



Universität Zürich Geographisches Institut



GEBOTANISCHES INSTITUT **ETH** ZÜRICH

Invasive Neophyten: Theorie und Praxis

Tagung 15. - 16. März 2004 an der ETH Zürich

Zusammenfassungen der Vorträge und Poster

Organisation A. Gigon, D. Ramseier, E. Weber, Geobotanisches Institut der ETH Zürich
C. Burga, Geographisches Institut der Universität Zürich & Reinhold-Tüxen-Gesellschaft Hannover

Unterstützt vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) Bern

VORTRÄGE

Montag, 15. März 2004

„Invasive Neophyten“ Mitteleuropas: Überblick, Bewertungsansätze, offene Fragen

Ingo Kowarik

Institut für Ökologie der TU Berlin, Rothenburgstr. 12, D-12165 Berlin. kowarik@tu-berlin.de

Biologische Invasionen sind weltweite Prozesse mit erheblichen gesundheitlichen, ökologischen und ökonomischen Folgen. Sie gelten auch als ein wesentlicher Faktor für die Gefährdung der Biodiversität. Das Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (CBD) sieht in Artikel 8h Gegenmaßnahmen vor, sofern die nichteinheimischen Arten „Ökosysteme, Lebensräume oder Arten“ gefährden. Im Rahmen internationaler und nationaler Anstrengungen werden zahlreiche Aktivitäten zur Umsetzung der Vorgaben aus der CBD unternommen. Allerdings bestehen hinsichtlich der Bewertung der Folgen biologischer Invasionen offensichtliche Diskrepanzen, die u. a. auf Defiziten beruhen hinsichtlich

- einer nachvollziehbaren Eingrenzung der Organismen, deren Folgen im Rahmen von Invasionsprozessen zu beachten sind,
- einer schlüssigen Terminologie für die Bezeichnung dieser Organismen, wobei insbesondere der Begriff „invasive Arten“ diskussionswürdig ist
- der Bestimmung von Schutzgütern, die für die Bewertung von Invasionsfolgen relevant sind,
- der Auswahl und Skalierung von Kriterien zur Bewertung von Invasionsfolgen und
- der Bestimmung von Bezugsräumen für die Bewertung von Auswirkungen.

Ausgehend von bestehenden Übersichten zu Neophyten Mitteleuropas werden im Rahmen des Vortrags Bewertungsansätze skizziert und offene Fragen diskutiert. Vorgeschlagen wird, Bewertungen im Rahmen des Naturschutzes einzelfallbezogen mit Hilfe nachvollziehbarer Kriterien durchzuführen und hierbei alle Ebenen der Biodiversität im Sinne der CBD einzubeziehen.

Neophyten und gefährdete Farn- und Blütenpflanzen - welche Relevanz haben Neophyten im Artenschutz?

Annemarie Radkowsch

Lehrstuhl für Botanik, Universität Regensburg, Universitätsstr. 31, D-93053 Regensburg
swg1@rz.uni-karlsruhe.de

Besonders die bekannten invasiven Neophyten wie die Goldruten- und Knöterich-Arten, Riesenbärenklau oder amerikanische Aster stehen in dem Ruf, seltene Arten zu verdrängen, gefährdete Biotoptypen zu infiltrieren und dauerhaft zu verändern. Wie kann das Problem in naturschutzfachlicher Sicht, aus der praktischen Naturschutzarbeit mit seltenen gefährdeten Arten heraus beurteilt werden?

In Baden-Württemberg werden seit Anfang der 90er Jahre stark gefährdete oder bedeutende Arten im Artenschutzprogramm systematisch erfasst, dokumentiert und Gefährdungsursachen eruiert. Als Artenhilfsmaßnahme werden Pflegemaßnahmen zur Erhaltung der Populationen durchgeführt und ihre Bestandsentwicklung wird kontrolliert.

Die vorliegende Arbeit untersucht etwa 200 Vorkommen von seltenen bedrohten Farn- und Blütenpflanzen im Regierungsbezirk Karlsruhe, die im Rahmen des Artenschutzprogrammes des Landes Baden-Württemberg erfasst wurden, auf Vorhandensein von Neophyten und deren Einfluß auf die Population. Fragestellungen der Untersuchung sind

- Welche Neophyten kommen vor und wie häufig sind sie?
- Welche Steuerungsmöglichkeiten sind erfolgreich bei der Sicherung der gefährdeten Arten bzw. bei der Regulierung der Neophytenvorkommen?
- Welche Bedeutung haben Vorkommen von Neophyten bei Gefährdung und Rückgang dieser Arten?
- Welche Ursachen hat die Gefährdung?

Psychologische Fragen zu Neophyten in Mitteleuropa: Feindlichkeit gegenüber Fremdem und Aufnahme in Rote Listen?

Andreas Gigon

Geobotanisches Institut ETH, Gladbachstrasse 114, CH-8044 Zürich. andreas.gigon@env.ethz.ch

Naturschützern und Naturschützerinnen geht es u.a. um die Erhaltung seltener und gefährdeter Arten – ein ethisches Anliegen. Um bestimmte Arten zu schützen, müssen andere Arten eingedämmt werden. Gegen Neophyten geschieht dies in den letzten Jahren immer aggressiver und undifferenzierter. Die dabei verwendeten Begriffe und vielleicht auch die Argumente und Einstellungen kommen nationalistischem und fremdenfeindlichem Gedankengut bedenklich nahe – und können entsprechend missbraucht werden. Wie kann diesen unethischen Tendenzen entgegengewirkt werden?

1. *Wahrung der Verhältnismässigkeit.* Nur ein kleiner Teil der Neophyten (in der Schweiz ca. 5% der ca. 350), die invasiven, verursachen Probleme und zwar durch Konkurrenzierung schützenswerter Arten sowie Beeinträchtigung von Infrastrukturen oder der Gesundheit des Menschen. Die grosse Mehrheit der Neophyten stellt hingegen eine Bereicherung der Flora dar, ähnlich wie die Archäophyten.
2. *Berücksichtigung der lokalen Bedingungen,* denn dieselbe neophytische Art muss an einem Standort u.U. eingedämmt werden, an einem anderen Standort kann sie erwünscht sein.
3. *Erkenntnis, dass Invasivität das Problem ist und nicht die Fremdheit.* Nicht nur Neophyten sondern auch einheimische Arten können invasiv sein, z.B. bestimmte Straucharten oder Adlerfarn in verbrachendem Grasland. Analoges gilt auch für Ackerwildkräuter.
4. *Differenzierte Wortwahl,* um nicht in ein fremdenfeindliches Vokabular zu fallen. Beispiele geeigneter Begriffe bzw. Konzepte: Regulierung, unter Kontrolle bringen/halten, Eindämmung; Betonung des *Schutzes* gefährdeter Arten (statt der *Bekämpfung* von Invasiven).

