

Sind gebietsfremde Arten eigentlich immer schlecht für die Natur?

Autor
Sven Bacher

Gebietsfremde Arten können polarisieren. Einige können einheimischen Arten schaden, aber es wird immer wieder auch behauptet, dass gebietsfremde Arten auch nützlich sein können. Bisher gab es keine Methoden, positive und negative Auswirkungen systematisch zu erfassen und objektiv zu vergleichen, aber dies ändert sich gerade.

Wie entstehen Invasionen?

Gebietsfremde Arten gehören zu den Hauptursachen für globale Umweltveränderungen, neben Landnutzungsänderungen, Umweltverschmutzung, Klimawandel und der Ausbeutung natürlicher Populationen.

Viele menschliche Aktivitäten tragen dazu bei, Arten aus ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet an Orte zu verschleppen, an denen sie vorher noch nie gelebt haben (*Abb. 1*). Dies geschieht bereits seit den Anfängen der Menschheit, als Menschen aus Afrika auszuwandern begonnen haben und den Rest des Planeten besiedelten. Hausmäuse, die ursprünglich aus Indien stammen, haben sich als Kulturfolger und Landwirtschaftsschädlinge ausgebreitet und vor mehr als 4000 Jahren Europa erreicht. Etwa zur selben Zeit wurden Dingos von asiatischen Seefahrern nach Australien gebracht. Hausratten kamen mit den Römern in Mitteleuropa an, während die Schiffsratte dies erst im 18. Jahrhundert erreichte. Seitdem Ende des 15. Jahrhunderts europäische Seefahrer begonnen haben, andere Kontinente systematisch zu kolonisieren, werden Arten in zunehmendem Umfang und weltweit verschleppt (*Abb. 2*).

Gebietsfremde Arten: Zahlen und Trends

Im neuen globalen Assessment des Weltbiodiversitätsrats *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES) sind etwa 40 000 Arten aufgeführt, die sich ausserhalb ihrer heimischen Verbreitungsgebiete etabliert haben und ihre Zahl nimmt rapide zu (IPBES 2023; *Abb. 3*). Jährlich sind es etwa 200 Arten, die weltweit neu in Gebieten registriert werden, in denen sie vormals nicht vorkamen. In der Schweiz sind nach den Angaben des BAFU ähnliche Trends zu beobachten, sodass momentan etwa 1300 gebietsfremde Arten schweizweit bekannt sind, von denen etwa 200 nachweislich Umweltschäden anrichten (BAFU 2022). Die hauptsächlichen Triebkräfte hinter der immer schneller steigenden Zahl gebietsfremder Arten sind der immer stärker wachsende globale Warenhandel und die zunehmende Mobilität der Menschen, unter anderem durch den Tourismus. So werden Arten absichtlich (z.B. durch den Gartenpflanzen- und Zootierhandel, auch illegal im Internet) oder unabsichtlich als Mitfahrer oder Verunreinigung von anderen Gütern immer weiter verbreitet. Neuste Schätzungen gehen davon aus, dass dieser Trend anhalten wird und sich

“ **Biologische Invasion** - ein Prozess, bei dem eine Art ausserhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets absichtlich oder unabsichtlich durch menschliche Aktivitäten in neue Regionen transportiert (verschoben) und eingeführt wird, wo sie sich etablieren und ausbreiten kann. ”

