

## 3.11 Invasive Arten profitieren vom Klimawandel

STEFAN NEHRING

**Invasive Arten profitieren vom Klimawandel:** *Der Klimawandel wirkt auf alle Arten in einer Region. Allerdings vermögen insbesondere invasive gebietsfremde Arten häufig besser auf geänderte klimatische Bedingungen zu reagieren, so dass sie meist zu den Gewinnern des Klimawandels gehören werden. Durch Klimawandel werden die ökologischen und ökonomischen Schäden durch gebietsfremde Arten daher deutlich zunehmen. Um diese invasiven Arten frühzeitig zu stoppen, bedarf es einer konsequenten Umsetzung von sinnvollen Managementmaßnahmen. Das Vorsorgeprinzip die dabei die kosteneffektivste Lösung.*

**Invasive species will benefit from climatic change:** *Climate change affects all species in a region. However, especially invasive alien species frequently respond better to changing climatic conditions, so they are usually among the winners of climate change. Through climate change the environmental and economic impacts of alien species will increase significantly. To stop these invasive species at an early stage, a consistent implementation of useful management is required. Precautionary principles are the most cost-effective.*

Das Auftreten von Arten außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes infolge menschlicher Aktivitäten wie Handel, Transport und Verkehr gilt weltweit als eine wichtige Ursache für den Verlust biologischer Vielfalt (SALA et al. 2000). Das Gefährdungspotential wächst mit der fortschreitenden Globalisierung der Märkte und der Zunahme des weltweiten Warenaustausches sowie des Fernreiseverkehrs. Manche dieser gebietsfremden Arten (invasive Neobiota) haben in ihrem neuen Lebensraum auch negative ökonomische oder gesundheitliche Auswirkungen, weshalb das Thema nicht nur den Naturschutz, sondern eine Vielzahl von anderen Sektoren betrifft (z.B. Land- und Forstwirtschaft, Jagd, Fischerei, Gesundheits- und Transportwesen).

Für Mitteleuropa und speziell für Deutschland liegen Einschätzungen und Haltungen bisher weit auseinander, wie stark sich gebietsfremde Arten auf die biologische Vielfalt, die Wirtschaft und die menschliche Gesundheit wirklich auswirken. Nicht immer beruhen die Argumente auf fachlichen Grundlagen. Teilweise werden auch natürliche Ausbreitungsprozesse, z.B. von südeuropäischen Arten in Richtung Norden, mit dem Phänomen der absichtlichen oder unabsichtlichen Freisetzung gebietsfremder Arten vermischt. Außerdem ist es manchmal schwer zu vermitteln, warum gebietsfremde Arten als problematisch gelten sollen, wenn sie im Bezugsgebiet noch keine erkennbaren negativen Auswirkungen zeigen, eine Gefährdung von Schutzgütern jedoch durch Voraus-Beurteilungen als sehr wahrscheinlich gilt (RABITSCH et al. 2013). Zu beachten ist dabei auch, dass zwischen der Ersteinführung gebietsfremder Arten und ihrer Etablierung mit anschließender Ausbreitung ein längerer oder kürzerer Zeitraum vergeht. Diese Latenzphase (*time-lag*) dauert meist viele Jahrzehnte und hängt u.a. vom jeweiligen Reproduktions- und Ausbreitungspotenzial ab. Für invasive Gefäßpflanzenarten in Deutschland beträgt die mittlere Latenzphase 74 Jahre und ist damit deutlich kürzer als die im Durchschnitt 135 Jahre bei den gebietsfremden, nicht invasiven Arten. Eine ähnliche Relation wurde auch für die Gruppe der

gebietsfremden Wirbeltiere festgestellt. Die Anzahl von Jahren beträgt jedoch im Vergleich zu den Pflanzen jeweils nur rund die Hälfte, was vor allem auf die gezielte Ansiedlung vieler gebietsfremder Wirbeltiere in freier Natur zum Zweck ihrer wirtschaftlichen Nutzung (vor allem Fischerei und Jagd) zurückgeführt wird. Für ein auf Vorsorge ausgerichtetes eindämmendes Management ist es daher unabdingbar, sich anbahnende Probleme frühzeitig zu erkennen und kosteneffizient zu lösen. Neben fachlich orientierten Invasivitätsbewertungen sind dabei Aussagen zum aktuellen und zukünftigen Ausbreitungsverhalten unerlässlich.

