



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBAZIA
DI NOVACELLA

Tagungsbericht

Oktober 2010

15. Tiroler Grünraumtagung

Neophyten – Vom exotischen Gartenschmuck zur ökologischen Problempflanze





BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBZIA
DI NOVACELLA

15. Südtiroler Grünraumtagung 2010

Ort

Bildungshaus Kloster Neustift

Veranstalter

Bildungshaus Kloster Neustift / Ökozentrum
Stiftstraße 1
I- 39040 Vahrn
bildungshaus@kloster-neustift.it
www.bildungshaus.it

Tiroler Bildungsforum
Forum Blühendes Tirol
Sillgasse 8
A- 6020 Innsbruck

Amt der Tiroler Landesregierung
Dorferneuerung
Heiliggeiststr. 7- 9
A- 6020 Innsbruck

Mit freundlicher Unterstützung

Südtiroler Landesregierung
Abt. Deutsche Kultur und Familie
Amt für Weiterbildung
Landhaus 7
Andreas- Hofer- Str. 18
I- 39100 Bozen

Mit fachlicher Unterstützung durch

Universität Innsbruck
Institut für Botanik

Naturmuseum Südtirol



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBZIA
DI NOVACELLA

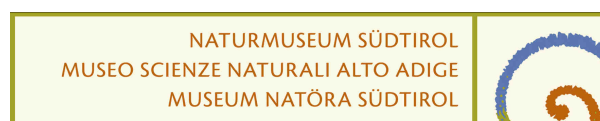


AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

Deutsche Kultur und Familie





BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBAZIA
DI NOVACELLA



Bild © Frank Brunke – **Die Neuen**

Bildrechte AT Verlag / Aarau 2010



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBZIA
DI NOVACELLA

Geleitwort zur 15. Tiroler Grünraumtagung

Die „Tiroler Grünraumtagung“ findet jährlich alternierend in Nord- und Südtirol statt.

In Zusammenarbeit mit dem Tiroler Bildungsforum – Forum Blühendes Tirol, der Abteilung Bodenordnung des Landes Tirol und dem Bildungshaus Kloster Neustift/Südtirol wurde 2010 die 15. Auflage der grenzüberschreitenden Veranstaltung durchgeführt.

Das Bildungshaus Kloster Neustift freut sich, Ihnen im Namen der Projektpartner den Tagungsband der 15. Ausgabe unter dem Titel **Neophyten – Vom exotischen Gartenschmuck zur ökologischen Problempflanze** vorlegen zu dürfen.

Das breite Interesse an der Veranstaltung zeigt die Aktualität des Themas auch oder besonders im alpinen Raum. Sowohl grundlegende Informationen zu Arten und Ausbreitungsmechanismen als auch praktische Fragen im Umgang und Eindämmung derselben wurden diskutiert und vorgestellt.

Ziel der 15. Tiroler Grünraumtagung war, der Diskussion breiten Raum und dem persönlichen Austausch genügend Zeit zu geben - beides scheint gelungen zu sein. Aufbauend auf die Tagung liegt es nun an jedem Einzelnen, aber auch an den politischen Entscheidungsträgern, Maßnahmen zu treffen, um den Gefahren durch invasive Neophyten entgegenzuwirken.

Wir bedanken uns bei allen Teilnehmenden, welche durch ihre Fragen und kritischen Kommentare zum Erfolg dieser Tagung beitragen haben. Wir wünschen allen Besuchern eine informative Nachlese und freuen uns über Ihre Rückmeldungen.

Mein besonderer Dank richtet sich an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Bildungshauses, die auch die 15. Auflage der Tiroler Grünraumtagung tatkräftig in der Vor- und Nachbereitung mitgetragen haben.

DI Andreas Wild

Leiter Bildungshaus Kloster Neustift



Inhaltsverzeichnis zur 15. Tiroler Grünraumtagung

1.	Neophyten – Bedeutung, Problematik und die Situation in Tirol	6
2.	Die „Begrünung“ im Landschaftsbau – Ursache für Florenverfälschung?	8
3.	Aktivitäten zu den invasiven Neophyten in der Schweiz	11
4.	Jetzt oder nie: Eindämmung invasiver Neophyten	14
5.	Beskiden Methode: Bekämpfung der Knöterich-Arten (Fallopia sp.) in der Tschechischen Republik	17
<u>Anhang:</u>		
6.	Umgang Botanischer Gärten mit potentiell invasiven Arten	19
7.	Neofite invasive del torrente passirio - nel tratto di attraversamento del territorio comunale di Merano (BZ)	27
8.	Weiterführende Literatur und Internetseiten	38
9.	Impressum	39



1. Neophyten – Bedeutung, Problematik und die Situation in Tirol

Konrad Pagitz

Seit jeher unterliegt die Flora und Vegetation eines Gebietes einem stetigen Wandel, sowohl was die Ausgestaltung der Pflanzendecke betrifft, als auch was die Artengarnituren eines Gebietes betrifft. Dieser Vorgang hat vor allem im letzten Jahrhundert massiv zugenommen. Solange dies ohne jeglichen Einfluss des Menschen geschieht, spricht man von natürlicher (potentieller) Vegetation, bzw. von zonaler und azonaler Vegetation in Abhängigkeit vom Klima.