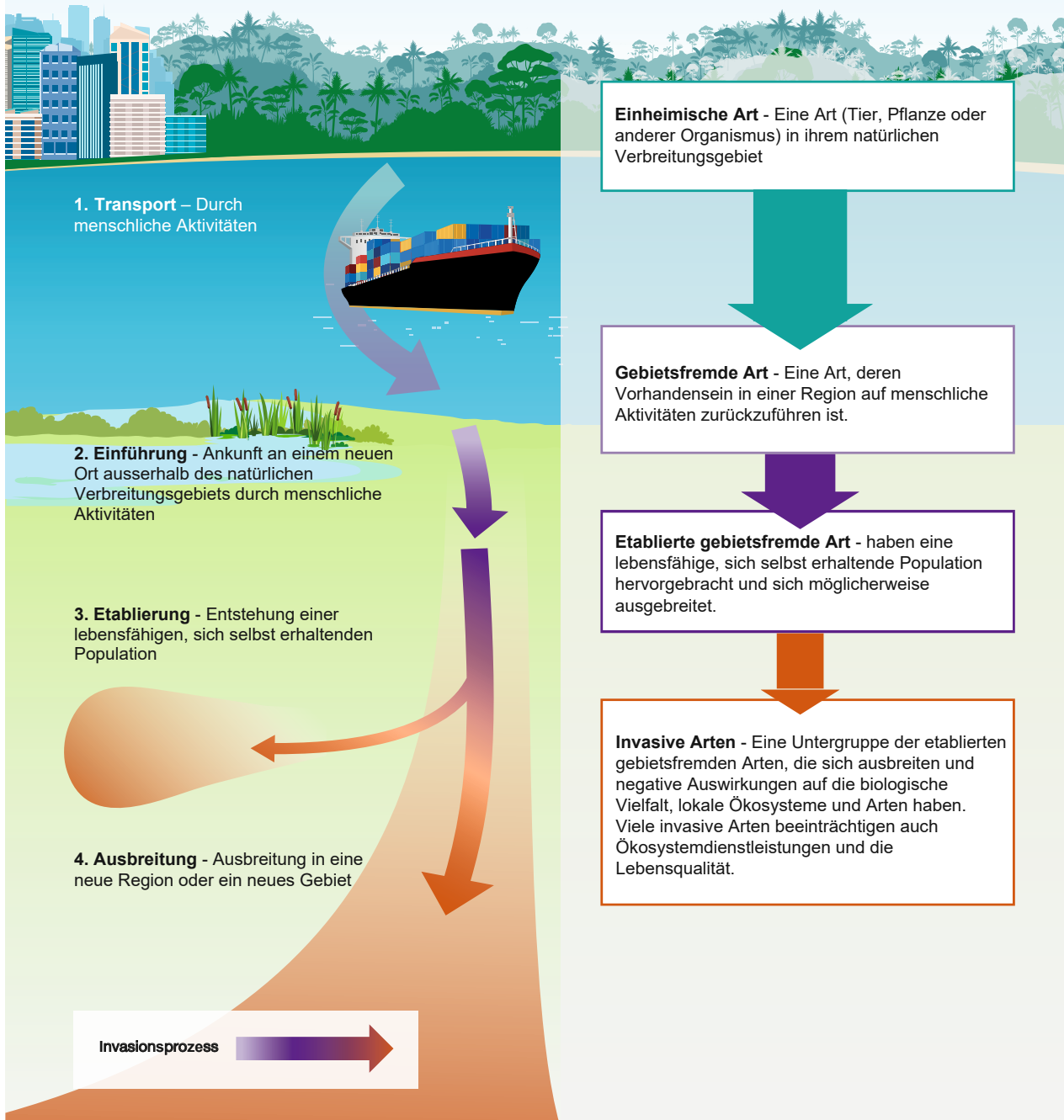


Abbildung 1: Schlüsselkonzepte des biologischen Invasionsprozesses. Invasive gebietsfremde Arten sind eine der wichtigsten direkten Triebkräfte globaler Umweltveränderungen. Der biologische Invasionsprozess umfasst die folgenden Phasen: Transport, Einführung, Etablierung und Ausbreitung. Modifiziert und ins Deutsche übersetzt nach IPBES 2023 – CC by 4.0.

bis zum Jahr 2050 etwa in Europa 64% mehr gebietsfremde Arten angesiedelt haben werden als heute (SEEBENS ET AL. 2021). Für die Schweiz würde das etwa 800 zusätzliche gebietsfremde Arten bedeuten.

Wie verändern gebietsfremde Arten Ökosysteme?