### Klimawandel und invasive Arten

Grundsätzlich gilt, dass die vorherrschenden klimatischen Bedingungen für das Überleben und die Verbreitung aller Organismen von entscheidender Bedeutung sind. Die Temperatur spielt dabei eine herausragende Rolle. Der aktuelle, anthropogene Klimawandel und die Ausbreitung gebietsfremder Arten sind zwei komplexe, hochdynamisch ablaufende Prozesse, die verschiedene Ursachen haben. Der Ablauf und die Auswirkungen beider Prozesse sind jedoch nicht völlig unabhängig voneinander, denn es mehren sich Hinweise, dass durch viele Aspekte des Klimawandels gebietsfremde und speziell invasive Arten gefördert werden.

So finden sich in der wissenschaftlichen Literatur vielfach Hinweise, dass Neobiota mit breiter ökologischer Amplitude schon heute von steigenden Temperaturen profitieren und sich ausbreiten (Übersichten in ESSL & RABITSCH 2013, MOSBRUGGER et al. 2012): Als illustrative Beispiele sind das Vordringen von Kakteen sowie der Chinesischen Hanfpalme (*Trachycarpus fortunei*) in wintermilden Lagen zu nennen (Abb. 3.11-1). Bei einer längeren Vegetationsperiode können auch bisher unbeständige Arten die Samenreife regelmäßig und nicht mehr nur sporadisch abschließen (z.B. südamerikanische Fuchsschwanzarten). Auch Tierarten, die früher nur in Aquarien, Glashäusern oder Terrarien überleben konnten, wird es immer häufiger gelingen, im Freiland dau-

erhafte Populationen aufzubauen. So breitet sich z.B. der Kalifornische Blüthenrips (*Frankliniella occidentalis*) zunehmend in Südeuropa aus. Eine dauerhafte Überwinterung und Etablierung im Freiland wird für die kommenden Jahrzehnte auch in nördlicheren Regionen für möglich gehalten. In Deutschland konnten vor kurzem die ersten erfolgreichen Reproduktionen der invasiven Buchstaben-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta*) beobachtet werden (Abb. 3.11-2). Zukünftig könnten die an sich schon heute relativ hohen Bestandszahlen, die ausschließlich auf ausgesetzten Tieren dieser bei Privathaltern äußerst beliebten Reptilienart beruhen, weiter ansteigen. Untersuchungen zeigten, dass der Klimawandel positive Auswirkungen auf den Reproduktionserfolg des aus Afrika und Indien stammenden Halsbandsittichs (*Psittacula krameri*) hat. Mit einer Ausbreitung dieser potenziell invasiven Art in die freie Natur, die in Mitteleuropa momentan nur in überwärmten Innenstadtbereichen vorkommt, muss in absehbarer Zeit gerechnet werden.

Aber nicht jede gebietsfremde Art wird vom Klimawandel profitieren, da Toleranz und Optima gegenüber Umweltvariablen artspezifisch sehr verschieden sein können: Während z.B. der aus Nordamerika stammende, in Mitteleuropa sich ausbreitende invasive Schwarze Katzenwels (*Ameiurus melas*) einen großen Temperaturtoleranzbereich von 0-38 °C aufweist, ist dieser bei kalt-stenothermen Arten deutlich geringer (KÜTTEL et al. 2002). Das gilt für viele einheimische Fischarten, aber auch vor allem für eingeführte Kaltwasser-Fischarten, wie die invasive Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*). Für diese Arten sind unter Klimawandel eher rückläufige Habitateignungen zu postulieren. Das gilt auch für einige invasive Flusskrebsarten, wie z.B. den Kamberkreb (*Orconectes limosus*) und den Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*), für die Modelle eine Arealabnahme in Europa prognostizieren (CAPINHA et al. 2013).