Mit der Einflussnahme des Menschen und den damit verbundenen Effekten und Auswirkungen auf Flora und Vegetation (Synanthropisation) erfolgen auch zunehmend massive Änderungen in den Artengarnituren und Pflanzendecken (aktuelle Vegetation). Mit dem Mensch als Verbreitungsvektor, können nun Arten Distanzen und Barrieren zurücklegen bzw. überwinden, für die sie allein entweder wesentlich länger gebraucht hätten, oder die überhaupt unüberwindbare Hindernisse dargestellt hätten. Arten, die ein geographisch umgrenztes Gebiet ohne Zutun des Menschen besiedelt haben, werden als (ur)einheimisch (autochtone, indigene Arten) bezeichnet, jene die mit Hilfe des Menschen in ein neues Gebiet gelangt sind als gebietsfremd (non indigenous, alien species, „aliens“).

Der Mensch sorgte durch seine Tätigkeit sowohl für eine Verschiebung der Verhältnisse innerhalb der einheimischen Flora und Vegetation, spätestens ab dem Beginn des Ackerbaus aber auch zusätzlich für ein ständiges Dazukommen von gebietsfremden Arten, die bis zum Beginn der Neuzeit als Archaeophyten, danach als Neophyten bezeichnet werden. Heute stellen gebietsfremde Arten, hier insbesondere Neophyten, einen großen Anteil an

den jeweiligen Floren einzelner Gebiete (ca. 22 Prozent der Tiroler Flora).

Ein großer Teil der Arten tritt dabei unbeständig auf, manche verschwinden nach einiger Zeit wieder, andere jedoch werden so häufig, dass sie Pflanzenbestände dominieren und sogar ganze Landstriche prägen können. Hierzu zählen im Gebiet das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Kanadische- und Riesen-Goldrute (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*), Staudenknöterich-Arten (*Fallopia japonica*, *F. sachalinensis*, *F. x bohemica*), Götterbaum (*Ailanthus altissima*) oder die Robinie (*Robinia pseudacacia*). Derzeit ebenfalls stark in Ausbreitung sind Sommerflieder (*Buddleja davidii*) und Südafrikanisches Greiskraut (*Senecio inaequidens*). Letztere dringt auch in Magerwiesen und Weiden ein, was eine Gefährdung für Weidevieh bedeuten kann, weil die Art hochgiftige, kanzerogene und leberschädigende Inhaltsstoffe aufweist. Alle hier genannten Arten sind in der Lage die Diversität der betroffenen Standorte zu verändern; im Regelfall verursachen sie einen Diversitätsverlust. Im Falle der Robinie erfolgt durch den Stickstoffeintrag auch eine nachhaltige Änderung des Nährstoffgehaltes des Bodens und damit eine Ver-



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBAZIA
DI NOVACELLA

schiebung der Artengarnitur in Richtung stickstoffliebender Arten.

Andere Neophyten verursachen gesundheitliche Probleme, allen voran die Beifuß-Ambrosie, auch Traubenkraut oder Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*). Ihre hochallergenen Pollen sind Auslöser oft schwerwiegend verlaufender Pollenallergien, häufig begleitet von Asthma. Allein die durch diese Art verursachten Kosten belaufen sich in Europa auf mehrere hundert Millionen Euro. Die Beifuß-Ambrosie befindet sich nach wie vor in Ausbreitung, und mittlerweile gibt es auch in Tirol größere Bestände. Bereits wesentlich weiter im Gebiet verbreitet ist der Riesen-Bärenklau oder Herkulesstaude (*Heracleum mantegazzianum*). Hautkontakt mit dem Pflanzensaft in Kombination mit Sonnenlicht verursacht an Verbrennungen oder Verätzungen erinnernde Hautverletzungen.

Sich stark ausbreitende und oft weitgehend herbizidresistente Unkräuter werden zu einem Problem für die Landwirtschaft oder entwickeln sich zu problematischen „Unkräutern“ (z. B. Fuchsschwanz-Arten (*Amaranthus* spp.), Hirse-Arten (*Panicum* spp.). Franzosenkraut-Arten (*Galinsoga* spp.) oder Zweizahn-Arten (*Bidens* spp.). Aber auch die Beifuß-Ambrosie ist in vielen Teilen Europas mittlerweile auch ein sehr hartnäckiges und herbizidresistentes Unkraut.

Heute gelten gebietsfremde Organismen (Neobioten) als zweitwichtigster Faktor für weltweiten Diversitätsverlust. Zudem werden sie für enorme, in die Milliarden gehende wirtschaftliche Einbußen, Schäden an Infrastruktur oder ungeheure Kosten im Gesundheitswesen verantwortlich gemacht.