Mobilität, Klimawandel und andere Faktoren führen zu einer Zunahme an Neophyten. Daraus ergeben sich Probleme bei den Roten Listen (RL): (i) Vergrösserung der Grundgesamtheit für die Erarbeitung der RL, (ii) absolute und prozentuale Verlängerung der RL gemäss den IUCN-Kriterien, denn Neophyten sind am Anfang ihrer Ausbreitung naturgemäss selten, und (iii) RL-Status für Arten die u.U. invasiv werden können. Gemäss den IUCN-Kriterien müssten 40.9% der 350 Neophyten (N und E in Moser et al. 2002) der Schweiz auf die RL gesetzt werden. Diese Probleme lassen sich vermeiden, wenn für die Erarbeitung der RL nur die etablierten oder bereits früher etabliert gewesenen Neophyten berücksichtigt werden, also nur jene welche „innerhalb eines Zeitraumes von mindestens 25 Jahren mindestens zwei spontane Generationen hervorgebracht haben“ (Kowarik 2003). Um die RL nicht zu verwässern wird vorgeschlagen, die übrigen Neophyten in den Bilanzierungen der RL nicht zu berücksichtigen aber aus invasionsbiologischen und praktischen Gründen als unetablierte Neophyten (UN) oder DD (data deficient) unbedingt zu verzeichnen. All dies würde zu einigen Veränderungen in der neuen RL der Schweiz (Moser et al. 2002) führen.

Risikoanalyse gebietsfremder Pflanzen: das neue Arbeitsprogramm der Europäischen Pflanzenschutzorganisation

Gritta Schrader

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Abteilung für nationale und internationale
Angelegenheiten der Pflanzengesundheit, Messeweg 11/12, D-38104 Braunschweig. G.Schrader@bba.de

Die Europäische und Mediterrane Pflanzenschutzorganisation (EPPO) hat zum Ziel, die Einschleppung und Verbreitung von Schadorganismen von Kultur- und Wildpflanzen in der EPPO-Region zu verhindern. Ausgelöst durch Aktivitäten der Konvention über die Biologische Vielfalt und des Internationalen Pflanzenschutzübereinkommen wird zurzeit von der EPPO ein Konzept zu invasiven gebietsfremden Arten und zu „Pflanzen als Schadorganismen“ entwickelt und ausgearbeitet. Um festzustellen, welche dieser Schadorganismen wie geregelt werden sollen, ist in den meisten Fällen die Durchführung einer Risikoanalyse notwendig. In Übereinstimmung mit dem Internationalen Pflanzenschutzübereinkommen (IPPC) steht hierfür ein Standard der EPPO zur Verfügung. Dieser Standard wird zurzeit hinsichtlich seiner Anwendbarkeit auf potenziell invasive Pflanzen und die Bewertung der Auswirkungen pflanzenrelevanter invasiver gebietsfremder Arten auf Nichtkulturland überarbeitet. Im Jahre 2003 hat die EPPO ihre 44 Mitgliedstaaten aufgefordert, Pflanzenarten zu nennen, die beabsichtigt oder unbeabsichtigt eingebracht wurden und von den jeweiligen Staaten als invasiv angesehen werden. Die Mitgliedstaaten meldeten mehrere hundert Arten, von denen 42 Arten für eine tiefer gehende Bewertung ausgewählt wurden. Die Ergebnisse dieser Bewertungen können möglicherweise dazu führen, dass für alle oder einige der ausgewählten Pflanzenarten Regelungen und Maßnahmen gegen ihre Einschleppung und Verbreitung empfohlen werden.

Bekämpfungsmöglichkeiten von potentiell invasiven Ackerunkrautarten am Beispiel der Samtpappel (*Abutilon theophrasti* MED.)

Ewa Meinlschmidt

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, Fachbereich Pflanzliche Erzeugung, Referat Pflanzenschutz,
Stübellee 2, D-01307 Dresden. Ewa.Meinlschmidt@fb4d.lfl.smul.sachsen.de

Im Jahre 2000 wurde die Samtpappel (*Abutilon theophrasti* MED.) erstmals vom amtlichen Pflanzenschutzdienst in Sachsen als Ackerunkraut registriert. Ihre Eigenschaften weisen auf den invasiven Charakter hin. Dreijährige Ergebnisse der Feldversuche zeigen, dass in Deutschland in Zuckerrüben zugelassene Herbizide die Samtpappel nicht in jedem Jahr bekämpfen können. Nur in einem von drei Versuchsjahren war die chemische Bekämpfung nach dreimaliger Applikation von Debut (Triflursulfuron) im Keimblattstadium der Samtpappel in Rüben erfolgreich. Die herkömmlichen Maisherbizide wirkten auf *Abutilon theophrasti* sehr differenziert. In Sommergerste und Leguminosen zugelassene Herbizide erwiesen sich gegen *Abutilon theophrasti* in einjährigen Feldversuchen auch unter schwierigen Bedingungen als sehr wirksam. Samtpappelpflanzen, die durch mechanische Maßnahmen oder Anwendung der Herbizide nicht ausreichend geschädigt wurden, konnten bis zum Herbst reife Samen erzeugen. Auf Grund der unsicheren Bekämpfung, insbesondere in Zuckerrüben und der damit verbundenen hohen Reproduktionsgefahr, kann die Ausbreitung von *Abutilon theophrasti* auf landwirtschaftlichen Flächen in Zukunft nicht ausgeschlossen werden. Den Kontrollen der Einschleppungswege sollte eine große Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Stand der Kenntnisse und erste Erfahrungen bei der Bekämpfung von invasiven Neophyten in der Region Genf.

Catherine Lambelet-Haueter

Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Case postale 60, CH-1292 Chambésy/Genève
Catherine.Lambelet@cjb.ville-ge.ch

Seit einigen Jahren hat man im Kanton Genf wie in anderen Regionen Europas festgestellt, dass anderswo als invasiv bekannte Neophyten sich mehr und mehr zum Problem entwickeln. Die Mehrheit der Arten der Schwarzen Liste der Schweiz ist schon anwesend, wie man das dank der Resultate der floristischen Kartierung des Kantons erfahren hat. Gewisse Arten sind erst in der Etablierungsphase, andere scheinen aber schon die Ausdehnungs- und sogar die Invasionsphase erreicht zu haben. Das hat einen grossen Einfluss auf die Bekämpfungsmöglichkeiten und auf die sich daraus ergebenden Kosten und Schäden.