### Invasions-Hotspots: Heute und morgen

Jede Pflanzen- oder Tierart reagiert anders auf den Klimawandel. Für das Ergreifen von sinnvollen Maßnahmen bedarf es daher eines verbesserten Verständnisses

des räumlichen und zeitlichen Ausbreitungsverlaufs von gebietsfremden Arten generell sowie einer Verbesserung der Prognosegrundlagen zum Ablauf biologischer Invasionen vor dem Hintergrund des Klimawandels. Durch KLEINBAUER et al. (2010) wurde für das Gebiet von Deutschland und Österreich das Ausbreitungspotenzial für 30 besonders problematische Neophyten unter mehreren Klimawandelszenarien analysiert und modelliert (Tab. 3.11-1). Berücksichtigt wurden sowohl naturschutzfachlich relevante Arten wie der Japanische Staudenknocherich und die Robinie als auch gesundheitlich/ökonomisch relevante Arten, wie die Ambrosie und der Riesen-Bärenklau.

Die gegenwärtigen Invasions-Hotspots der untersuchten Arten liegen in städtischen Ballungsräumen, Gebieten mit hohem Verkehrsaufkommen und großen Flusstälern. Verantwortlich hierfür ist neben der dortigen Überwärmung und dem hohen Diasporendruck vor allem auch das große Angebot von gestörten und entsprechend konkurrenzarmen ruderalen Standorten, die von vielen Neophyten bevorzugt werden.

Auch die Modellierungsergebnisse auf Basis der heutigen Klimabedingungen zeigen eine sehr ähnliche Struktur und Verteilung der Gebiete, die aktuell für die untersuchten Neophyten-Arten geeignete Habitate darstellen (Abb. 3.11-3A). Insgesamt haben von den untersuchten Neophyten erst fünf Arten (u.a. Robinie und Goldruten) ihr schon heute jeweils potenziell besiedelbares Areal erreicht (Tab. 3.11-1). Andere Arten besiedeln dagegen nur einen Bruchteil des aktuell möglichen Areals. Am geringsten ist dieser Wert mit einem Vierzigstel bei der Seidenpflanze, gefolgt von der Kolchischen Lorbeerkirche und dem Scheinindigo. Auffällig ist eine deutliche Abnahme des Invasionsrisikos mit kühlerem Klima. So zeigen der Alpenraum und höhere Mittelgebirgslagen aktuell eine geringe Habitateignung für die ausgewählten Neophyten.

Die Bedeutung der Temperatur zeigt sich auch in der deutlichen Zunahme des Invasionsrisikos unter den verschiedenen Klimawandelszenarien (Prognosezeitraum 2051-60). Das Ausmaß dieser Zunahme ist dabei mit der



Abb. 3.11-1: Verwilderter und fruchtender Feigenkaktus (*Opuntia humifosa*) im wintermilden Rheinland (Foto: S. Nehring).

**Tab. 3.11-1:** Prozentueller Anteil der für 30 modellierten Neophyten in Deutschland (ohne Schleswig-Holstein) und Österreich unter heutigen Klimabedingungen bereits besiedelten Quadranten sowie unter heutigen und zukünftigen Klimabedingungen geeigneten Quadranten (gemittelt über drei Modelle und vier Klimaszenarien mit Prognosezeitraum 2051-60; nach Daten aus KLEINBAUER et al. 2010).