Kontakt und Anschrift des Autors:

Konrad Pagitz
Institut für Botanik
Universität Innsbruck
Tel. +43 (0)512 507 5959
konrad.pagitz@uibk.ac.at
www.uibk.ac.at



2. Die „Begrünung“ im Landschaftsbau – Ursache für Florenverfälschung?

Thomas Wilhalm

Großzügig angelegte Böschungen, Transport von Erdmaterial sowie massiver Einsatz von Handelssaatgut sind bei der Verbreitung von Neophyten von entscheidender Bedeutung.

Der Landschaftsbau nimmt bei der Verbreitung und Etablierung gebietsfremder Pflanzenarten und fremden Genmaterials in Südtirol eine nicht zu unterschätzende Rolle ein. Hierbei fallen im Wesentlichen folgende Faktoren ins Gewicht:

- Großzügig angelegte Böschungen besonders im Straßenbau stellen effiziente Vektoren bei der Ausbreitung allochthoner Pflanzenarten, die an solch gestörten Standorten oft konkurrenzlos sind, dar.
- Im Zuge des Baues von Infrastrukturen leistet der Transport von Erdmaterial quer durch das Land der Ausbreitung und Etablierung gebietsfremder Arten Vorschub. So ist z. B. dokumentiert, dass nach dem Bau der Methangasleitung von Meran nach Schlanders durch die Auftragung von (gebietsfremdem) Erdmaterial einige, vormals im Vinschgau fehlende oder seltene, allochthone Arten neu eingeschleppt wurden und sich in kurzer Zeit etablieren konnten.
- Der massive Einsatz von Handelssaatgut stellt eine bislang zu wenig beachtete Quelle von Gefahren für die heimische Flora dar. Besonders „Begrünungen“ in ökologisch sensiblen Gebieten bieten ein großes Potential einer Etablierung fremder Arten und der Hybridisierung mit einheimischen (Regional)sippen. Die Gefahren des Ausbringens von Kultivaren sind insbesondere am Beispiel des Schwingels (*Festuca*) auszumachen. In allen Fäl-

len zeigen sich eine Verminderung des Habitatpotentials bodenständiger Sippen und die Verdrängung heimischer Arten – vor allem schwach differenzierter Regionalsippen. In extensiv oder gar nicht gepflegten Anlagen (z.B. an Forstwegböschungen) erreichen die Kultivare Blüte und Fruchtreife, wodurch ein Hybridisierungspotential gegeben ist.

Hybridisierung mit einheimischen Arten, darunter Regionalsippen:

***Festuca rubra*-Kultivare:** hexaploid, hybridisieren mit ALLEN heimischen Rotschwingsippen (v.a. *Festuca nigrescens*!)

***Festuca filiformis*-Kultivare:** diploid, hybridisieren mit bodenständiger *Festuca filiformis*

***Festuca brevipila*-Kultivare:** hexaploid, hybridisieren mit ALLEN hexaploiden Furchenschwingsippen (v.a. *Festuca rupicola*!)



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBAZIA
DI NOVACELLA

Um ein Risiko für die heimische Flora zu beurteilen, sind folgende Rahmendaten zu berücksichtigen:

- Das EU-Jahres-Handelsvolumen an Rasensaaten beträgt ca. 200.000 t. Hierbei fallen zwischen 20% und 30% in den Bereich der Landschaftsbegrünungen.
- Zusätzlich werden noch 30% über den Grauen Markt, also nicht zugelassene Sorten oder Nicht-EU-Herkünfte, über Baumärkte vertrieben.
- Allein in Südtirol belaufen sich die Aussaaten für Begrünungen auf jährlich 6.000 ha an handelsüblichem Saatgut.

Die Neuerung des im März 2010 in Deutschland in Kraft getretenen Bundesnaturschutzgesetzes, dass „das Ausbringen von Pflanzen gebietsfremder Arten in der freien Natur sowie von Tieren einer Genehmigung der zuständigen Behörde bedarf“, zeigt, dass die Problematik ernst zu nehmen und zu vertiefen ist. Grundsätzlich sollte die Thematik von Straßenbau,

Wasserschutz, Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Gärtnereien gemeinsam angegangen werden, um nachhaltige Ergebnisse zu erzielen. Die nötige Sensibilität ist sowohl bei Erdbewegungen zu bringen als auch bei der Wahl der Saatmischungen. Ein sofortiger Verzicht auf neophytische Arten in Saatmischungen sowie auf Saatgut von Arten mit hohem Hybridisierungspotential ist Gebot der Stunde.

„Begrünungen“, besonders im Kontaktbereich mit der natürlichen Vegetation, sind im Sinne von Renaturierungen zu sehen und entsprechend fachlich zu begleiten. Eine wichtige Komponente in der Diskussion um einen ökologisch vertretbaren Landschaftsbau stellt ferner die Förderung des Anbaues und die Verwendung von autochthonem Saatgut dar. Besonders in Schutzgebieten ist die ausschließliche Verwendung autochthonen Pflanzenmaterials bei Renaturierungsarbeiten unerlässlich.