Immer mehr Leute werden sich dessen bewusst, dass man rasch Kenntnisse über die Verbreitung und Ausdehnung dieser Arten sammeln muss und dass eine Bekämpfung in manchen Fällen dringend ist. Eine Ambrosia-Gruppe mit Fachleuten aus der Meteorologie, Medizin, Botanik und Landwirtschaft wurde im Jahre 2000 gegründet. Sie hat seither Vieles unternommen und ist jetzt offiziell anerkannt. Eine andere Gruppe, die "GAPE" (Groupe d'action contre les plantes envahissantes = Aktionsgruppe gegen invasive Pflanzen), wurde im Jahre 2002 gebildet von Leuten aus der Botanik, dem Naturschutz oder aus der Verwaltung, die direkt an der Bekämpfung interessiert sind. Diese Gruppe bemüht sich jetzt, eine dauerhafte Struktur zu entwickeln, den Informationsaustausch zu fördern und die Bekämpfung zu organisieren. Einige Aktionen wurden im letzten Jahr bereits durchgeführt.

Im Vortrag wird anhand von 6 Beispielen diese Dynamik erklärt: *Ludwigia grandiflora* (für das erste Mal in der Schweiz im Sommer 2002 entdeckt und sofort bekämpft), *Senecio inaequidens* (Bekämpfung eines grossen Vorkommens in einer Kiesgrube), *Ambrosia artemisiifolia* (derzeit in rascher Ausbreitung), *Buddleja davidii* (grosses Problem in Auen), *Reynoutria* species (starke und rasche Ausbreitung entlang von Flüssen) und *Solidago* species (Beispiel einer dauerhaften Bekämpfung in einem Naturschutzgebiet).

Gründe für die Häufigkeit einiger Neophyten in der Stadt Basel (Schweiz)

Heiner Lenzin

Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz NLU/Biogeographie, St. Johannis-Vorstadt 10, CH-4056 Basel
heiner.lenzin@unibas.ch

In der Stadt Basel gibt es 163 eingebürgerte Neophyten und 68 mit Einbürgerungstendenz. Das sind 20.5 % aller Pflanzenarten, die in Basel gefunden wurden. 23 auffällige oder häufige Neophyten-Arten wurden in den Jahren 1999 und 2002 kartiert. Dazu wurde die Stadt in 124 Quadrate à 500 x 500m aufgeteilt und die Arten in 61 zu einander versetzten Quadraten notiert. 8 Arten können in der Stadt Basel als sehr häufig bezeichnet werden. Sie zeigen einerseits eine grosse bis sehr grosse Verbreitung und sind an ihren Wuchsorten zahlreich bis sehr zahlreich. Dabei handelt es sich in abnehmender Häufigkeit um *Conyza canadensis*, *Mahonia aquifolium* s.l., *Solidago canadensis*, *Veronica persica*, *Erigeron annuus* s.l., *Ailanthus altissima*, *Veronica filiformis* und *Geranium robertianum* ssp. *purpureum*.

Ausser *Geranium robertianum* ssp. *purpureum* wachsen alle diese Arten mit Vorliebe auf mehr oder weniger humosen Böden. *Geranium robertianum* ssp. *purpureum* wurde hauptsächlich auf Bahnschotter festgestellt.

Deutliche Schwerpunkte den Wuchsort betreffend zeigen *Mahonia aquifolium* s.l. (Strauchrabatten), *Veronica filiformis* (Scherrrasen) und *Geranium robertianum* ssp. *purpureum* (offener Boden). Die anderen Arten haben keine derart deutlichen Schwerpunkte, aber offener Boden, Steinritzen, Strauchrabatten und Wiesen figurieren je nach Art unter den wichtigsten Wuchsorten.

Auch das Auftreten der acht diskutierten Arten im Siedlungsraum ist auf Bekämpfung, Toleranz und Förderung durch den Menschen zurückzuführen, aber auch die Autökologie und der damit in Zusammenhang stehende Bekämpfungserfolg spielen für die Häufigkeit der Neophyten-Arten eine grosse Rolle.

Dynamik invasiver Neophyten im Stadtgebiet von Zürich

Michael Nobis & Thomas Wohlgemuth,

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL/FNP) Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf
michael.nobis@wsl.ch

Zu Vorkommen und Verbreitung von Pflanzenarten im Stadtgebiet von Zürich legte Elias Landolt, emeritierter Professor des Geobotanischen Instituts der ETH Zürich, zum Jahrtausendwechsel ein sehr bemerkenswertes Werk vor. Mit Bezug auf die politische Gemeinde Zürich (122 km²) erhält es Angaben zu rund 2000 Pflanzenarten. Dabei wurde nicht nur die gegenwärtige Verbreitung auf Basis einer 15-jährigen Rasterkartierung quantitativ dokumentiert (1998 abgeschlossen). Dank akribischer Recherchen flossen ebenso Literaturangaben und Herbarbelege in das Werk ein. Damit besteht die Möglichkeit, die Dynamik invasiver Neophyten zeitlich differenziert zu betrachten.

Vorgelegt werden Verbreitungsmuster verschiedener Gruppen von invasiven Neophyten. Entsprechend dem Zeitpunkt ihres ersten Auftretens können Neophyten in Zürich verschiedenen Zeitspannen zugeordnet werden: erste Funde vor 1839, 1839-1905, 1905-1984 und 1984-1998. Als invasiv werden jene Sippen definiert, welche rezent in mindestens einem Kilometerquadrat als „nicht selten“ kartiert wurden und seit ihrem ersten Auftreten kontinuierlich im Gebiet vorkamen. Generell erreichen Neophyten im gesamten, zumindest teilweise überbauten Stadtgebiet hohe Artenzahlen. Genauer betrachtet sind die Verbreitungsschwerpunkte invasiver Neophyten in Abhängigkeit vom Zeitpunkt ihrer Einwanderung und weiterer Gruppenbildung jedoch recht unterschiedlich. So erreichen früh belegte Neophyten (erste Funde vor 1839) ihre höchsten Artenzahlen je Quadratkilometer heute im Altstadtbereich. Die aktuellen Vorkommen der zwischen 1839-1905 neu aufgetretenen Arten decken sich dagegen mit Bahnarealen und auch jüngere invasive Neophyten folgen ähnlichen Mustern.

Die vorgestellten Auswertung ist Teil des Projekts „Floristische Muster in Ballungsräumen und deren Korrelation mit Faktoren der Urbanität“, welches 2004 bis 2005 an der Eidg. Forschungsanstalt WSL im Rahmen des Programms „Landschaft im Ballungsraum“ durchgeführt wird (www.wsl.ch/programme/periurban/).