TAXON		Heutige Klimabedingungen		Zukünftige Klimabedingungen
		besiedelte Quadranten (in %)	geeignete Quadranten (in %)	geeignete Quadranten (in %)
<i>Acer negundo</i>	Eschen-Ahorn	14,8	33,1 ↑	72,5 ↑↑
<i>Ailanthus altissima</i>	Götterbaum	4,6	18,0 ↑	58,0 ↑↑
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Rau-Fuchsschwanz	43,6	46,5 =	85,3 ↑↑
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Ambrosie	6,9	27,2 ↑	80,5 ↑↑
<i>Amorpha fruticosa</i>	Scheinindigo	1,2	26,6 ↑	70,7 ↑↑
<i>Artemisia verlotiorum</i>	Kamtschatka-Beifuß	2,2	22,3 ↑	85,2 ↑↑
<i>Asclepias syriaca</i>	Seidenpflanze	0,7	29,4 ↑	86,6 ↑↑
<i>Buddleja davidii</i>	Sommerflieder	5,7	22,5 ↑	56,6 ↑↑
<i>Bunias orientalis</i>	Orientalische Zuckenschote	17,6	40,7 ↑	57,9 ↑↑
<i>Duchesnea indica</i>	Nadelkraut	1,4	16,9 ↑	38,9 ↑↑
<i>Fallopia japonica</i>	Japanischer Staudenknöterich	39,0	49,6 ↑	82,9 ↑↑
<i>Fallopia sachalinensis</i>	Sachalin-Staudenknöterich	15,0	45,6 ↑	80,3 ↑↑
<i>Helianthus tuberosus</i>	Topinambur	21,4	47,0 ↑	22,6 =
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Riesen-Bärenklau	28,1	45,0 ↑	49,0 ↑
<i>Impatiens glandulifera</i>	Drüsiges Springkraut	36,7	53,5 ↑	36,5 =
<i>Impatiens parviflora</i>	Kleinblütiges Springkraut	62,8	60,2 =	85,0 ↑↑
<i>Lupinus polyphyllus</i>	Vielblatt-Lupinie	33,3	54,0 ↑	91,8 ↑↑
<i>Mahonia aquifolium</i>	Gewöhnliche Mahonie	11,3	38,3 ↑	51,0 ↑↑
<i>Parthenocissus inserta</i>	Gewöhnliche Jungfernnrebe	10,5	28,9 ↑	29,1 ↑
<i>Paulownia tomentosa</i>	Paulownie	0,4	6,0 ↑	56,6 ↑↑
<i>Pinus strobus</i>	Strobe	5,3	33,2 ↑	81,9 ↑↑
<i>Prunus laurocerasus</i>	Kolchische Lorbeerkirsche	0,7	16,9 ↑	52,8 ↑↑
<i>Prunus serotina</i>	Spätblühende Traubenkirsche	28,1	39,9 ↑	50,3 ↑↑
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	4,8	34,8 ↑	34,8 ↑
<i>Quercus rubra</i>	Roteiche	26,3	48,7 ↑	75,5 ↑↑
<i>Robinia pseudacacia</i>	Robinie	60,1	59,6 =	82,5 ↑↑
<i>Rudbeckia laciniata</i>	Schlitzblatt-Sonnenhut	10,0	34,7 ↑	75,4 ↑↑
<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldrute	53,5	59,9 =	74,8 ↑↑
<i>Solidago gigantea</i>	Späte Goldrute	45,6	52,8 =	83,0 ↑↑
<i>Sorghum halepense</i>	Wilde Mohrenhirse	1,6	25,7 ↑	47,4 ↑↑
↓		relevante negative Änderung im Vergleich zur aktuellen Besiedlung		
=		keine relevante Änderung (max. +/- 20%) im Vergleich zur aktuellen Besiedlung		
↑		relevante positive Änderung im Vergleich zur aktuellen Besiedlung		
↑↑		relevante positive Änderung im Vergleich zur aktuellen und aktuell möglichen Besiedlung		

Intensität des vorhergesagten Temperaturanstiegs eng korreliert. Das heutige Muster der Invasions-Hotspots bleibt zwar in allen verwendeten Klima-Szenarien erkennbar. Die Anzahl der Arten, die in diesen Hotspots geeignete Bedingungen finden, steigt aber mit der angenommenen Temperaturerhöhung, und die Hotspots dehnen sich deutlich aus (Abb. 3.11-3B). Für die meisten Arten ist mindestens mit einer Verdoppelung der geeigneten Gebiete zu rechnen (Tab. 3.11-1). Mit einer Verzehnfachung wird am stärksten der Blauglocken-

baum profitieren, dessen zunehmende Verwendung in Kurzumtriebsplantagen daher kritisch zu hinterfragen ist. Für drei der 30 untersuchten Arten (u.a. Riesen-Bärenklau) werden die zukünftigen Klimabedingungen auf die Anzahl der dann geeigneten Quadranten kaum Auswirkungen haben. Eine rückläufige Habitatausstattung unter Klimawandel wurde nur für zwei Arten festgestellt. Sowohl das Drüsige Springkraut als auch die Topinambur werden dabei Werte erreichen, die der heutigen Besiedlung entsprechen (Tab. 3.11-1).