Während viele der eingeführten gebietsfremden Arten harmlos sind, bedrohen einige die einheimische Artenvielfalt, Ökosystemleistungen oder die Lebensgrundlagen der Menschen – diese werden als invasive Arten bezeichnet (Abb. 1). Invasive Arten können direkt einheimischen Arten schaden, zum Beispiel der Asiatische Marienkäfer (*Harmonia axyridis*), der grösser als die meisten einheimischen Marienkäferarten ist und diese durch Konkurrenz verdrängt oder sie schlicht frisst. Die Bestände einheimischer Marienkäfer sind dort, wo der Neuankömmling sich ausgebreitet hat, stark zurückgegangen. Ein anderes Beispiel ist die durch den vermutlich aus Asien oder Afrika stammenden Chytridpilz (*Batrachochytrium dendrobatidis*) hervorgerufene Hautkrankheit bei Amphibien, die wesentlich zum weltweiten Amphibiensterben beiträgt. Invasive Arten können aber auch die Umweltbedingungen verändern und dadurch indi-

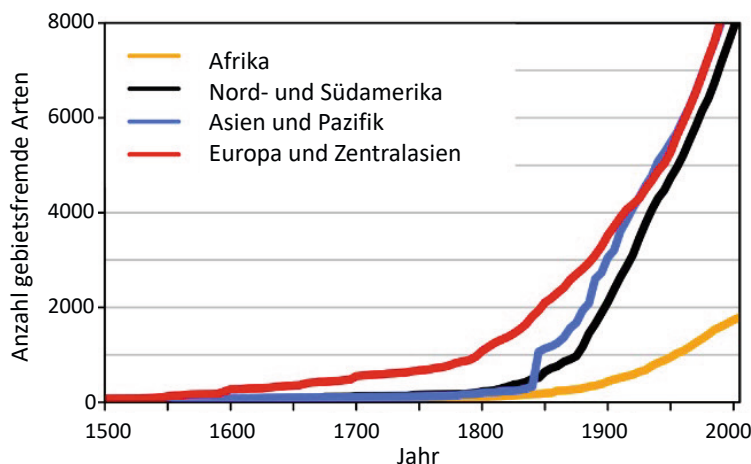


Abbildung 2: Die Anzahl bekannter gebietsfremder Arten steigt auf allen Kontinenten seit der industriellen Revolution stark an. Bitte beachten Sie, dass grosse Wissenslücken bestehen, besonders auf dem afrikanischen Kontinent. Modifiziert und ins Deutsche übersetzt nach IPBES 2023 - CC by 4.0

rekt einheimische Arten verdrängen. Die ursprünglich aus dem Kaspischen Meer stammende Zebrauschel (*Dreissena polymorpha*) ist mit Schiffen den Rhein abwärts bis zum Bodensee verschleppt worden, wo sie den Seeboden komplett besiedelt und die Wasserqualität verändert, was Auswirkungen auf viele einheimische Arten hat. Weltweit sind nach dem neuen IPBES-Bericht invasive Arten für etwa 60% aller bekannten global ausgestorbenen Arten mitverantwortlich (BACHER ET AL. 2023).

Positive Auswirkungen von gebietsfremden Arten

Manche gebietsfremde Arten oder sogar invasive Arten, also solche, die negative Auswirkungen auf einheimische Ökosysteme haben, können auch positive ökologische oder sozioökonomische Auswirkungen haben. Gebietsfremde Arten können zum Beispiel Aufgaben übernehmen, die einheimische Arten wegen anderer Umweltveränderungen nicht mehr wahrnehmen können. So können gebietsfremde Pflanzen wie Douglasien (Gattung *Pseudotsuga*) mit den durch den Klimawandel zu erwartenden trockeneren und wärmeren Bedingungen besser umgehen und beispielsweise den Erosionsschutz in den Bergen gewährleisten (THOMAS ET AL. 2022). Oder in den Grossen Seen in Nordamerika nahm die Populationsgrösse von drei einheimischen Wasservögeln zu, nachdem Zebrauscheln unabsichtlich eingeschleppt wurden, die dann ins Nahrungsspektrum der Wasservögel aufgenommen wurden (PETRIE & KNAPTON 1999).