Climate Change and contemporary biological invasions

Gian-Reto Walther

Institut für Geobotanik, Universität Hannover, Nienburger Strasse 17, D-30167 Hannover
walther@geobotanik.uni-hannover.de

Climate change and biological invasions are two of the most imminent forces affecting worlds biodiversity. Whereas we have an improving understanding on how these causes act and affect living systems individually, the awareness of their interplay and cumulative impacts when these forces act in concert is relatively poor. However, there is increasing evidence that climate change interacts with and amplifies the effects biological invasions. Case studies of some recent invasions are presented which are strongly linked to changes in the climate of the last few decades. Examples for climate-mediated biological invasions are found in both aquatic and terrestrial ecosystems and encompass an array of major taxonomic groups such as vascular plants, insects, fishes, and birds. With respect to the predicted continued global warming and increase in global travelling and trade, the significance of combined impacts of climate change and biological invasions will further increase and make new demands on ecosystem management and conservation practices.

The altitudinal distribution of exotic plants in the Swiss Alps suggests an increasing trend of invasion into higher mountain areas

Thomas Becker, Hansjörg Dietz, Holger Buschmann, Regula Billeter & Peter J. Edwards
Geobotanical Institute ETH, Zürichbergstrasse 38, CH-8044 Zürich. tbecker3@gwdg.de

Biological invasions are among the most pressing ecological problems today and their full complexity has only recently been recognised. Our study focuses on the altitudinal distribution of exotic plants in the Alps. It is part of a larger project aiming at developing and testing hypotheses on the environmental, spatial and temporal factors underlying invasion processes, particularly into higher mountain areas. We recorded exotic plant species at 232 sites representing altitudinal gradients from the lowland to alpine areas along 25 railway lines and mountain passes within in the Swiss Alps.

The number of exotic plant species, including a considerable number of invasive plants, declined strongly with increasing altitude, whereas the number of native species present at different altitudes seems to be rather independent of altitude, at least up to mid-altitudes. The more abundant exotic species were found to reach higher altitudes. Time of introduction was also positively correlated with the maximum altitude where a species occurred. A comparison of the upper altitudinal limits (that we recorded in 2003m) with data from old floras showed that many exotics have expanded their altitudinal limits during the last century.

We conclude that higher mountain areas are highly unsaturated with respect to the number of exotic species that could potentially naturalize there. We further suggest that progression of exotic plants into higher altitudes will increase in future (by adaptation, increasing propagule pressure and global change). The unsettling implication of our results is that the processes such as global warming will increase the risk of precious natural heritage areas like higher mountains being invaded in the future.

Dienstag, 16. März 2004

Neophyten in Europa: gibt es schädliche Auswirkungen?

Ewald Weber

Geobotanisches Institut, Zürichbergstrasse 38, CH-8044 Zürich. ewald.weber@env.ethz.ch

Die Floren europäischer Länder beinhalten heutzutage einen Fremdartenanteil von 10-30%, der sich sowohl aus Archäophyten als auch aus Neophyten zusammensetzt. Manche der Neophyten gelten als invasiv, da sie aufgrund ihrer Konkurrenzfähigkeit einheimische Arten verdrängen oder aufgrund ihrer Ökologie Veränderungen in einem Ökosystem hervorrufen können. Zusätzlich verursachen invasive Neophyten auch gesundheitliche Schäden, Ertragseinbussen in der Landwirtschaft sowie bauliche Schäden. Die ökologischen Auswirkungen invasiver Neophyten in europäischen Ländern sind sehr vielfältig und beinhalten ein lokales Verdrängen einheimischer Pflanzen- und Tierarten, Änderungen in der Bodenchemie, Förderung von Bodenerosion und Änderungen in der Vegetationsstruktur. Anhand einiger Beispiele werden diese Auswirkungen veranschaulicht. Um die Problematik invasiver Neophyten möglichst objektiv beurteilen zu können, müssen zunächst die ökologischen Auswirkungen genau untersucht und erfasst werden. Anhand dieser Resultate ist eine Beurteilung und Schadensbewertung möglich. Für viele Neophyten gibt es jedoch nur ungenügend ökologische Untersuchungen, so dass eine Schadensbeurteilung oft nur bedingt möglich ist.

Schwarze Liste: Schweizer Werkzeug im Umgang mit Invasiven Neophyten

Barbara Köhler

Geobotanisches Institut ETH, Gladbachstr. 114, CH-8044 Zürich. barbara.koehler@env.ethz.ch

Mit der Schwarzen Liste wurde eine Möglichkeit geschaffen gesamtschweizerisch klar zu stellen, welche neophytischen Arten als Gefahr für seltene indigene Pflanzenarten, aber auch für die menschliche Gesundheit zu betrachten sind. Neophyten über deren Invasionspotential in der Schweiz noch nicht so viel bekannt ist, die aber im Ausland bereits Probleme bereiten, werden auf einer Watch-List geführt. Diese Listen zeigen den unmittelbaren Handlungsbedarf in der Neophytenbekämpfung auf, helfen dabei Prioritäten bei der Bekämpfung zu setzen und bilden eine wichtige Grundlage für ein zukünftiges Monitoring.

Erstellt wurden diese Listen von der AGIN (Arbeitsgruppe Invasive Neophyten); die AGIN ist eine Arbeitsgruppe der SKEW (Schweizerische Kommission für die Erhaltung der Wildpflanzen).

Um festzustellen, ob ein Neophyt auf eine der Listen aufgenommen werden muss, findet ein Bestimmungsschlüssel Anwendung, dem Kriterien für die Schwarze Liste und die Watch-List zu Grunde liegen. Mit Hilfe dieses Schlüssels kann nachvollzogen werden, weshalb in der Schweiz z.B. *Ambrosia artemisiifolia* und *Buddleja davidii* auf der Schwarzen Liste stehen, während *Pueraria lobata* (Kudzu), die im Tessin vorkommt, auf der Watch-List rangiert.

Ansätze zu einer Schweizerischen Strategie im Umgang mit invasiven Neophyten

Günther Gelpke

Naturschutz - Planung und Beratung, Im Schatzacker 5, CH-8600 Dübendorf. ggelpke@datacomm.ch

Wie ein Blick in die Praxis zeigt, hat eine Sensibilisierung für das Thema invasiver Arten hierzulande noch kaum stattgefunden. Es fehlt weit herum an Überblick, Wissen und Erfahrung; es sind keine Zuständigkeiten geregelt; es bestehen keinerlei übergeordnete Konzepte oder Strategien und die Meinungen, was zu tun sei, laufen oft diametral auseinander.

Gleichzeitig sehen sich immer mehr Leute im Unterhalt an verschiedensten Fronten mit dem raschen Umsichgreifen invasiver Pflanzen konfrontiert. Von Laissez-faire bis zu blindem Aktionismus reicht die Palette der Reaktionen. Nicht oder mangelhaft instruiert und in aller Regel von der Problematik überfordert, schlagen sich viele aufs Geratewohl und mehr schlecht als recht mit der Materie herum, was zu kostspieligen Leerläufen und zur weiteren Ausbreitung der Arten führt.