Insgesamt wird der Klimawandel dazu führen, dass die aktuell enge Bindung vieler Neophyten an menschliche Ballungsräume schwächer wird und weite Bereiche der ländlichen Regionen verstärkt mit gebietsfremden Arten konfrontiert werden. Es ist zu erwarten, dass es dadurch zu einer verstärkten Bedrohung von Arten und Lebensräumen sowie naturschutzfachlich wertvollen Gebieten kommen wird. Bislang ungeklärt ist, inwieweit bisher als nicht invasiv beurteilte Arten durch Klimawandel bedingte Änderungen in ihrem Verhalten zeigen werden, wodurch unerwartete negative Auswirkungen ausgelöst werden könnten.

### **Klimawandel: Vorteil für invasive Arten**

Der zeitliche Verlauf von Expansionen ist aus rein statischen Habitatmodellen natürlich nicht ableitbar und dürfte auch artspezifisch sowie konkurrenzabhängig sein. Arten mit besonderem Ausbreitungspotenzial und insbesondere solche, die leicht und häufig unabsichtlich vom Menschen verschleppt werden, dürften die sich neu bietenden Areale besonders schnell erobern. Ebenso können häufig gepflanzte Arten (z.B. Zierpflanzen, Wald- und Straßenbäume, Energiehölzer) neue Räume rascher erobern. Städtische Ballungsräume werden dabei noch stärker als Quellgebiete für Diasporen dienen und Verkehrsinfrastrukturen wie Straßen, Bahnlinien und Wasserläufe werden als Hauptausbreitungswege noch wichtiger werden. Zu beachten ist auch, dass auf Grund heutiger starker Fragmentierung naturnaher Lebensräume die naturschutzfachlich gebotene Verbesserung des funktionellen Verbunds zwischen isolierten Lebensräumen unerwartete Begleiterscheinungen nach sich ziehen könnte. Einerseits würde die Überlebensfähigkeit der Populationen einheimischer gefährdeter Arten deutlich verbessert werden, da zusätzlich unter