In den letzten Jahren wurde in der Literatur zunehmend behauptet, dass solche positiven Auswirkungen zu wenig untersucht seien und im Vergleich zu negativen Auswirkungen zu wenig erfasst und bei Entscheidungen zur Kontrolle und Bekämpfung nicht gebührend berücksichtigt werden (SAX ET AL. 2023). Einige Vorschläge gingen sogar in die Richtung, gebietsfremde und einheimische Arten als ökologisch gleichwertig zu behandeln und bei Bestandesaufnahmen der Artenvielfalt beide Gruppen zusammenzuzählen (z. B. SCHLÄPFER 2018). Dies würde auch die bestehenden Probleme des Arten-

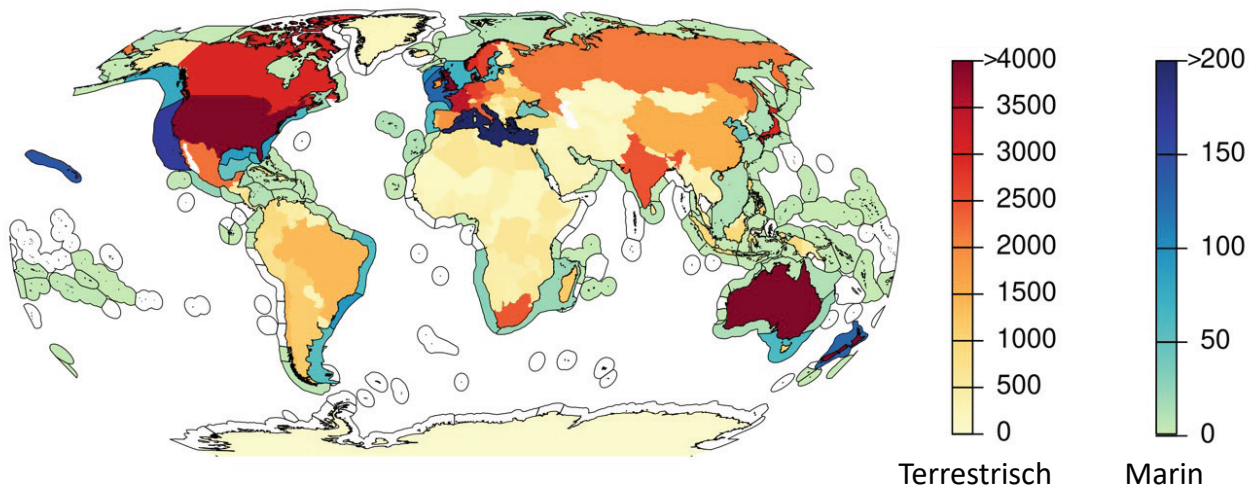


Abbildung 3: Die globale Anzahl bekannter gebietsfremder Arten an Land und im Meer ist sehr unterschiedlich verteilt. Modifiziert und ins Deutsche übersetzt nach IPBES 2023 – CC by 4.0.

schwundes beseitigen, da verschwundene einheimische Arten mit neuen gebietsfremden Arten gegengerechnet werden können (für eine Gegenposition zu diesem Standpunkt siehe PAUCHARD ET AL. 2018). Dabei wurden diese Behauptungen in der Regel nicht quantitativ belegt, sondern mit Anekdoten und Einzelbeispielen unterstützt.