Verschiedenenorts ergriffene Initiativen sind meist nicht koordiniert und räumlich oder thematisch zu begrenzt. Dies birgt die Gefahr von Doppelspurigkeiten, von unterschiedlichen bis widersprüchlichen Strategien und Informationen und führt somit letztlich zu Ineffizienzen, Verwirrung und Desinformation.

Eine Analyse zeigt zum Teil erheblichen Handlungsbedarf auf in den Bereichen Organisation/Koordination, Recht, Information, Forschung und Strategien/Zielsetzungen.

Ausgehend von der Analyse werden Lösungsansätze aufgezeigt. Nebst rein praktischen Ansätzen, wie die bestehenden Probleme angegangen werden können, wird als theoretischer Ansatz ein <Konzept der Biologischen Invasion> vorgeschlagen. Dieses hat die Fokussierung auf das biologische Phänomen als Gesamtheit, statt wie bisher auf den isolierten Einzelfall zum Ziel.

Diese Sichtweise behebt nicht nur bestehende Strukturprobleme und führt zu einem anderen Ansatz im Umgang mit der Problematik invasiver Arten, sie bedingt auch eine Änderung der Organisationsstruktur und der Zuständigkeiten.

Invasiveness may evolve in the introduced range

Gabi Jakobs, Ewald Weber & Peter J. Edwards,

Geobotanisches Institut, Zürichbergstrasse 38, CH 8044 Zürich.

gabi.jakobs@env.ethz.ch; ewald.weber@env.ethz.ch; peter.edwards@env.ethz.ch

Mechanisms underlying successful plant invasions are not yet well understood. A successful invasion may be due to specific species traits facilitating an invasion (i.e. preadaptation), or due to the evolution of a higher competitive ability in the introduced range. In the present study, we compare native and introduced populations of *Solidago gigantea* to answer the question whether or not evolutionary changes have contributed to the invasion success of this species in the introduced European range. In a field survey we demonstrated larger plant size in the introduced range, both above and below ground. To investigate whether these differences are due to phenotypic plasticity or genetic changes as postulated by the EICA (evolution of increased competitive ability) hypothesis, we set up common garden experiments in which plants of different provenances were grown under the same environmental conditions.

Introduced populations were on average larger and exhibited stronger plastic responses to various environmental variables, e.g. light, nutrients or competition pressure. They also suffered less from interspecific competition compared to native conspecifics. Since the larger size observed in the field survey persisted in garden experiments, we can assume a genetic basis for the increased vigor and competitiveness of *S. gigantea* in the introduced range.

Virus infection of the invasive annual *Impatiens glandulifera* Royle

Johannes Kollmann & María José Bañuelos

Department of Ecology, Royal Veterinary and Agricultural University, Rolighedsvej 21, 1958 Frederiksberg C., Denmark. jok@kvl.dk

There are few observations of fungal or viral diseases in invasive alien plant species, and no account of such infections exists for *Impatiens glandulifera*, which is a problematic weed in moist and half-open habitats in central Europe. We now observed for the first time viral infections in several European provenances of this plant in a common garden experiment. The infection was systemic and could be transferred to two species of *Chenopodium* and several species of *Nicotiana* leading to local necrotic spots within a week. In *Chenopodium quinoa*, *C. amaranticolor* and *Nicotiana debneyi* the infection remained local. In *N. tabacum*, *N. rustica*, *N. clevelandii* and *N. benthamiana* the infection became systemic. Although the symptoms resembled Tobacco Rattle Virus, an ELISA-test turned out negative. In *I. glandulifera* the virus led to reduced aboveground biomass that can be taken as a measure for fecundity. Average basal diameter was also lower in the infected plants, whereas relative biomass of leaves, flowers and fruits was higher; no significant differences occurred in plant height and number of main branches. Also no effect of virus infection was found for six reproductive traits, i.e. time till flowering, pollen viability, fruit abortion, seed-ovule ratio, seed number per fruit and individual seed mass. The potential effects of such viral infections for population dynamics and biological control are discussed.

Die Invasion und Etablierung von Pflanzenarten am Beispiel einiger Städte in Neuseeland

Ullrich Asmus

FH Weihenstephan Abt. Triesdorf, D-91746 Weidenbach. asmus@fh-weihenstephan.de

Die Artenentwicklung in Neuseeland war sehr stark von der geografischen Isolierung geprägt. Daraus folgte die Entwicklung von sehr speziell angepassten Arten und nur wenigen Ubiquisten bzw. Arten, die bei Störungen einen Ausbreitungsvorteil haben.

Erst vor gut 1000 Jahren hat der Mensch - mit der Besiedlung durch die Maoris - in dieses System eingegriffen. Während die Aktivitäten dieser ersten Einwanderungsgruppe sich auf die Jagd beschränkten, hatten die nächsten Einwanderungswellen die intensive Ausnutzung von landwirtschaftlich geeigneten Flächen zur Folge. Heute geht man davon aus, dass maximal 20% Neuseelands als natürlich bzw. naturnah angesehen werden können.

In einer Studie wurde in 11 Städten im Süden der Nordinsel die Flora in ihren charakteristischen Lebensräumen erfasst. In sechs Haupthabitaten und 16 Unterhabitaten wurden mit 754 Vegetationsaufnahmen und 484 Arten deren charakteristische Ausstattung festgehalten.

Die Heimat der angetroffenen Arten umfasst alle Florenreiche. Es überwiegen aber bei weitem Arten der gemäßigten und mediterranen Zonen. Bezogen auf die großräumliche Verteilung gelten nur 12 % der vorgefundenen Arten als heimisch. 56 % der Arten sind im westeuropäisch-mediterran-westasiatischen Raum beheimatet, 13 % stammen aus Amerika, 10 % aus Afrika, 6 % aus Ostasien und nur 2 % der Arten sind Invasoren aus Australien.

In den Habitaten Rasen, Trittvegetation und Gartenwildkrautfluren erreicht die Gruppe der "Europäer" mehr als 70% Anteil, bezogen auf das Vorkommen in den Aufnahmen. Bei Beachtung der Deckung steigt dieser Anteil sogar auf 90 %.

Als Restümee - bezogen auf die Heimat der Arten - kann man sagen, dass europäische Arten durch von den europäischen Auswanderern vorgenommenen Kultivierungsmethoden im Wohnumfeld gefördert wurden und sie zudem aufgrund mediterran-atlantisch getönte Klimabedingungen Vorteile gegenüber Arten anderer Florenreiche hatten. Sie bestimmen auch durch ihre erhebliche Konkurrenzstärke hier das Floren- und Vegetationsbild.