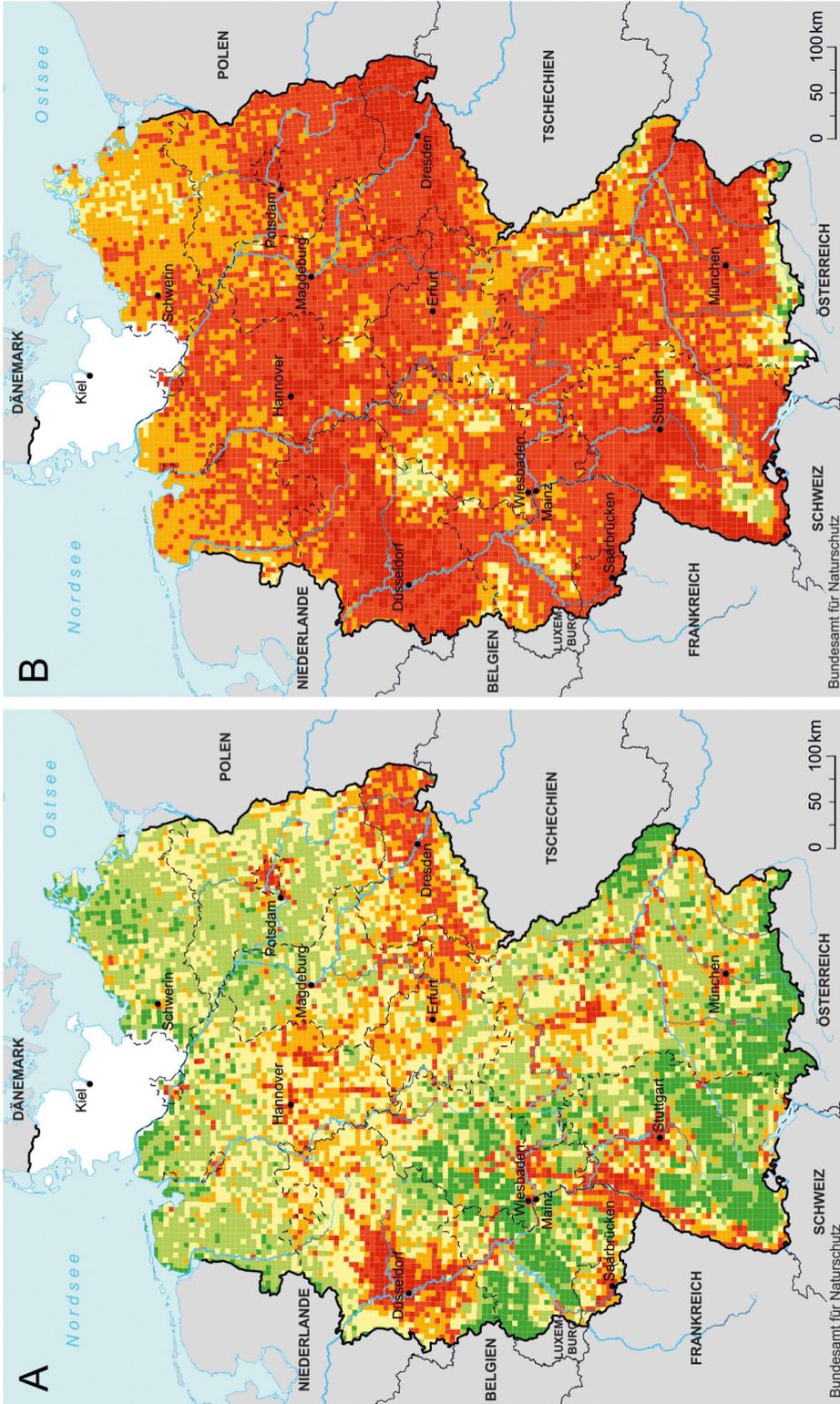
**Abb. 3.11-2:** Die invasive Buchstaben-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta*) wird vom Klimawandel profitieren (Foto: S. Nehring).

den Bedingungen des Klimawandels die Durchlässigkeit der Landschaft erhöht würde (STREITBERGER et al. 2016). Andererseits könnte dadurch möglicherweise der Ausbreitung invasiver Neobiota Vorschub geleistet werden, wodurch die Bemühungen zum langfristigen Überleben einheimischer Arten deutlich geschmälert werden könnten. Darüber hinaus gibt es Befunde, die belegen, dass es Neobiota gelingt, über evolutive Anpassungen Fitnessvorteile gegenüber einheimischen Arten zu erlangen. Zu nennen ist hier zum Beispiel die Erhöhung der Konkurrenzkraft bei Wegfall natürlicher Gegenspieler nach der Einbringung in neue Gebiete, wodurch weniger Ressourcen in Verteidigungsmechanismen und mehr Ressourcen in Wachstum investiert werden können (BLOSSEY & NOETZOLD 1995). Solche Anpassungen können auch bei einem sich ändernden Klima von Vorteil sein.

In ESSL & RABITSCH (2013) werden noch weitere Kriterien aufgeführt, die eine Ausbreitung von Neobiota unter Klimawandel begünstigen können. Als Reaktion auf den Klimawandel werden sehr wahrscheinlich vor allem wärmeliebende oder trockenheitsresistente Arten neu oder verstärkt eingeführt. Wichtige Beispiele sind der Anbau bestimmter Forstgehölze wie der invasiven Douglasie und Energiepflanzen wie des potenziell invasiven Chinaschilfes. Auch können neue Einbringungswege genutzt werden, indem bisher nicht oder nur wenig genutzte Handels- und Tourismusrouten stärker erschlossen werden. Das mögliche Verschwinden des arktischen Meereises würde neue Schifffahrtsrouten ermöglichen, die Transportzeiten deutlich verkürzen und somit höhere Überlebenschancen für Arten im Ballastwasser und am Schiffsrumpf bieten.

