



Das Drüsiges Springkraut ist eine in der Schweiz weit verbreitete invasive Art, die sich auch auf benachbarte Gewässerökosysteme auswirken kann. (Foto: Florian Altermatt, Eawag)

Die Auswirkungen invasiver Arten überschreiten die Grenzen von Ökosystemen

4. April 2024 | Kaspar Meuli

Themen: Biodiversität | Ökosysteme

Invasive Arten beeinflussen die biologische Vielfalt in einem grösseren räumlichen Ausmass als bisher angenommen. In einer kürzlich veröffentlichten Studie zeigen Forschende der Eawag und der Universität Zürich, dass die Auswirkungen invasiver Arten weit über die Ökosysteme, in die sie eindringen, hinausreichen und dafür vor allem drei Mechanismen verantwortlich sind. Diese Erkenntnisse sind für das Management von Ökosystemen von grosser Bedeutung.

Invasive Arten sind auf der ganzen Welt verbreitet und haben tiefgreifende Auswirkungen auf das Ökosystem, in das sie eindringen. Sie werden deshalb als eine der fünf wichtigsten Bedrohungen für die globale biologische Vielfalt und die Ökosysteme angesehen. Dass ihre Auswirkungen häufig über die Grenzen des betroffenen Ökosystems hinausreichen, zeigen nun erstmals zwei Forschende des Wasserforschungsinstituts Eawag in einer Studie, die soeben in der Fachzeitschrift «Nature Ecology & Evolution» veröffentlicht wurde. Postdoktorandin Tianna Peller und Florian Altermatt, Gruppenleiter an der Eawag und Professor für aquatische Ökologie an der Universität Zürich, haben in einer globalen Übersicht erstmals Beispiele für die ökosystemübergreifenden Auswirkungen invasiver Arten weltweit zusammengeführt. Daraus haben sie Erkenntnisse gewonnen, die das Ausmass der ökologischen Bedrohung durch invasive Arten in ein neues Licht rücken. «Unsere Arbeit zeigt, dass Auswirkungen invasiver Arten über die Grenzen von Ökosystemen hinweg ein allgegenwärtiges Phänomen sind», erklärt Tianna Peller, «sie führen zu Veränderungen der biologischen Vielfalt und der Ökosystemfunktionen auf der ganzen Welt.» Daher sei ein ganzheitliches Management von invasiven Arten erforderlich.

Drei Hauptwege für ökosystemübergreifende Auswirkungen

Wechselwirkungen zwischen Ökosystemen sind in der Natur weit verbreitet und verbinden zum Beispiel Wälder und Seen, Grasland und Flüsse sowie Korallenriffe und die Tiefsee. In ihrer Arbeit zeigen die Forschenden auf, dass invasive Arten diese Wechselwirkungen auf drei verschiedene Arten beeinflussen. Erstens können sie die Menge an Organismen und Materialien verändern, die über die Grenzen der Ökosysteme fließen. Zweitens können sie die Qualität dieser Ströme verändern, was beispielsweise Einfluss darauf haben kann, wie wertvoll diese für die Tiere sind, die sie als Nahrung aufnehmen. Und drittens können invasive Arten neue räumliche Ströme zwischen Ökosystemen verursachen, die vor der Invasion der Art nicht existierten, zum Beispiel durch sekundäre Pflanzenstoffe, die von invasiven Landpflanzen produziert werden und in aquatische Ökosysteme gelangen.

«Dadurch können invasive Arten ökologische Auswirkungen haben, die bis zu 100 Kilometer über das Ökosystem hinausgehen, in das sie eindringen», erklären die Studienautoren. «Während wir invasive Arten oft als aquatisch oder terrestrisch klassifizieren, deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass die Auswirkungen invasiver Arten oft über die aquatisch-terrestrische Schnittstelle hinausgehen.»