Ökologie und invasives Potential von *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle auf der Alpensüdseite der Schweiz

Marco Conedera¹, Francesco Arnaboldi¹ & Guido Maspoli²

¹ WSL Sottostazione Sud delle Alpi, via Belsoggiorno 22, CH-6504 Bellinzona. marco.conedera@wsl.ch

² Museo Cantonale di Storia Naturale, Viale Cattaneo 4, CH-6900 Lugano

Der Götterbaum – *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle – ist zusammen mit *Robinia pseudoacacia* und *Prunus serotina*, eine der invasiveren und ausbreitungsfreudigeren Arten auf der Alpensüdseite der Schweiz. Im Tessin schafft es *Ailanthus*, ausgehend von Mutterbäumen, auch ausserhalb der Ballungsräume verschiedene Standorte zu kolonisieren. Bevorzugt sind durch den Menschen gestörte Ökosysteme, in welchen er ein hemi-agriophytisches Verhalten annimmt. Im Fall von azonalen offenen Stellen (Trockenstandorte, Heiden, Felspartien) kann *Ailanthus* dank seinem ausgesprochenen Lichtbedürfnis und seiner Trockenheitsresistenz auch ungestörte Ökosysteme kolonisieren, mit nachteiligen negativen Wirkungen auf die Diversität gewisser Nischenarten.

Dank ihrem dekorativen Potential wird die Art zudem sehr oft als Zierbaum in Ballungsräumen toleriert oder sogar angepflanzt, mit grossen Nachteilen für Mauern und Bodenbeläge, die von den Wurzeln der Bäume beschädigt werden.

Eine offene und ausführliche Information über die Verbreitungsstrategie und das invasive Potential scheint im Moment die dringendste und effizienteste Massnahme zu sein, um die Ausbreitung von *Ailanthus* mittelfristig in den Griff zu bekommen.

Opportunities to manage invasive alien plants

Rüdiger Wittenberg

CAB International Bioscience, 1 Rue des Grillons, CH-2800 Delémont. r.wittenberg@cabi-bioscience.ch

Invasive alien species (IAS) are a major cause of biodiversity loss and habitat destruction worldwide, especially islands are, due to their specific biogeography, extremely vulnerable. Daily, more invasive species and their impacts are reported. The invasive alien species cause havoc mainly through direct predation, outcompeting native organisms for essential resources, and hybridization with indigenous species. All of these can cause dramatic changes to ecosystems, especially if populations of key species are altered. In addition to these environmental problems many IAS impose enormous economic costs and impacts on human health. The rapidly accelerating human trade and travel over the past century has dramatically enhanced the spread of invasive species, allowing them to surmount natural barriers. However, not all non-indigenous species are harmful. In fact the majority of species used in agriculture, forestry and fisheries are alien species.

IAS are increasingly recognized as one of the major factors in management of natural or semi-natural habitats. While deciding how to manage a particular area, IAS need to be addressed. While on other continents the importance of managing IAS is widely accepted, Europe is still ascertaining the status of IAS. The environmental goals within European countries need to be agreed upon. In the past humans tend to conserve the status quo. More recently it is recognized that nature is not static, but that the basic principle of nature is change; change is the stabilizing factor. Thus, conservation or restoration of ecosystem functioning and its sustainable use should be the major goals. In order to accomplish this goal, alien species and their role need to be assessed. Alien species for which no negative impact could be shown yet – do they really not alter habitats, e.g. *Impatiens glandulifera* growing vigorously along a stream in a valley? Or is it rather an indication of the lack of a comprehensive understanding of the ecosystem, thus overlooking the subtle indirect effects of IAS?

There are three major steps to deal with invasive alien species: 1. prevention, 2. eradication, and 3. control. Prevention of introductions is the first and most cost-effective line of defence. Three major possibilities to stop further invasions exist: a) interception is based on regulations and their enforcement with inspections and fees, b) treatment of material suspected to be contaminated with non-indigenous species, and c) prohibition of particular commodities under international regulations. Deliberate introductions should all be subject to an import risk assessment.

When prevention has failed, an eradication programme is the preferred method of action. Successful eradication programmes in the past have been based on 1. mechanical control, e.g. hand-pulling of weeds, 2. chemical control, e.g. in addition to mechanical control as a stump treatment, 3. habitat management, e.g. grazing and prescribed burning. Two major components of IAS management are the involvement of stakeholders and an awareness raising

campaign. The last step in the sequence of management options is the control of an invasive species. The aim is to reduce the density and abundance of an invasive organism to below an acceptable threshold. The same methods, mentioned above for eradication, can be used for control projects. Additionally, a highly cost-effective, permanent, self-sustaining method for management of IAS is classical biological control. Integrated pest management, combining several methods, will often provide the most effective and acceptable control.

***Lysichiton americanus*: Umgang mit einer neuen invasiven Art im Taunus**

Beate Alberternst & Stefan Nawrath

Botanisches Institut der J. W. Goethe-Universität, Siesmayerstr. 70, D-60323 Frankfurt am Main
alberternst@em.uni-frankfurt.de, snawrath@t-online.de

Seit etwa 25 Jahren breitet sich im Taunus, einem Mittelgebirge nordwestlich von Frankfurt, der Amerikanische Stinktierkohl (*Lysichiton americanus*) aus, nachdem diese aus Nordamerika stammende Sumpfstaupe aus der Familie der Araceae in den Oberläufen verschiedener Taunusbäche angesalbt wurde. *Lysichiton americanus* besiedelt naturnahe Feuchtstandorte, die in unserer Kulturlandschaft zunehmend seltener werden. Diese Standorte bieten zahlreichen seltenen oder nach der Roten Liste der Blütenpflanzen Hessens (BUTTLER et al. 1996) gefährdeten Pflanzenarten wie z. B. *Pyrola minor* (Kleines Wintergrün; He RL 3) oder *Viola palustris* (Sumpf-Veilchen; He RL V) sowie zahlreichen *Sphagnum*-Arten einen Lebensraum. Der Amerikanische Stinktierkohl ist in der Lage, dichte Bestände zu bilden mit bis zu 1,50 m langen Blättern, die die angestammte niedrigwüchsige Vegetation beschatten. *Lysichiton americanus* wird von KOWARIK (2003) in seiner Liste der nichteinheimischen Pflanzenarten, die in Deutschland als besonders problematisch gelten, aufgeführt. Eine Gefahrenabschätzung für den Taunus (vgl. ALBERTERNST & NAWRATH 2001) legt die Bekämpfung dieser invasiven Art nahe und zeigt, dass aufgrund der bislang noch relativ geringen Verbreitung wahrscheinlich eine vollständige Entfernung der Art aus dem Taunus möglich ist.

