebeneffekte (z. B. Quarantäne-Arten, Standorte auf Privatgrundstücken, Aufnahmen von Personen).



Der wissenschaftliche Output der Daten aus Ihrem Projekt lässt sich verfolgen, indem Sie sie auf Plattformen wie **GBIF** veröffentlichen.



Einige invasive gebietsfremde Arten sind „reguliert“. Setzen Sie sich ggf. mit den zuständigen Behörden in Verbindung, damit Sie beim Datenfluss (und den anschließenden Managementmaßnahmen) zusammenarbeiten können.

Daten-Charta

„FAIR“-Daten

IAS-Verordnung der EU

# ERFOLGS-FALLBEISPIEL

VespaWatch

Anknüpfung an bestehende Plattform

unbegrenzte Validierungsgemeinschaft

Datenverwaltungsplan vorhanden

Verwendung internationaler Datenstandards, schneller Datenfluss zu GBIF

Bezug zur primären Motivation (Ausbreitung der Art eindämmen)

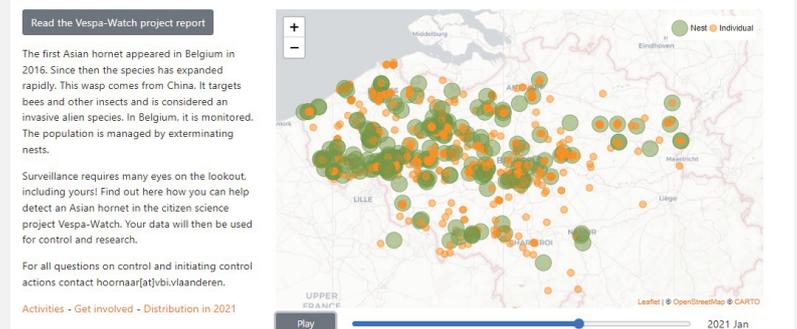
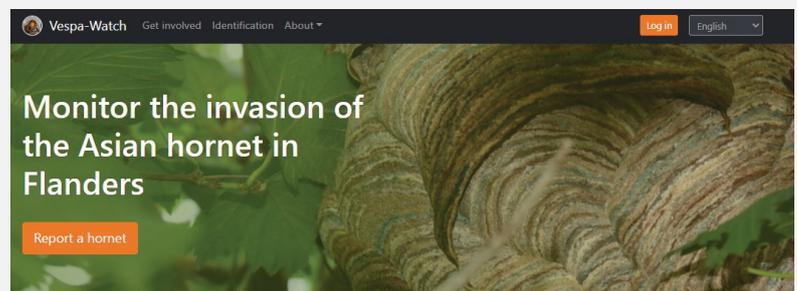
Daten über eine API und ein herunterladbares CSV-Format frei verfügbar

auf den Daten **gestützte Visualisierungen** für das Auffinden von Nestern

Feedback zu den Beiträgen der Teilnehmer

**Bioblitz-Aktionen** zur Nestortung

Sammeln von Daten für das Artenmanagement



# Analyse und Visualisierung



Holen Sie sich schon zu Projektbeginn den Rat eines Statistikers oder Analysten, wie die Datenerhebung für Ihre spezifischen Fragen und Analyseerfordernisse zweckmäßig anzulegen ist. Damit sichern Sie den von den Freiwilligen beigesteuerten Daten den maximalen Nutzen.

## Was gilt es bei der Analyse von bürgerwissenschaftlichen Daten zu gebietsfremden Arten zu beachten?

Einfache beschreibende Statistiken (z. B. Anzahl der Beobachtungen) und eine Kartierung der Meldungen sind eventuell hilfreich, um einen Überblick über den Fortschritt oder die Ergebnisse Ihres Projekts zu geben.

Mitunter treten bei den Beobachtungen räumliche und/oder zeitliche Schwankungen auf (z. B. mehr Meldungen in Städten oder an Wochenenden). Derartige Unregelmäßigkeiten lassen sich mit geeigneten statistischen Analysen bereinigen.

Einige Aspekte des Projektdesigns können die Datenqualität verbessern und **Unsicherheiten verringern** (z. B. Aufzeichnung in festgelegten Gebieten), sind u. U. aber mit einem Mehraufwand für Anwerbung und Bindung der Freiwilligen verbunden.