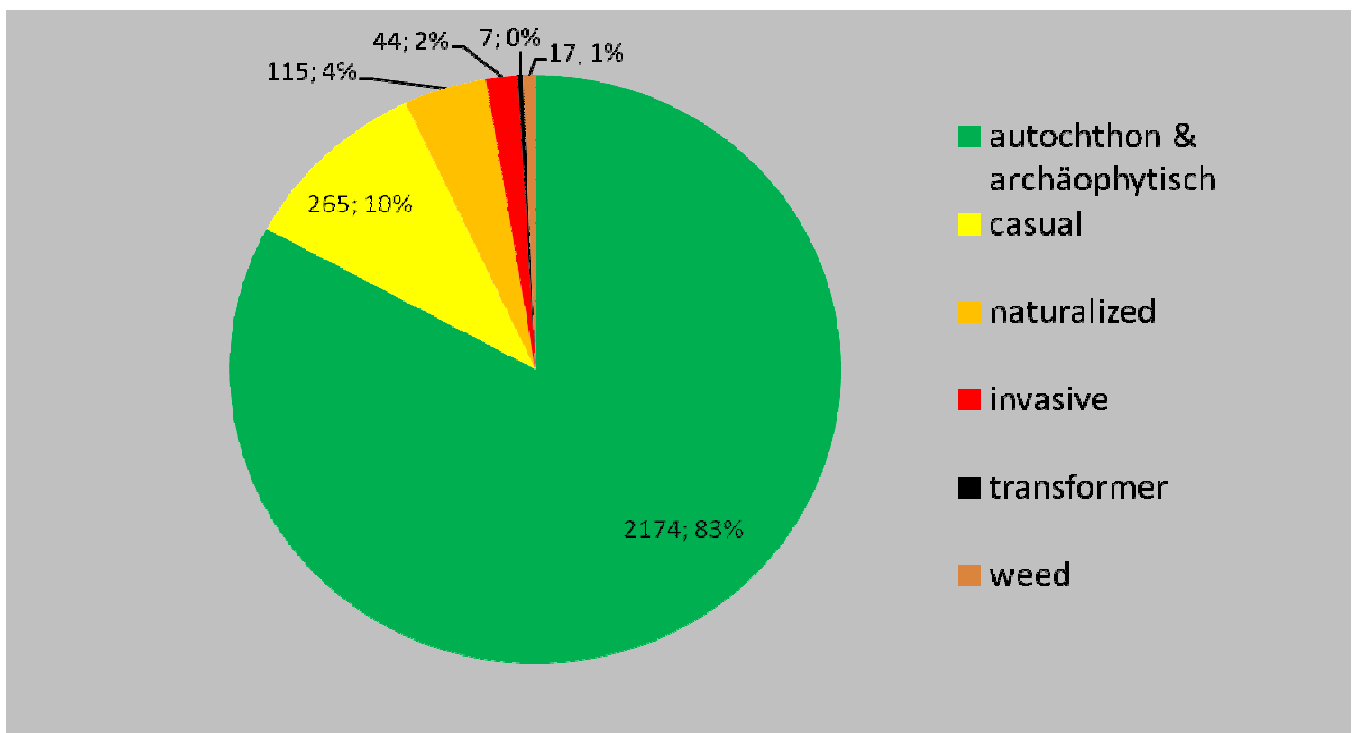


Abb. 1: Zusammensetzung der Flora von Südtirol (2010)



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBAZIA
DI NOVACELLA

Im Jahre 2010 zeigt sich die Flora (Gefäßpflanzen) von Südtirol (Abb. 1) in folgender Zusammensetzung: 2174 (83%) einheimischen und alteingebürgerten Arten stehen bereits 448 (17%) Neubürger gegenüber, die großteils (noch) unbeständig („casual“), teils bereits etabliert („naturalized“) sind, teils große Ausbreitungstendenzen („invasive“) zeigen

oder gar schon die natürliche Vegetation verändern („transformer“) oder lästige Unkräuter darstellen („weed“).

Kontakt und Anschrift des Autors:

Thomas Wilhalm

Konservator für Botanik

Naturmuseum Südtirol

Tel. +39 0471 412971

thomas.wilhalm@naturmuseum.it

www.naturmuseum.it



3. Aktivitäten zu den invasiven Neophyten in der Schweiz

Sibylla Rometsch

Information & Sensibilisierung, gesetzliche Grundlagen & Umsetzung, Umgang & Bekämpfung

Auch in der Schweiz haben sich wie in ganz Mitteleuropa die invasiven gebietsfremden Pflanzen als Gefährdung für die biologische Vielfalt bestätigt. Die Aktivitäten rund um das Thema haben sich vermehrt; es gibt zahlreiche Informations- und Sensibilisierungsanlässe; verschiedentlich wird zur Eindämmung und Bekämpfung dieser unerwünschten Arten geforscht und seit Oktober 2008 haben wir mit der revidierten Freisetzungsverordnung eine gesetzliche Grundlage, die den Umgang mit Neobiota regeln soll.