Zwischen 2001 und 2003 wurden verschiedene Versuche zur Bekämpfung durchgeführt und eine adäquate Methode zur flächendeckenden Bekämpfung von *Lysichiton* im Taunus erarbeitet. Im Rahmen der Tagung sollen die Ergebnisse dieser Untersuchungen und das weitere Vorgehen im „Fall Stinktierkohl“ vorgestellt werden.

POSTER

Blattmerkmale und Streuabbau bei nativen und invasiven Goldruten (*Solidago gigantea*)

Sabine Güsewell, Gabi Jakobs, Ewald Weber & Peter J. Edwards

Geobotanisches Institut ETH, Zürichbergstrasse 38, 8044 Zürich. sabine.guesewell@env.ethz.ch

Invasive Pflanzenarten zeichnen sich gegenüber den nativen Arten oft durch ein besonders rasches Wachstum und eine grosse Konkurrenzkraft aus. Artmerkmale, die ein schnelles Wachstum ermöglichen, sind unter anderem dünne, wasserhaltige Blätter mit wenig Stützgewebe sowie hohe Nährstoffgehalte. Diese Merkmale fördern einen hohen Blattturnover, den raschen Abbau der Blattstreu und die Mineralisierung der enthaltenen Nährstoffe. Um zu prüfen, ob derartige Unterschiede auch zwischen nativen und invasiven Populationen derselben Art bestehen, verglichen wir 44 Populationen von *Solidago gigantea* aus Europa und Amerika in einem Versuchsgarten in Zürich. Die invasiven (europäischen) Populationen bildeten mehr Blätter, mehr Sprosse, eine höhere Sprossbiomasse und mehr Blütenstände als die nativen (amerikanischen) Populationen, und ihre Blätter starben etwas schneller ab. Native und invasive Populationen unterschieden sich jedoch nicht in den Nährstoffgehalten der lebenden oder toten Blätter, der Blattform, der Blattstruktur, sowie dem Abbau der Blattstreu in einem Laborversuch. Der Abbau der Blattstreu korrelierte mit deren C/N-Verhältnis und mit der Blattstruktur, nicht aber mit der Sprossbiomasse oder anderen Wachstumsmerkmalen. Blattmerkmale und Sprosswachstum waren ebenfalls unkorreliert. Das raschere Wachstum der invasiven *Solidago*-Populationen war also gemäss dieser Untersuchung nicht mit Veränderungen der Blattmerkmale verbunden, welche als Ergebnis einer veränderten Selektion unter geringerem Herbivoren- und Parasitendruck gedeutet werden könnten.

Kann die Indische Scheinerdbeere die heimische Wald-Erdbeere verdrängen?

Anika Nepple, Alexandra Weigelt & Marianne Lauerer

Ökologisch-Botanischer Garten, Universität Bayreuth, D-95440 Bayreuth. marianne.lauerer@uni-bayreuth.de

Duchesnea indica zeigt im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität Bayreuth in den letzten Jahren eine starke Tendenz zur Verwilderung (Poster WOITAS & LAUERER). Besiedelt werden dabei auch Standorte im Halbschatten, auf denen die heimische *Fragaria vesca* häufig vorkommt, die bezüglich der Autoökologie und der Ausbreitungsbiologie *Duchesnea* ähnlich ist. In einer Studie wurde die Hypothese überprüft, dass *Duchesnea* konkurrenzstärker ist als *Fragaria* und diese verdrängt. In einem Freilandexperiment wurden einzeln wachsende Kontrollpflanzen einer jeden Art, sowie Pflanzen in intra- wie interspezifischer Konkurrenz in 3 verschiedenen Lichtbehandlungen (volle Sonne, Halbschatten, Schatten) bezüglich ihrer Wuchsparameter untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass Unterschiede in der vegetativen Ausbreitung beider Arten bestehen, die für die Konkurrenz von Bedeutung sein können. *Fragaria* bildet lange Stolone an deren Ende Tochterpflanzen wachsen („Raumeroberung“). Die Tochterpflanzen von *Duchesnea* hingegen, deren Biomasse das Fünffache der Tochterpflanzen von *Fragaria* beträgt, reihen sich in kurzen Abständen an den Stolonen aneinander und bilden einen dichten „Teppich“ („Raumbelagerung“). In Konkurrenz wachsende Pflanzen beider Arten bilden nur etwa soviel Biomasse wie die Kontrollpflanzen. Dabei wird *Fragaria* durch zwischenartliche Konkurrenz stärker beeinträchtigt als durch innerartliche, anders als *Duchesnea*, die in beiden Konkurrenzversuchen gleichermaßen beeinträchtigt wird. Dieser Effekt ist im Halbschatten besonders ausgeprägt während in der Sonne kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Arten besteht.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass *Duchesnea* zwar einen stärkeren Konkurrenzeffekt (competitive effect) vor allem im Halbschatten ausübt, *Fragaria* aber die größere Flexibilität in der Konkurrenzantwort (competitive response) besitzt.

Neophyten in der Tiroler Flora

Konrad Pagitz¹ & Thomas Wilhalm²

¹ Inst. für Botanik, Sternwartestr. 15, A - 6020 Innsbruck, Konrad.Pagitz@uibk.ac.at

² Naturmuseum Südtirol, Bindergasse 1, I - 39100 Bozen. Thomas.Wilhalm@naturmuseum.it

Eine Übersicht der Neophyta Nordtirols, Osttirols und Südtirols zeigt, welche Bedeutung den pflanzlichen Einwanderern im (Inner)alpinen Bereich zukommt. So sind für Nordtirol ca. 466 von insgesamt ca. 2310, für Osttirol 200 von 1677 (verändert nach NEUNER & POLATSCHKE 2001) und für Südtirol 370 von 2562 Taxa als nicht einheimisch einzustufen. Damit liegt der Neophytenanteil an der jeweiligen Flora bei 20,2 Prozent für Nordtirol (bei einer Gesamtfläche von 10'600 km²), für Südtirol bei 14,4 Prozent (7'400 km²) und für Nordtirol bei 12 Prozent (2'000 km²).

Für Südtirol werden 71 Neophyten als eingebürgert betrachtet. 13 davon gelten als stark invasiv, weitere 24 als leicht bis potentiell invasiv. Die Verbleibenden 34 zeichnen sich durch starke (13) bis mäßig starke (24) Präsenz auf Ruderal- und Ackerflächen aus. Für Nordtirol sind 73 Arten als eingebürgert anzusehen, 10 davon als stark invasiv, 16 weitere als potentiell invasiv. 28 Arten haben eine größere bis sehr große Verbreitung und/oder Individuenzahlen erreicht, sind aber vorwiegend auf offene und stark anthropogen überformte Standorte beschränkt. 113 der adventiven Elemente gelten derzeit für die Nordtiroler Flora als wieder erloschen.