Derartige Vorschläge sind im Forschungsfeld «Biologische Invasionen» recht neu und haben teilweise zu kontroversen Diskussionen geführt. In einer gross angelegten globalen Umfrage unter Wissenschaftler_innen, Manager_innen aus der Praxis und Interessengruppenvertreter_innen hat sich gezeigt, dass es teilweise eine Polarisierung im Forschungsfeld gibt (SHACKLETON ET AL. 2022). Während allgemein eine breit abgestützte Überzeugung herrscht, dass gebietsfremde Arten durchaus auch positive Auswirkungen haben können, spalten sich die Teilnehmer_innen mit einem Hintergrund in Biologie deutlich von Nicht-Biolog_innen ab. Besonders die Letzteren halten die positiven Auswirkungen von gebietsfremden Arten für unterschätzt und deren Kontrolle in vielen Fällen für überflüssig oder sogar kontraproduktiv.

Leider wird diese Diskussion von beiden Seiten häufig eher emotional als sachlich fundiert geführt. Dafür gibt es mehrere Gründe. Beide Seiten können ihre Stand-

punkte mit Einzelbeispielen belegen, aber es ist bisher ungeklärt, unter welchen Umständen positive oder negative Auswirkungen auftreten. Ein Hauptgrund für die unterschiedlichen Standpunkte ist, dass es bis vor Kurzem keine standardisierte Methode gab, mit der die vielfältigen Auswirkungen gemessen und vergleichbar gemacht werden konnte.

Weiterhin gibt es auch keine Einigung, welche Auswirkungen gebietsfremder Arten als positiv und welche als negativ anzusehen seien. Einerseits wird von einigen Forscher_innen darauf hingewiesen, dass Lebensgemeinschaften durch Einwanderung und Aussterben charakterisiert seien, Umweltveränderungen schon immer ein Bestandteil der Natur waren und daher nicht negativ gewertet werden sollten. Andererseits gibt es Forschungsgruppen, die jegliche Veränderung bestehender Ökosysteme als negativ empfinden. Hier stellt sich allgemein die Frage, die auch generell im Naturschutz selten klar formuliert wird, welchen Zustand der Natur wir eigentlich anstreben. Das naive Streben nach einem durch den Menschen unberührten Zustand der Natur ist eine Illusion, die sicher in unseren stark durch den Menschen beeinflussten Breiten, aber wohl auch weltweit kaum erreichbar sein wird, da der Mensch die Erde bereits dermassen stark transformiert hat und da-

bei indirekt auch jene unwirtlichen Gegenden erreicht, die nicht direkt von ihm besiedelt werden (z. B. durch Klimawandel, Verschmutzung). Um die Frage auf eine sachliche Grundlage zu stellen, benötigt die Wissenschaft ein System, mit dem die verschiedenen Auswirkungen gebietsfremder Arten, positive wie negative, objektiv verglichen werden können.

Wie misst und vergleicht man Veränderungen?

Die Weltnaturschutzorganisation *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) hat 2020 einen globalen Standard zur Klassifizierung negativer Auswirkungen invasiver gebietsfremder Arten verabschiedet (IUCN 2020). Unter dem Kürzel EICAT (*Environmental Impact Classification for Alien Taxa*) werden Kriterien beschrieben, wie man alle möglichen Arten von Auswirkungen gebietsfrem-

der Arten auf einer 5-Punkte-Skala von «vernachlässigbar klein» (Minimal Concern) bis «massiv» (Massive) klassifizieren kann, je nachdem, wie stark eine einheimische Art von einer gebietsfremden Art negativ eingeschränkt wird (*Tabelle 1A*). Andere Veränderungen der Umwelt durch gebietsfremde Arten, wie zum Beispiel Veränderungen geochemischer Parameter (Stickstoffgehalt des Bodens, pH des Wassers usw.), werden nur in dem Ausmass als negativ angesehen, in dem einheimische Arten unter diesen Veränderungen leiden. Dieses System ermöglicht es unter anderem diejenigen gebietsfremden Arten zu identifizieren, die erwiesenermassen starke negative Auswirkungen auf einheimische Arten haben, indem sie zum Beispiel zum lokalen oder globalen Aussterben geführt haben. Diese können von gebietsfremden Arten unterschieden werden, die bisher noch keine starken Auswirkungen auf einheimische Ar-

Tabelle 1: Klassifizierung der Auswirkungen gebietsfremder auf einheimische Arten, nach ihrer Stärke. A: negative Auswirkungen nach EICAT (IUCN 2020). B: positive Auswirkungen nach EICAT+.