Die Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen, SKEW, hat vom Bund seit 2001 den Auftrag, die für die Schweiz relevanten invasiven Neophyten aufzulisten und über diese Arten zu informieren. So entstanden die Schwarze Liste und die Watch-Liste oder Beobachtungsliste. Zur Erstellung der Listen erarbeiteten Experten der SKEW einen Einteilungsschlüssel für Neophyten (2005, Weber et al.), der helfen soll zu entscheiden, ob eine gebietsfremde Pflanze der Schwarzen Liste, der Watch-Liste oder gar keiner Liste zugeordnet werden muss. Die Listen werden in regelmäßigen Abständen aktualisiert und sie dienen den verschiedenen offiziellen und privaten Interessengruppen als Richtlinie und Arbeitsgrundlage.

Eine weitere sehr beliebte Hilfe sind die Infoblätter der SKEW zu den einzelnen Arten der beiden oben genannten Listen. Diese enthalten eine Artbeschreibung mit möglichen Verwechslungen sowie

Informationen zu: Standorte, Verbreitung, Gefahren, Vorbeugung und Bekämpfung, Kontaktadressen für Meldung und Beratung, Angaben zu Fachliteratur und Internet-Adressen. Die Verbreitungskarten des Zentrums des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora, ZDSF, sind in den Infoblättern integriert.

Zu den gesetzlichen Grundlagen auf Bundesebene, welche den Umgang mit gebietsfremden Organismen regeln sollen, gehören das Bundesgesetz über den Umweltschutz, welches Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume gegen schädliche oder lästige Einwirkungen schützen soll, das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz, welches für die Ansiedlung fremder Tier- und Pflanzenarten eine Bewilligung verlangt (ausgenommen sind Parkanlagen, Landwirtschaft ...), die Futtermittelbuchverordnung, welche den Gehalt an Ambrosia-Samen in Vogelfutter kontrolliert, und als wahrscheinlich wichtigste Grundlage die Freisetzungsverordnung.

Die Freisetzungsverordnung enthält betreffend der gebietsfremden Organismen zusammengefasst folgende Punkte:

- Selbstkontrolle für das Inverkehrbringen: das heißt, die möglichen Gefährdungen und Beeinträchtigungen durch den gebietsfremden Organismus müssen vor dem Inverkehrbringen beurteilt und für Mensch, Natur und biologische Vielfalt als unbedenklich eingeschätzt werden



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBAZIA
DI NOVACELLA

- Informationspflicht: Abnehmerinnen und Abnehmer müssen vom Inverkehrbringer über eventuelle nachteilige Eigenschaften der gebietsfremden Organismen informiert werden
- Sorgfaltspflicht: der Umgang mit gebietsfremden Organismen muss so erfolgen, dass Mensch, Tier, Umwelt, biologische Vielfalt nicht beeinträchtigt werden.
- Verbotsliste: im Anhang der Freisetzungsverordnung steht eine Liste mit Arten (Pflanzen und Tieren), mit denen jeglicher Umgang verboten ist (außer Bekämpfung).

Die Umsetzung der einzelnen Artikel der Freisetzungsverordnung hat je nach Art, Wuchsort oder Problematik verschiedene Fragen aufgeworfen. Zur Beantwortung dieser Fragen haben sich die Kantone, welche ja auch für die konkrete Umsetzung verantwortlich sind, zusammengeschlossen und die Plattform AGIN (Arbeitsgruppe invasive Neobiota) gebildet. Insbesondere wurden drei Arbeitsgruppen gebildet zur Informationsvermittlung, zur Bekämpfung und zum Umgang mit Bodenaushub.

Beispiele von invasiven Neophyten in der Schweiz:
Zu den bekanntesten Arten unter den invasiven Neophyten der Schweiz gehören sicher die Aufrechte Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*) und der Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), die in der Öffentlichkeit wegen ihres Einflusses auf die menschliche Gesundheit negative Schlagzeilen machten. Der Japan-Knöterich (*Reynoutria japonica*), die Amerikanischen Goldruten (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*) oder das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) gehören ebenfalls zu den Spitzenreitern unter den invasiven Neophyten, wel-

che vor allem im Naturschutz große Probleme bereiten. Unter den holzigen Arten werden der Essigbaum (*Rhus typhina*), der Götterbaum (*Ailanthus altissima*), oder der Sommerflieder (*Buddleja davidii*) am meisten genannt, aber auch der Kirschlorbeer (*Prunus laurcerasus*) oder die Robinie (*Robinia pseudoacacia*) werden des Öfteren dazu gezählt. Weniger bekannt als invasive Neophyten sind exotische Zierpflanzen wie der Topinambur (*Helianthus tuberosus*), die Japanische Fächerpalme (*Trachycarpus fortunei*) oder auch die Vielblättrige Lupine (*Lupinus polyphyllus*).