Invasive Arten (rot) führen zu ökosystemübergreifenden Effekten (siehe Slider im Bild):

(1) Invasive Seeforellen ernähren sich von einheimischen Forellen, wodurch deren Bestand abnimmt und ihre Wanderung von den Seen in die Flüsse unterbrochen wird. Dadurch fällt eine wichtige Beutequelle für Bären weg. Dies hat Auswirkungen auf das Nahrungsnetz an Land, da die Bären sich von anderen Beutetieren ernähren müssen, etwa von jungen Elchen. Die Invasion der Seeforelle hat auch Auswirkungen auf weit entfernte Seen: Vögel, die sich vor der Invasion der Seeforelle von einheimischen Forellen ernährten, verlagern ihre Nahrungssuche zu Seen mit ausreichend verfügbarer Beute.

(2) Die Verdrängung einheimischer Algenwälder durch invasive grüne Makroalgen verändert die Qualität der abgestorbenen Algen-Biomasse, die von Küsten- in tiefere Meeresökosysteme geschwemmt wird, wo sie eine wichtige Nahrungsquelle ist. Das wirkt sich auf Menge und Vielfalt der Tiefseeorganismen aus.

(3) Invasive Landpflanzen, die einheimische Waldpflanzen verdrängen – wie zum Beispiel das Drüsige Springkraut – bringen neue, chemische Stoffe in die Wälder ein, die durch Auswaschung in Teiche gelangen, wo sie die Wachstumsrate des Zooplanktons verringern. Das verändert die Dynamik des Nahrungsnetzes in den Teichen.

(Grafik: Morgane Brosse, Eawag)

Räuberische Eindringlinge auf Chagos-Archipel

Wie invasive Arten räumliche Abläufe stören und eine ganze Kaskade von Auswirkungen auf andere Ökosysteme in Gang setzen, lässt sich gut am Beispiel von Ratten (*Rattus* spp.) veranschaulichen, die auf Inseln des Chagos-Archipels im Indischen Ozean eingeführt wurden. Die räuberischen Eindringlinge haben die Vogelbestände auf den Inseln erheblich reduziert. Weniger Vögel bedeuten weniger Vogelkot, wodurch der Stickstofffluss von den Inseln zu den Korallenriffen gestört wurde. Dies wiederum hatte Auswirkungen auf die Fische in den Riffen, deren Biomasse um bis zu 50 Prozent zurückging. Dadurch wurden wichtige Ökosystemfunktionen der Fische, wie das Abweiden und die Bioerosion, stark beeinträchtigt.