A	
<i>Minimal Concern</i> (MC)	vernachlässigbare Auswirkungen und keine Verringerung der Fitness der Individuen einheimischer Arten
<i>Minor</i> (MN)	verringerte Fitness der Individuen einer einheimischen Art, aber kein Rückgang der Populationsgrösse
<i>Moderate</i> (MO)	Rückgang der Population einer einheimischen Art
<i>Major</i> (MR)	lokales Aussterben einer einheimischen Art (d. h. Veränderung der Gemeinschaftsstruktur), das reversibel ist
<i>Massive</i> (MV)	irreversibles lokales oder globales Aussterben einer einheimischen Art
B	
<i>Minimal positive</i> (ML+)	vernachlässigbare positive Auswirkungen und keine Erhöhung der Fitness der Individuen einheimischer Arten
<i>Minor positive</i> (MN+)	erhöhte Fitness der Individuen einer einheimischen Art, aber kein Wachstum der Populationsgrösse
<i>Moderate positive</i> (MO+)	Wachstum der Population einer einheimischen Art
<i>Major positive</i> (MR+)	temporäre Erweiterung des Areal oder Verhinderung des Aussterbens einer einheimischen Art
<i>Massive positive</i> (MV+)	permanente Erweiterung des Areal oder Verhinderung des Aussterbens einer einheimischen Art

ten gezeigt haben. Laut dem Bericht des Weltbiodiversitätsrates IPBES zu invasiven Arten, in dem diese Klassifizierung erstmals global angewendet wurde, haben etwa 6% aller invasiven Arten bereits zum lokalen oder globalen Aussterben und etwa 22% aller invasiven Arten zum Populationsrückgang einheimischer Arten geführt (BACHER ET AL. 2023).

Das EICAT-System wurde kürzlich erweitert, um auch positive Auswirkungen auf einheimische Arten nach den gleichen Prinzipien zu klassifizieren, in 5 Stufen von «minimal» bis «massiv» (VIMERCATI ET AL. 2022; *Tabelle 1B*). Diese Klassifizierung ermöglicht erstmals, die Vielfalt der positiven und negativen Veränderungen, die gebietsfremde Arten verursachen können, auf einer einheitlichen Skala einzuteilen und damit vergleichbar zu machen.

Die IUCN hat begonnen, systematisch und global Informationen für gebietsfremde Arten nach EICAT zu erheben und diese auf ihrer Website zu publizieren (https://www.iucngisd.org/gisd/about_eicat.php, 21.2.2024). Momentan existiert noch keine systematische Datensammlung zu positiven Auswirkungen gebietsfremder Arten, aber Untersuchungen dazu sind im Gange.

Nach dem Bericht des Weltbiodiversitätsrats zu invasiven Arten (BACHER ET AL. 2023) findet man die meisten positiven Auswirkungen bei gebietsfremden Pflanzen wie zum Beispiel dem Japanknöterich (*Reynoutria japonica*), dem Japanischen Springkraut (*Impatiens glandulifera*), oder der Robinie (*Robinia pseudoacacia*), deren Blüten den einheimischen Bestäubern reichlich Nektar zur Verfügung stellen. So findet man beispielsweise in Gebieten, die vom Japanknöterich befallen sind, eine höhere Dichte von Hummeln, eine höhere Gesamtinsektenvielfalt und eine höhere Schwebfliegenvielfalt als in nicht befallenen Gebieten (DAVIS ET AL. 2018). Dennoch gelten alle drei gebietsfremden Pflanzenarten auch als invasiv wegen ihrer hohen Anzahl negativer Auswirkungen auf die Natur in terrestrischen Lebensräumen. Besonders einheimische Pflanzen werden durch das starke Wachstum, die Änderung der chemischen Bodeneigenschaften und das tiefe Wurzelwerk von Knöterich und

Robinie verdrängt. Indirekte Auswirkungen sind komplexer. Japanknöterich produziert sehr viel Blättermasse, die nach dem Absterben der Pflanzen im Herbst den einheimischen Zersettern wie Käfern oder Würmern im Boden Nahrung bieten. Wie genau diese Mischung aus positiven und negativen Auswirkungen aus naturschutzlicher Sicht begutachtet werden soll, bleibt in vielen Fällen noch zu klären.