Im Kanton Genf, in einem Auengebiet von nationaler Bedeutung, hat sich zum Beispiel der Sommerflieder (*Buddleja davidii*) erfolgreich angesiedelt und zahlreiche gefährdete Pflanzen, an die oft auch noch spezialisierte Insekten oder Schmetterlinge gebunden sind, verdrängt. Im Jahr 2003 wurde so entlang des Flusses Allondon auf 2km Länge der Sommerflieder mechanisch bekämpft bzw. mit Pferden ausgerissen. Seitdem sind jährliche Kontrollen notwendig verbunden mit dem Ausreißen von Jungpflanzen.

Im Tessin bereitet die Kopubohne (*Pueraria lobata*) besondere Besorgnis. Diese extrem schnellwachsende Liane (bis zu 26cm/Tag oder 20m/Jahr) breitet sich inzwischen an 26 Wuchsorten aus. Die Bekämpfung gestaltet sich sehr schwierig; Forschungsprojekte sind im Gang; sehr wichtig ist aber sicher die Vorbeugung, und ein Kaufverbot wird gewünscht.

Der Japan-Knöterich wird, da wo es möglich ist, durch eine Kombination mechanischer (Schnitt bei maximaler Biomasse) und chemischer (Glyphosate im Herbst) Methoden bekämpft. Entlang von Ge-



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBZIA
DI NOVACELLA

wässern bleibt die chemische Bekämpfung in jedem Fall verboten (keine Ausnahme-bewilligungen).

Definitionen:

Schwarze Liste: Liste der invasiven Neophyten der Schweiz, die in den Bereichen der Biodiversität, Gesundheit und/oder Ökonomie Schäden verursa-

chen. Vorkommen und Ausbreitung dieser Arten müssen verhindert werden.

Watch-Liste: Liste der invasiven Neophyten der Schweiz, die das Potential haben, Schäden zu verursachen und deren Ausbreitung daher überwacht und wenn nötig eingedämmt werden muss. Im benachbarten Ausland verursachen diese Arten schon Schäden.

Kontakt und Anschrift der Autorin:

Sibylla Rometsch

Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen SKEW

Tel. +41 (0)22 3634728

sibylla.rometsch@acw.admin.ch

www.cps-skew.ch



4. Jetzt oder nie: Eindämmung invasiver Neophyten

Susanne Wallnöfer

Die Eindämmung invasiver Neophyten erfordert ein möglichst frühes Management.

Einige der invasiven Neophyten sind gesundheitsgefährdend und daher relativ bekannt, z.B. die Beifußblättrige Ambrosie. Aber auch die anderen Arten (Goldruten, Drüsiges Springkraut, Sommerflieder) haben vielfältige negative Auswirkungen: sie verursachen u. a. Probleme an Fließgewässern und auf Waldschlägen und beeinträchtigen den ästhetischen Reiz der Landschaft. Konkurrenzstarke Neophyten können seltene Pflanzenarten mit enger Standortsamplitude verdrängen, aber auch weil sie ökologische Kreisläufe sowie die Umwelt der Tiere verändern. Besonders problematisch sind Dominanzbestände von Neophyten in nur kleinräumig erhaltenen Lebensräumen, z.B. Feuchtgebieten. Infolge der zu erwartenden weiteren Ausbreitung der Arten

werden sich diese Probleme in Zukunft wesentlich verstärken.

Der typische Verlauf einer Invasion verläuft in vier Phasen: die Einführung, die Etablierung, die Ausbreitung und die Invasion. Während der ersten beiden Phasen ist die Bestandeszunahme gering, die Neophyten breiten sich oft erst nach einer langen zeitlichen Verzögerung aus. Während der Phase der Invasion ist dann aber die Vermehrung im ganzen Gebiet rasant, auch das Spektrum der besiedelten Lebensräume wird größer. Die Bestandeszunahme endet, sofern nicht andere Faktoren begrenzend wirken, wenn alle Gebiete mit geeigneten Umweltbedingungen besiedelt sind.