Der Klimawandel kann auch die Populationsgröße sowie die Nischenbreite positiv beeinflussen. In der Phase der Ausbreitung gelingt es Arten durch den Aufbau größerer Populationen, sich weiter auszubreiten und ein größeres Areal zu besiedeln. So ist manchmal das Überschreiten einer kritischen Populationsgröße für einen Ausbreitungsschub verantwortlich. Arten können auch ihr Standortspektrum ändern und durch Habitatwechsel neue Lebensräume besiedeln.

Die Klimaänderung führt zur Entkopplung bestehender Interaktionen zwischen Arten und zum Wandel von Lebensräumen, wodurch sich die Invasionsgefahr erhöhen kann. So kann es in Stickstoff-limitierten Systemen zu Änderungen der Nahrungsnetze und der Nährstoffdynamik kommen, die die Fitness der Pflanzen direkt beeinflussen und zudem über indirekte Effekte auf oberirdische Herbivorengemeinschaften wirken. Unklar ist, ob der Klimawandel die Invasivität von Neobiota durch Selektion bestimmter Eigenschaften (s.o.) beeinflussen wird.



Prognostizierte Anzahl von Neophyten pro Messtischblattquadrat



Abb. 3.11-3: Habitataignung für 30 besonders problematische Neophyten unter A) heutigen Klimabedingungen und B) Klimawandel (Prognosezeitraum 2051-60) (Quelle: KLEINBAUER et al. 2010).

Der Klimawandel kann auch die Effektivität von Managementmaßnahmen verringern. Höhere CO<sub>2</sub>-Werte in der Atmosphäre können die Toleranz von Pflanzen gegen Herbizide erhöhen (ZISKA et al. 2009) und den verstärkten Einsatz von Umweltgiften zu ihrer Kontrolle erfordern. Arten, die zur biologischen Kontrolle eingesetzt werden, könnten aufgrund des Klimawandels neue Aktivitätsmuster entfalten, die ihre Effektivität verringern und zu unerwünschten Nebenwirkungen auf Nicht-Ziel-Organismen führen (EVANS et al. 2011).

### Was ist zu tun?

Im Vergleich zu anderen Regionen der Erde sind die ökologischen Auswirkungen gebietsfremder Arten in Mitteleuropa – zumindest bis jetzt – weniger dramatisch. So ist bisher kein Fall bekannt, in dem einheimische Arten allein durch invasive Arten ausgestorben sind, obwohl in manchen Fällen eine solche Entwicklung längerfristig zu befürchten ist. Zum Beispiel übertragen die vielfach in unsere Gewässer eingebrachten nordamerikanischen Flusskrebse eine für europäische Flusskrebse tödliche Krankheit, die Krebspest. Invasive Neobiota tragen auch in anderen taxonomischen Gruppen zur Gefährdung seltener Arten bei. In Deutschland stellen sie zum Beispiel für 4% der in den Roten Listen verzeichneten Pflanzenarten eine direkte Gefährdungsursache dar (KORNECK et al. 1998). Viele direkte und indirekte Auswirkungen gebietsfremder Arten sind sehr wahrscheinlich bis heute noch gar nicht erkannt, da die dafür notwendigen Forschungsergebnisse bisher noch fehlen. Die vorliegenden Erkenntnisse zeigen aber eindringlich auf, dass die Probleme mit gebietsfremden Arten im Naturschutz deutlich zunehmen werden. Wichtige einheimische Arten werden nicht nur durch Klimawandel und fortschreitende Eutrophierung unter Druck geraten (STREITBERGER et al. 2016), sondern zudem mit weiter erstarkenden invasiven Arten konfrontiert sein.

Auch im ökonomischen Sektor werden sich weiter ausbreitende Neobiota noch stärker negativ bemerkbar machen. Neben steigenden Bekämpfungskosten wird auch z.B. der Gesundheitssektor durch die vielfache Zunahme gebietsfremder Krankheitsüberträger bzw. -auslöser mit stark steigenden Kosten rechnen müssen (s. auch Kap. 3.3 - BECKER). Schon heute werden in Deutschland die durch die allergieauslösende Ambrosie verursachten medizinischen Kosten mit 32 Mio. Euro pro Jahr veranschlagt.