## Beispiele für Analyseoptionen zu Forschungs- und Managementzwecken:

- Modelle zur Eignung/Besetzung von Habitaten für gebietsfremde Arten
- Bestimmung von Gebieten mit hohem Einbringungsrisiko
- Ausbreitungsmodelle
- Mögliche Auswirkungen
- Wechselwirkungen mit anderen Arten



## WeObserve Toolkit

Die Visualisierung von Citizen-Science-Daten ist ein mögliches wirksames Mittel, um einen Informationsüberblick zu bieten, die Projektergebnisse zu vermitteln und Freiwillige zu motivieren. Schlechte bildliche Darstellungen können jedoch verwirrend oder irreführend wirken (z. B. falsche Auslegung der Meldungskarte als die vollständige Verbreitung einer Art). Daher ist Vorsicht geboten!



**Eine gute Kommunikation** der Ergebnisse mithilfe von Karten kann als Anreiz für Beobachtungen in nicht erfassten Gebieten dienen.

**DECIDE project**

# Es gibt verschiedene Formen der Visualisierung:



Karte der im Projekt eingegangenen Meldungen. Es gibt viele Tools (z. B. **OpenStreetMap**) zur Erstellung interaktiver Karten (also der Möglichkeit zum Zoomen und Scrollen). Die eigenen Meldungen und die der anderen vermerkt zu sehen, hat eine besondere Motivationswirkung.



Karte von zeitlichen Veränderungen (z. B. Ausbreitungsverlauf einer nichtheimischen Art). Durch eine Visualisierung über interaktive Tools oder **Videos** lassen sich die Daten selbstständig erforschen – was u. U. zum Mitmachen anregt. Videos oder Grafiken ermöglichen es den Projektorganisatoren, die Daten anschaulicher zu „erzählen“ und so das Risiko von Fehlinterpretationen klein zu halten.

Auch die traditionellen Methoden der Datenvisualisierung wie Diagramme und Tabellen sind nützlich. Sie bieten eine gute Übersicht etwa von zeitlichen Schwankungen bei den eingegangenen Meldungen oder der Meldungsdichte je nach Habitat. Ein Online-Dashboard, erstellt z. B. mit der Open-Source-Software **Rshiny**, ist ein mögliches leistungsfähiges Instrument zur Verfolgung und Kommunikation des Projektfortschritts.

Karten mit modellierten Daten – z. B. voraussichtliche Verbreitung einer gebietsfremden Art oder Gebiete mit hohem Risiko einer künftigen Ausbreitung.

## COST-Aktion **Alien CSI**

Diese Veröffentlichung basiert auf Arbeiten der COST-Aktion CA17122 („Alien CSI“), gefördert im Rahmen der Europäischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet von Wissenschaft und Technik („COST“). COST ist eine Förderagentur für Forschungs- und Innovationsnetzwerke. Unsere Aktionen dienen der Vernetzung von Forschungsinitiativen in ganz Europa und ermöglichen es Wissenschaftlern, Ideen im Peer-Austausch voranzubringen. Daraus resultiert ein positiver Effekt für ihre Forschung, ihre Karriere und ihre Innovativität. Die Autoren stammen aus verschiedenen Ländern und sind Sachverständige für die Initiierung und Durchführung von Citizen-Science-Projekten zu gebietsfremden Arten in Europa.

**Die Beitragenden:** Peter Brown<sup>1</sup>, Elizabete Marchante<sup>2</sup>, Elena Tricarico<sup>3</sup>, Tim Adriaens<sup>4</sup>, Anna Gazda<sup>5</sup>, Michael Pocock, Lien Reyserhove, Maarten De Groot, Paraskevi Karachle, Niki Chartosia, Jan Pergl, Angeliki Martinou, Annelies Duerinckx, Bernat Claramunt López, Bozena Mitic, Ioanna Angelidou, Ioannis Bazos, Jiří Skuhrovec, Marta Lopez Darias, Pavel Pipek, Siobhan Edney, Sven Schade, Vanessa Lozano, Helen Roy

1: [peter.brown@aru.ac.uk](mailto:peter.brown@aru.ac.uk); 2: [emarchante@uc.pt](mailto:emarchante@uc.pt); 3: [elena.tricarico@unifi.it](mailto:elena.tricarico@unifi.it); 4: [tim.adriaens@inbo.be](mailto:tim.adriaens@inbo.be); 5: [rlgazda@cyf-kr.edu.pl](mailto:rlgazda@cyf-kr.edu.pl)

Alien CSI (2023). Alien CSI (2023). „Citizen Science“ und gebietsfremde Arten: Ein Praxisleitfaden für Projektträger. Lizenzbestimmungen: Creative Commons Zero Universal; Dokument verfügbar unter: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7521429>

Gestaltung von Nela Glorňková, [Landalomad.sk](http://Landalomad.sk)

Übersetzt ins Deutsche von Virginie Pira;  
überarbeitet von Jonathan Jeschke.