Fragen für den Naturschutz und das Management

Eine zukünftige Datenbank nach den EICAT(+)-Kriterien kann Aufschluss geben, welche gebietsfremden Arten negative und welche positive Auswirkungen auf einheimische Arten haben. Dies würde helfen, gebietsfremde Arten zu identifizieren, die ein besonders grosses Risiko haben, einheimischen Arten zu schaden, oder solche, von denen einheimische Arten profitieren könnten. Viele gebietsfremde Arten haben jedoch sowohl positive wie auch negative Auswirkungen, die in der Regel nicht dieselbe einheimische Art betreffen. Weiterhin haben viele gebietsfremde Arten nicht nur Auswirkungen auf die Natur, sondern auch auf die Lebensqualität (BACHER ET AL. 2018), die für Managementstrategien auch berücksichtigt werden sollten. Es kann daher schwierig sein, zwischen den verschiedenen Auswirkungen abzuwägen.

Kritische Fragen als Denkanstösse zur Beurteilung positiver und negativer Auswirkungen gebietsfremder Arten

- Wie sollen positive und negative Auswirkungen bewertet werden?
- Können negative Auswirkungen durch positive ausgeglichen werden?
- Können wir uns die positiven Eigenschaften gebietsfremder Arten zunutze machen und «neue Ökosysteme» gestalten, mit einer Mischung aus einheimischen und gebietsfremden Arten?
- Sollen wir anstreben, ursprüngliche Ökosysteme wiederherzustellen, indem wir gebietsfremde Arten als Ersatz für verlorene Funktionen einführen?
- Wie «ursprünglich» sollten solche Ökosysteme sein? Von vor 50 oder 100 Jahren? Bevor Menschen Einfluss genommen haben (prähistorisch)? Was wissen wir über solche alten Ökosysteme, um dies zu beurteilen?
- Sind gebietsfremde Arten ein Teil der Biodiversität und daher erwünscht?