Aus dem Himalaya in die Schweiz

Ein Beispiel aus der Schweiz zeigt, wie invasive Arten neue räumliche Ströme zwischen Ökosystemen einführen können. Die Einschleppung des ursprünglich im Himalaya beheimateten Drüsigen Springkrauts (*Impatiens glandulifera*) hat dazu geführt, dass die von dieser Art produzierten sekundären Pflanzenstoffe in benachbarte aquatische Ökosysteme ausgewaschen werden und das Wachstum sowie die Reproduktionsraten von


```

lzg4ODg4ODt9PC9zdHlsZT48cGF0aCBpZD0iQm9yZGVyIiBjbGFzc20ic3QwIiBkPSJNMTEsM
TFIMFYwaDExVjExeXBMTAsMUgxdjloOVYxeilvPjxnIGlkPSJJbm5lcil+PHJlY3QgeD0iMilgeT
0iNSIlgY2xhc3M9InN0MCIgd2lkdGg9IjciGhlaWdodD0iMSlvpjwvZz48L3N2Zz4=)}.extbase-
debugger{display:block;text-align:left;background:#2a2a2a;border:1px solid #2a2a2a;box-
shadow:0 3px 0 rgba(0,0,0,.5);color:#000;margin:20px;overflow:hidden;border-radius:4px}.ext
base-debugger-floating{position:relative;z-index:999}.extbase-debugger-
top{background:#444;font-size:12px;font-family:monospace;color:#f1f1f1;padding:6px
15px}.extbase-debugger-center{padding:0 15px;margin:15px 0;background-image:repeating-
linear-gradient(to bottom,transparent 0,transparent 20px,#252525 20px,#252525
40px)}.extbase-debugger-center,.extbase-debugger-center .extbase-debug-string,.extbase-
debugger-center a,.extbase-debugger-center p,.extbase-debugger-center pre,.extbase-
debugger-center strong{font-size:12px;font-weight:400;font-family:monospace;line-
height:20px;color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center pre{background-color:transparent;margin:
0;padding:0;border:0;word-wrap:break-word;color:#999}.extbase-debugger-center .extbase-
debug-string{color:#ce9178;white-space:normal}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
type{color:#569CD6;padding-right:4px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
unregistered{background-color:#dce1e8}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered,.extbase-debugger-center .extbase-debug-proxy,.extbase-debugger-center .extbase-
debug-ptype,.extbase-debugger-center .extbase-debug-visibility,.extbase-debugger-center
.extbase-debug-scope{color:#fff;font-size:10px;line-height:12px;padding:2px 4px;margin-
right:2px;position:relative;top:-1px}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
scope{background-color:#497AA2}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
ptype{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
visibility{background-color:#698747}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
dirty{background-color:#FFFFFFB6}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
filtered{background-color:#4F4F4F}.extbase-debugger-center .extbase-debug-seeabove{text-
decoration:none;font-style:italic}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
property{color:#f1f1f1}.extbase-debugger-center .extbase-debug-
closure{color:#9BA223;}Extbase Variable Dumparray(3 items) publications => '32708' (5
chars) libraryUrl => '' (0 chars) layout => '0' (1 chars) Extbase Variable Dumparray(1 item) 0
=> Snowflake\Publications\Domain\Model\Publicationprototypepersistent entity (uid=32708,
pid=124) originalId => protected32708 (integer) authors => protected'Peller,&nbsp;T.;
Altermatt,&nbsp;F.' (35 chars) title => protected'Invasive species drive cross-ecosystem
effects worldwide' (56 chars) journal => protected'Nature Ecology & Evolution' (26 chars) year
=> protected2024 (integer) volume => protected8 (integer) issue => protected'' (0 chars)
startpage => protected'1087' (4 chars) otherpage => protected'1097' (4 chars) categories =>
protected'' (0 chars) description => protected'Invasive species are pervasive around the world
and have profound impacts on

```

the ecosystem they invade. Invasive species, however, can also have impacts beyond the ecosystem they invade by altering the flow of non-living materials (for example, nutrients or chemicals) or movement of organisms across the boundaries of the invaded ecosystem. Cross-ecosystem interactions via spatial flows are ubiquitous in nature, for example, connecting forests and lakes, grasslands and rivers, and coral reefs and the deep ocean. Yet, we have a limited understanding of the cross-ecosystem impacts invasive species have relative to their local effects. By synthesizing emerging evidence, here we demonstrate the cross-ecosystem impacts of invasive species as a ubiquitous phenomenon that influences biodiversity and ecosystem functioning around the

world. We identify three primary ways by which invasive species have cross-ecosystem effects: first, by altering the magnitude of spatial flows across ecosystem boundaries; second, by altering the quality of spatial flows; and third, by introducing novel spatial flows. Ultimately, the strong impacts invasive species can drive across ecosystem boundaries suggests the need for a paradigm shift in how we study and manage invasive species around the world, expanding from a local to a cross-ecosystem perspective.' (1349 chars) serialnumber => protected" (0 chars) doi => protected'10.1038/s41559-024-02380-1' (26 chars) uid => protected32708 (integer) _localizedUid => protected32708 (integer)modified _languageUid => protectedNULL _versionedUid => protected32708 (integer)modified pid => protected124 (integer) Peller, T.; Altermatt, F. (2024) Invasive species drive cross-ecosystem effects worldwide, *Nature Ecology & Evolution*, 8, 1087-1097, [doi:10.1038/s41559-024-02380-1](https://doi.org/10.1038/s41559-024-02380-1), [Institutional Repository](#)

Finanzierung / Kooperationen

Eawag Universität Zürich SNF

Kontakt



Florian Altermatt

Tel. +41 58 765 5592

florian.altermatt@eawag.ch



Claudia Carle

Wissenschaftsredaktorin

Tel. +41 58 765 5946

claudia.carle@eawag.ch

<https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/die-auswirkungen-invasiver-arten-ueberschreiten-die-grenzen-von-oekosystemen>