

## Das Geheimnis erfolgreicher Einwanderer

Wie avancierte in Deutschland die Herkulesstaude zum Feindbild des Gärtners und warum fühlt sich die Ratte in Neuseelands ehemals intakter Natur so überaus wohl?

Die Invasion von Lebewesen in fremde Ökosysteme ist auf vielen Wegen möglich. Ein besonders großes Problem ist die anthropogen beeinflusste Veränderung von Flora und Fauna.

Beabsichtigt und zufällig schleppen wir ständig neue Arten in fremde Lebensräume ein. Und trotzdem herrscht keine absolute Durchmischung der Ökosysteme. Verfügen also nur wenige fremde Arten über besondere Qualitäten, um sich gegen Alteingesessene durchzusetzen? Die Wissenschaft beschäftigt sich schon lange mit dieser Frage.

Ökologen nehmen grundsätzlich an, dass die Stabilität von Ökosystemen – und damit auch ihre Widerstandsfähigkeit gegen Einwanderung – von der vorhandenen Artenvielfalt abhängt.

Die Biologin Jana Petermann, zurzeit Postdoktorandin an der Universität von British Columbia in Vancouver, zeigte nun, welche Bedeutung die Diversität (wissenschaftlicher Begriff für Artenvielfalt) für Invasion hat\*.

Auf einem Versuchsfeld in Jena stellten in einem einzigartigen Langzeitexperiment zahlreiche Wissenschaftler definierte Lebensgemeinschaften her. Zu Beginn des Experiments säte man 60 heimische Pflanzenarten (Gräser, Hülsenfrüchtler, kleinwüchsige und großwüchsige Kräuter) in unterschiedlichen Kombinationen auf Versuchsquadraten aus. Sie wurden mal mehr, mal weniger artenreich besetzt.



Das Jena-Experiment. Im Saale-Tal bei Jena errichteten Wissenschaftler im Jahr 2002 diese Versuchsanordnung als Langzeitexperiment. Ein Feldquadrat misst 20x20 m. Foto m. freundl. Genehmigung d. Prof. Dr. Weisser, Universität Jena

Diese großen Versuchsfelder unterteilte Jana Petermann in jeweils kleinere Untereinheiten. Auf ihnen wurden Individuen der oben genannten Gruppen als „Invasoren“ ausgebracht. Die Wissenschaftlerin nennt dies in ihrer Studie „interne Invasion“. Fremde eingewanderte Arten entfernte man sofort nach Keimung. Auf einem anderen Teil der Kleinquadrate beließen Petermann und Kollegen spontan wachsende interne Invasoren und gänzlich fremde Arten. Letztere sind in diesem Konstrukt folgerichtig „externe“ Einwanderer. In einer dritten Untereinheit wurden interne und externe Invasoren zugelassen und zusätzlich Interne gesät.

Ein wichtiges Resultat: Je artenreicher die Ursprungsgemeinschaft, desto weniger gut können sich Einwanderer durchsetzen. Und Petermann zeigte außerdem, dass interne Einwanderer erfolgreicher sind als fremde Arten.

Am besten können Arten Fuß fassen, wenn sie keine oder nur wenige Konkurrenten vorfinden. Ein Gras etwa etabliert sich dann am besten, wenn noch keine anderen Grasarten vorhanden sind. Für die Wissenschaftlerin ist die Erklärung dieses Phänomens einleuchtend: Einerseits konkurrieren Pflanzenarten einer Gruppe um dieselben Ressourcen, also etwa um

Nährstoffe. Andererseits sind natürliche Feinde potentiell vorhanden, wenn ähnliche Pflanzenarten bereits im Ökosystem wachsen. Eine eingewanderte Grasart muss also nicht nur Ressourcen mit Konkurrenten teilen, sie ist auch von Fraßfeinden dieser Konkurrenten bedroht.

Das bedeutet, dass Einwanderer dann besonders erfolgreich sind, wenn sie sich in hohem Maß von den „Ureinwohnern“ unterscheiden.

Eine zweite wichtige Vermutung konnte Petermann ebenso untermauern: Gesteuerte Zuwanderung verändert Gemeinschaften schneller als zufällige Invasion.

Grundsätzlich streben nämlich Ökosysteme einem Gleichgewicht zu. Das bedeutet, dass sehr artenreiche Gemeinschaften über die Zeit an Vielfalt verlieren und artenarme Systeme diverser werden. Dieser Prozess, Konvergenz genannt, wird durch das gesteuerte Einbringen neuer Arten beschleunigt.

Der Schluss, dass stabile Ökosysteme mit geringer Vielfalt dann also in jedem Fall von Zuwanderung profitieren, ist allerdings falsch. Welches Diversitätsmaß ein Ökosystem stabil erhält – und dies ist fundamental – hängt von seinen Ressourcen und ökologischen Nischen ab.

In intakten Mooren z.B. – also sehr artenarmen Ökosystemen – können sich fremde Arten aus unmittelbarer Umgebung nicht ansiedeln. Es fehlt hier die Lebensgrundlage. Eine spontane Zuwanderung und Etablierung fremder Arten in Ökosystemen, die in sich stabil sind, deutet also auf eine vorangegangene Systemveränderung hin. Häufig genug ist dies der Fall, wenn vormals natürliche Lebensräume durch den Menschen wirtschaftlich

genutzt werden. Dann ist die Stabilität der Artenzusammensetzung gefährdet.

Anthropogen gesteuerte Invasion hat allerdings auch für naturbelassene und eigentlich stabile Lebensräume Konsequenzen. Tiere und Pflanzen, wie Herkulesstaude, Ratte und Co. fassen Fuß, da sie bereits besetzte Nischen erobern können.

So wächst die aus dem Kaukasus (nicht nur) nach Deutschland eingeschleppte Herkulesstaude sehr früh im Jahr und erreicht sehr große Wuchshöhen. Sie ist also im Vergleich zu vielen unserer heimischen Pflanzen äußerst konkurrenzstark. Die Ratte hat in Neuseeland keine natürlichen Feinde und zudem tritt sie selbst als einziger Fraßfeind der heimischen Fauna auf.

In diesem Zusammenhang ist die Studie von Jana Petermann und Kollegen ein Meilenstein: trägt sie doch dazu bei, die Folgen der Einwanderung fremder Arten in Ökosysteme besser vorhersehen zu können. Und dies hat nicht zuletzt Konsequenzen für das Management von anthropogen beeinflussten Lebensräumen.

10.Mai 2010

Anja Fitter

*\*Biology, chance, or history? The predictable reassembly of temperate grassland communities, Jana Petermann et al.*

*Ecology 9 (2), 2010, pp. 408-421*