Der Verlauf einer Invasion

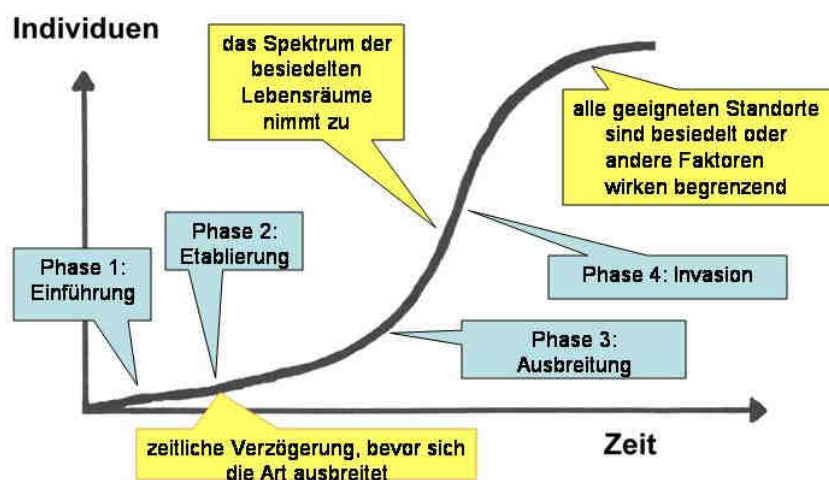


Abb. 1: Verlaufskurve



Die Kanadische und die Spätblühende Goldrute sind Arten mit weiter Standortsamplitude. Im schlimmsten Fall könnten sie demnach am Ende der Invasion große Flächen einnehmen, nämlich alle ungemähten Wiesen und Trockenrasen, Dämme und Straßenböschungen, lichte Wälder, Waldränder, Brachflächen, Flussufer und Feuchtgebiete bis in mittlere Lagen. Die genauen Höhengrenzen der einzelnen Neophyten sind derzeit noch unbekannt, sie sind aber in Südtirol wegen des warmen Klimas relativ hoch anzusetzen.

Die ersten beiden Phasen einer Invasion sind der optimale Zeitpunkt für erfolgreiche, kostengünstige Bekämpfungsmaßnahmen. Allerdings wird da meist noch kein Handlungsbedarf erkannt. Mit zunehmender Häufigkeit der Art steigen die Kosten von Kontrollmaßnahmen deutlich an. Die effizienteste Maßnahme ist die Prävention, also das Vermeiden der Einschleppung und Verbreitung problematischer Arten. Bis zu einer gewissen Bestandesgröße kann eine Bekämpfung bzw. Entfernung der Vorkommen machbar bzw. sinnvoll sein. Generell ist bei kleinräumigen Maßnahmen eine Wiedereinwanderung der Art zu erwarten. Nötig sind viele begleitende Maßnahmen wie die Beobachtung der Bestandesentwicklung, Öffentlichkeitsarbeit und die Verhinderung von sekundären Ausbringungen der Arten.

In Süd- und Nordtirol besteht ein dringender Handlungsbedarf für Maßnahmen zum Management invasiver Neophyten. Er ist auch in internationalen Abkommen verankert, z.B. der Konvention zum Schutz der biologischen Vielfalt (1992) sowie der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie der EU. Schutzgebiete sind bereits von invasiven Neophyten beeinträchtigt, oder eine Beeinträchtigung ist absehbar. Die derzeitige Häufigkeit invasiver Neophyten ist in Tirol regional sehr unterschiedlich; gebietsweise besiedeln sie bereits große Flächen, vor allem im Bereich der großen Täler. Viele Arten besiedeln derzeit vorwiegend Flächen im gut zugänglichen Talbereich. In Seitentälern kommen invasive Neophyten noch nicht oder nur selten vor.

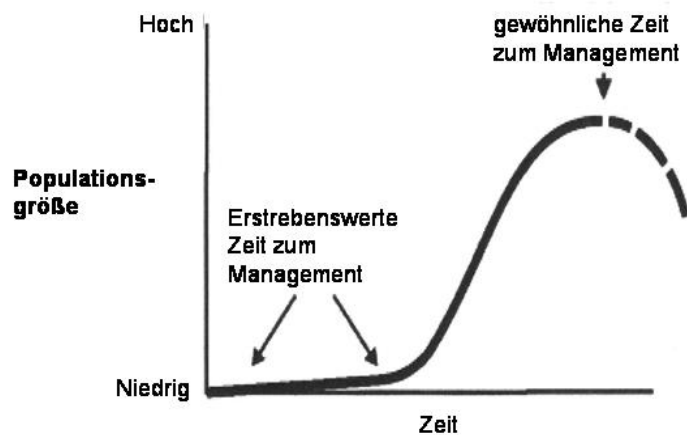


Abb. 2: Wachstumskurve



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBAZIA
DI NOVACELLA

Diese Situation sollte unbedingt genutzt werden: mit geringem Aufwand können diese Gebiete langfristig von problematischen Arten freigehalten werden. Die Organisation und Koordination von Maßnahmen muss sinnvollerweise auf Landesebene

erfolgen; andererseits ist die Mitarbeit der Gemeinden unerlässlich. Eine Zusammenarbeit vieler Institutionen und Ämter (u. a. Forstverwaltung, Straßendienst, Amt für Wasserschutzbauten, Umweltschutzgruppen) ist nötig.

Kontakt und Anschrift der Autorin:

Susanne Wallnöfer

Institut für Botanik

Universität Innsbruck

Tel. +43 (0)512 5075953

susanne.wallnoefer@uibk.ac.at

www.uibk.ac.at



5. Beskiden Methode: Bekämpfung der Knöterich-Arten (*Fallopia* sp.) in der Tschechischen Republik

Martin Labuda

Die Beskiden Methode war eine Antwort auf die aggressive Ausbreitung der Knöterich-Arten (*Fallopia* sp.) in der Tschechischen Republik. Sie kann als eine Bekämpfungsmethode der Knöterich-Arten mit Herbiziden bezeichnet werden.