Literatur

- BACHER, S., BLACKBURN, T. M., ESSL, F., GENOVESI, P., HEIKKILÄ, J., JESCHKE, J. M., JONES, G., KELLER, R., KENIS, M., KUEFFER, C., MARTINO, A.B.F., NENTWIG, W., PERGL, J., PYŠEK, P., RABITSCH, W., RICHARDSON, D. M., ROY, H. E., SAUL, W.C., SCALERA, R., VILÀ, M., WILSON, J. R. U., & KUMSCHICK, S. (2018). Socio-economic impact classification of alien taxa (SEICAT). *Methods in Ecology and Evolution*, Vol 9, Nr 1, 2018, p 159-168.
- BACHER, S., GALIL, B. S., NUÑEZ, M. A., ANSONG, M., CASSEY, P., DEHNEN-SCHMUTZ, K., FAYVUSH, G., HIREMATH, A. J., IKEGAMI, M., MARTINO, A. F., McDERMOTT, S. M., PRED, C., VILÀ, M., WEYL, O. L. F., FERNANDEZ, R. D., & RYAN-COLTON, E. (2023). Chapter 4: Impacts of invasive alien species on nature, nature's contributions to people, and good quality of life. In: ROY, H. E., PAUCHARD, A., STOETT, P., & RENARD TRUONG, T. (eds.), *Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430731>
- BAFU (Hrsg.). (2022) *Gebietsfremde Arten in der Schweiz. Übersicht über die gebietsfremden Arten und ihre Auswirkungen*. 1. aktualisierte Auflage 2022. Erstausgabe 2006. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2220, 62 pp.
- DAVIS, E. S., KELLY, R., MAGGS, C. A., & STOUT, J. C. (2018). Contrasting impacts of highly invasive plant species on flower-visiting insect communities. *Biodiversity and Conservation*, Vol 27, p 2069-2085.
- IPBES (2023). Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. ROY, H. E., PAUCHARD, A., STOETT, P., RENARD TRUONG, T., BACHER, S., GALIL, B. S., HULME, P. E., IKEDA, T., SANKARAN, K. V., McGEOCH, M. A., MEYERSON, L. A., NUÑEZ, M. A., ORDONEZ, A., RAHLAO, S. J., SCHWINDT, E., SEEBENS, H., SHEPPARD, A. W., & VANDVIK, V. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 2017. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430692>
- PAUCHARD, A., MEYERSON, L. A., BACHER, S., BLACKBURN, T. M., BRUNDU, G., CADOTTE, M. W., COURCHAMP, F., ESSL, F., GENOVESI, P., HAIDER, S., HOLMES, N.D., HULME, P. E., JESCHKE, J. M., LOCKWOOD, J. L., NOVOA, A., NUÑEZ, M. A., PELTZER, D. A., PYŠEK, P., RICHARDSON, D.M., SIMBERLOFF, D., SMITH, K., VAN WILGEN, B. W., VILÀ, M., WILSON, J. U. R., WINTER, M. & ZENNI, R. D. (2018). Biodiversity assessments: Origin matters. *PLoS Biology*, Vol 16, Nr 11, 2018, p e2006686
- PETRIE S. A., & KNAFTON R. W. (1999), Rapid Increase and Subsequent Decline of Zebra and Quagga Mussels in Long Point Bay, Lake Erie: Possible Influence of Waterfowl Predation Scott. *Journal of Great Lakes Research*. Vol 25, 1999, p 772–782.
- SAX, D. F., SCHLAEFFER, M. A., & OLDEN, J. D. (2022) Valuing the contributions of non-native species to people and nature. *Trends in Ecology & Evolution*, Vol 37, Nr 12, 2022, p 1058-1066.
- SCHLAEFFER, M. A. (2018). Do non-native species contribute to biodiversity? *PLoS Biology*, Vol 16, Nr 4, 2018, p e2005568.
- SEEBENS, H., BACHER, S., BLACKBURN, T. M., CAPINHA, C., DAWSON, W., DULLINGER, S., GENOVESI, P., HULME, P. E., VAN KLEUNEN, M., KÜHN, I., JESCHKE J. M., LENZNER, B., LIEBHOLD, A. M., PATTISON, Z., PERGL, J., PYŠEK, P., WINTER, M., & ESSL, F. (2021). Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050. *Global Change Biology*, Vol 27, Nr 5, 2021, p 970-982.
- SHACKLETON, R. T., VIMERCATI, G., PROBERT, A. F., BACHER, S., KULL, C. A., & NOVOA, A. (2022) Consensus and controversy in the discipline of invasion science. *Conservation Biology*, Vol 36, Nr 5, 2022, p e13931.
- THOMAS, F. M., RZEPECKI, A., & WERNER, W. (2022). Non-native Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) in Central Europe: Ecology, performance and nature conservation. *Forest Ecology and Management*, Vol 506, 2022, p 119956.



Sven Bacher

führt eine Forschungsgruppe zur Angewandten Ökologie am Departement für Biologie der Universität Fribourg. Sein Spezialgebiet sind Biologische Invasionen. Er hat wesentlich zur Entwicklung des EICAT-Standards der Weltnaturschutzorganisation (IUCN) beigetragen und war koordinierender Leitautor des globalen Berichts des Weltbiodiversitätsrats (IPBES) zu invasiven gebietsfremden Arten.

Kontakt: sven.bacher@unifr.ch



Bild: AdobeStock

Der Blick des Verstandes fängt an scharf zu werden, wenn der Blick der Augen an Schärfe verliert.

Platon (427–347), griech. Philosoph