Klimawandel und der weiter steigende globale Austausch von Waren und Personen erfordern eine konsequente Umsetzung des Vorsorgeprinzips beim zukünftigen

Umgang mit gebietsfremden Arten. Das Ziel muss es sein, wie es schon heute verschiedene Rechtsinstrumente (z.B. Bundesnaturschutzgesetz, EU-Verordnung Nr. 1143/2014 über invasive Arten) vorschreiben, die Einbringung problematischer Arten zu verhindern und, wenn dies nicht gelingt, konsequente Gegenmaßnahmen bereits zu Beginn der Ausbreitung zu ergreifen. Die Nutzung von gebietsfremden Arten oder deren Ausbringung in die freie Natur (wie bei der leider üblichen illegalen »Beseitigung« von Gartenabfällen in der Feldmark oder an Waldrändern) sollte restriktiv gehandhabt werden und aus kommerziellen Gründen, wenn überhaupt, nur nach einer umfassenden Risikoprüfung erfolgen. Besitz- und Vermarktungsverbote sind ein starkes Steuerungsinstrument, das über die EU-Verordnung Nr. 1143/2014 bisher für 37 invasive Tier- und Pflanzenarten Anwendung findet. Hier sollten nach entsprechenden zielgerichteten Analysen sinnvolle Ergänzungen im Artenkanon vorgenommen werden.

### Literatur

- BLOSSEY, B. & R. NOTZOLD (1995): Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis. *J. Ecol.* 83: 887-889.
- CAPINHA, C., E.R. LARSON, E. TRICARIO, J.D. OLDEN et al. (2013): Effects of climate change, invasive species, and disease on the distribution of native European crayfishes. *Conserv. Biol.* 27: 731-740.
- ESSL, F. & W. RABITSCH (Hrsg.) (2013): Biodiversität und Klimawandel. Springer, Heidelberg.
- EVANS, E. W., R. F. COMONT & W. RABITSCH (2011): Alien arthropod predators and parasitoids: Interactions with the environment. *BioControl* 56: 395-407.
- KLEINBAUER, I., S. DULLINGER, F. KLINGENSTEIN, R. MAY et al. (2010): Ausbreitungspotenzial ausgewählter neophytischer Gefäßpflanzen unter Klimawandel in Deutschland und Österreich. *BfN-Skripten* 275.
- KORNECK, D., M. SCHNITTLER, F. KLINGENSTEIN, G. LUDWIG et al. (1998): Warum verarmt unsere Flora? Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 29: 299-444.
- KÜTTTEL, S., A. PETER & A. WÜEST (2002): Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten Schweizerischer Fließgewässer. *Eawag, Kastanienbaum*.
- MOSBRÜGGER, V., G. BRASSEUR, M. SCHALLER & B. STRIBRNY (Hrsg.) (2012): Klimawandel und Biodiversität. *Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt*.
- RABITSCH, W., S. GOLLASCH, M. ISERMANN, U. STARFINGER et al. (2013): Erstellung einer Warnliste in Deutschland noch nicht vorkommender invasiver Tiere und Pflanzen. *BfN-Skripten* 331.
- SALA, O. E., F. S. III CHAPIN, J. J. ARMESTO, E. BERLOW et al. (2000): Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770-1774.
- STREITBERGER, M., W. ACKERMANN, T. FARTMANN, G. KRIBGEL et al. (2016): Artenschutz unter Klimawandel: Perspektiven für ein zukunftsfähiges Handlungskonzept. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 147.
- ZISKA, L. H., P. R. EPSTEIN & W. H. SCHLESINGER (2009): Rising CO<sub>2</sub>, climate change, and public health: exploring the links to plant biology. *Environ. Health Persp.* 117: 155-158.

### Kontakt:

Dr. Stefan Nehring  
Bundesamt für Naturschutz, Bonn  
stefan.nehring@bfn.de

Nehring, S. (2016): *Invasive Arten profitieren vom Klimawandel*. In: Lozán, J. L., S.-W. Breckle, R. Müller & E. Rachor (Hrsg.). *Warnsignal Klima: Die Biodiversität*. pp. 164-169. Online: [www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de](http://www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de). doi:10.2312/warnsignal.klima.die-biodiversitaet.27.