Himalayan Balsam (*Impatiens glandulifera*) - an invasive riverside plant

Daniel Schaffner

Agrofutura AG, Ackerstrasse, CH-5070 Frick. Schaffner@Agrofutura.ch

Within the last few decades Himalayan Balsam (*Impatiens glandulifera*) has been spreading quickly in riparian habitats all over Europe. It is capable of forming large monospecific stands and might therefore be able to replace the native vegetation and reduce plant species diversity. In addition, autumn die-back of the plants leaves the riverbanks exposed, resulting in increased erosion during high winter flows.

In 1997 the influence of Himalayan Balsam on native plant communities along the rivers Avon and Loddon (England) has been investigated. Vegetation relevés were collected at 150 sites where Himalayan Balsam occurred at variable plant densities. Data on environmental variables were collected to compare their relative importance.

A canonical correspondence analysis was carried out to relate environmental variables and botanical composition of the sites. Light, soil moisture and nitrogen conditions proved to be the most important factors for explaining species composition. In addition, height of vegetation, bare ground, type of habitat and cover of *I. glandulifera* turned out to have a significant but less important effect on species composition. The cover and density of *I. glandulifera* were higher at sites along the riverbank and lower in meadows and woodland. This can be explained in part by the long-distance spreading mode of *I. glandulifera*-seeds. Grasses such as *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata* and *Agrostis stolonifera* seem to be able to compete against *I. glandulifera* by reducing its average size, but not its number. Contrasting to these competitive grasses, typical species of riverbank plant communities such as *Urtica dioica* responded negatively to high densities and cover of *I. glandulifera*.

Additional glasshouse studies investigated the effects of cutting *I. glandulifera* plants at different growth stages and at different heights on levels of control that can be achieved. The results indicate that *I. glandulifera* could be controlled by cutting the plants close to the ground at the beginning of their flowering phase.

Konkurrenz zwischen *Fragaria vesca* und *Duchesnea indica*: Welche Rolle spielt die Photosyntheseleistung?

Katja Urbanski, Bernhard Götz & Marianne Lauerer

Ökologisch-Botanischer Garten, Universität Bayreuth, D-95440 Bayreuth. marianne.lauerer@uni-bayreuth.de

Im Ökologisch-Botanischen Garten in Bayreuth zeigt die Indische Scheinerdbeere (*Duchesnea indica*) eine starke Ausbreitungstendenz (siehe Poster WOITAS & LAUERER). In einem kontrollierten Freilandexperiment war sie wüchsiger als ihre mögliche indigene Konkurrenzart (*Fragaria vesca*, siehe Poster NEPPLE et al.). In der vorliegenden Studie wurde deshalb die Hypothese überprüft, dass *Duchesnea* aufgrund einer höheren Photosyntheseleistung *Fragaria* verdrängen kann und insbesondere von einer höheren CO₂-Verfügbarkeit und einer verlängerten Vegetationsperiode im Zuge der globalen Klimaveränderungen profitiert. Dazu wurden beide Arten in einem Freilandexperiment bei drei verschiedenen Lichtintensitäten angezogen und im Verlauf der Vegetationsperiode wurden entscheidende Gaswechselfparameter bestimmt.

Die Ergebnisse zeigen, dass *Duchesnea* unter allen drei Wuchsbedingungen v.a. im Frühjahr eine höhere Photosyntheseleistung hat als *Fragaria*. Dies lag aber weder an einer besseren Stickstoff- (Nitrogen Use Efficiency) noch an einer besseren Wasserausnutzung (Water Use Efficiency). Der Erfolg von *Duchesnea* liegt vor allem auch daran, dass sie kurzzeitig hohe Licht- und CO₂-Verfügbarkeit deutlich besser auszunutzen kann. Im Jahresverlauf nimmt jedoch die Photosyntheseleistung bei *Duchesnea* stärker ab als bei *Fragaria*; im September waren die Photosyntheseraten beider Arten nicht mehr signifikant voneinander verschieden.

Demzufolge kann geschlossen werden, dass *Duchesnea* einen leistungsfähigeren Photosyntheseapparat besitzt. Sie profitiert darüber hinaus mehr als *Fragaria* von einer höheren CO₂-Verfügbarkeit und kann eine verlängerte Vegetationsperiode im Frühjahr besser ausnutzen.

Botanische Gärten als Quelle für Neophyten? Eine Fallstudie im Ökologisch-Botanischen Garten von Bayreuth

Birgit Woitas & Marianne Lauerer

Ökologisch-Botanischer Garten, Universität Bayreuth, D-95440 Bayreuth. marianne.lauerer@uni-bayreuth.de

Viele neophytische Pflanzenarten in Mitteleuropa verwilderten aus der Kultur in Botanischen Gärten, wie die Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) oder das kleinblütige Springkraut (*Impatiens parviflora*). Es ist anzunehmen, dass nach wie vor in vielen Botanischen Gärten der Prozess der Verwilderung kultivierter nicht einheimischer Sippen abläuft und auf diese Weise neue Arten als Neophyten Eingang in unsere Flora finden. Der Ökologisch-Botanische Garten (ÖBG) in Bayreuth kultiviert in seinem Freigelände etwa 3000 Arten und verfügt auf seinem 24 ha großen Gelände neben Flächen mit intensiver gärtnerischer Betreuung auch über solche, die einer weitgehende natürlichen Sukzession unterliegen. Ziel einer Studie im Jahr 2001 war es deshalb, die eigenständige Ausbreitung von kultivierten krautigen Pflanzenarten zu analysieren. Bei 18 Arten (*Cephalaria alpina*, *Cephalaria gigantea*, *Echinops exaltatus*, *Cerinthe minor*, *Doronicum pardalianches*, *Duchesnea indica*, *Euphorbia polychroma*, *Geum coccineum*, *Geum japonicum*, *Scabiosa banatica*, *Eryngium giganteum*, *Inula magnifica*, *Lychnis coronaria*, *Verbascum olympicum*, *Collomia linearis*, *Oenothera spp.*, *Solidago flexicaulis*, *Solidago graminifolia*) wurden ausbreitungsrelevante Merkmale erhoben und Ausbreitungsdistanz- und geschwindigkeit ermittelt.

Von den untersuchten Arten zeigte *Solidago graminifolia* die größte Ausbreitungstendenz. Sie breitete sich sehr schnell und sehr weit aus und trat in dichten Beständen auf. Überraschend war, dass sich auch Arten, die keine typischen Besiedler offener Ruderalstandorten sind, stark ausbreiteten, wie *Doronicum pardalianches* und *Duchesnea indica*. Starke Tendenz zur Ausbreitung haben dabei vor allem eher kleinwüchsige Arten von schlanker Gestalt, mit kleinen, anemochor verbreiteten Samen.