Der Verein der tschechischen Naturschützer (CSOP) bemühte sich, vor allem in sensiblen Gebieten (NSG, Flußauen, etc.), die Ausbreitung der Knöterich-Arten zu stoppen beziehungsweise einzudämmen. Allerdings scheiterten alle Bekämpfungsmaßnahmen. Der CSOP nutzte die Zeit und versuchte die Knöterich-Arten mit allen bekannten Bekämpfungsmaßnahmen zu eliminieren. Jedoch wurde erst nach mehreren Jahren klar, dass die Aufmerksamkeit dem üppigen Wurzelsystem der Pflanze gewidmet werden muss.

In Regionen, in denen (nicht nur) der Japanische Staudenknöterich als Neophyt einzuordnen ist, spielt die generative Vermehrung über Samen kaum eine Rolle. Vielmehr dominiert die vegetative, klonale Vermehrung. In Europa und Nordamerika erfolgt daher die Ausbreitung hauptsächlich vegetativ. Unter der Bodenoberfläche bildet diese Pflanze in mehreren Schichten übereinander horizontale Kriechsprosse aus. Der Japanknöterich kann dadurch sehr schnell ausgedehnte und sehr dichte Bestände bilden.

Diese Methode wurde am Anfang ausnahmslos nur für die Bekämpfung der Knöterich-Arten eingestuft. Erst später wurde klar, dass sie auch im Kampf gegen andere Stauden mit Erfolg eingesetzt werden kann. Dies erfolgt beim Einsatz von Glyphosat-Herbiziden und bei der Nutzung des Nährstoff-Rücklaufes in die Rhizome (unterirdische Speichergorgane). Voraussetzung ist, dass die Leitungsbahnen der Pflanze unbeschädigt bleiben. Das heißt, die Pflanze muss während der Vegetationsperiode vor eventueller Beschädigung geschützt werden!

Grundsätze der Beskiden Methode:

1. Während der Vegetationsperiode muss jede (mechanische) Beschädigung der Pflanzen verhindert werden.
2. Die chemische Bekämpfung erfolgt erst ab August (nach der Blütezeit).
3. Die Blätter der Pflanzen werden mit ausgewähltem Herbizid auf Glyphosat Basis (wiederholt) besprüht.
4. Die abgestorbene Biomasse ist erst dann zu beseitigen, wenn alle Pflanzenteile völlig trocken sind.



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBAZIA
DI NOVACELLA

Die Beskiden Methode kann auch bei anderen problematischen Arten, die unterirdische Rhizome bilden, eingesetzt werden. Die Voraussetzung dafür ist die Eliminierung der eventuell vorkommenden Blüten. Bei generativer Vermehrung wird die chemische Bekämpfung erst nach der Blütezeit durchgeführt.

Aufgrund der wissenschaftlichen Arbeiten, die sich mit dem Glyphosat-Transport in den Pflanzen beschäftigen, resultiert, dass dieser Wirkstoff aus der

Blattoberfläche in andere Pflanzenteile sehr gut transportiert wird. Der Transport läuft durch das Phloem (Leitbündel), und üblicherweise korreliert er mit dem Saccharose-Transport (Glyphosat gerät dadurch vorrangig in die Rhizome). Dies führt zu einer totalen Eliminierung der Pflanzen. Bei Knöterich-Arten ist der Stofftransport vor allem im Herbst sehr massiv. Die experimentelle Wirksamkeit der Beskiden Methode wurde bereits bestätigt (Mandák, 2008, in Jakl, 2008).

Kontakt und Anschrift des Autors:

Martin Labuda

Institut für Landschaftsökologie

Comenius Universität Bratislava / Slowakei

Tel. +421 2 602 96 642

labuda.martin@gmail.com



6. Umgang Botanischer Gärten mit potentiell invasiven Arten

Karin Kompatscher

Die Botanischen Gärten sind sich der vielfältigen Probleme bewusst, die invasive Pflanzenarten verursachen können. Da Botanische Gärten in der Vergangenheit in einzelnen Fällen dazu beigetragen haben, dass sich Arten einbürgern konnten, die sich in der Folge als invasiv zeigten, haben sie eine besondere Verantwortung im zukünftigen Umgang mit invasiven und potentiell invasiven Pflanzenarten.

Botanische Gärten waren in der Vergangenheit verantwortlich für die Einfuhr mancher heute eingebürgerter Arten:



Abb 1: *Galinsoga ciliata*

BG Leipzig 1867



Abb. 2: *Impatiens parviflora*

Bern c. 1830, Salzburg 1897

Botanische Gärten sind heute

- nach wie vor Orte der Einfuhr und Ausbringung von nicht-heimischen Pflanzenarten
- aber auch Orte der „Langzeit“-Erfahrung mit „ungewöhnlichen“ Arten
- Kompetenzzentren für Fragen der Einfuhr und Etablierung nichtheimischer Arten in gärtnerischer Kultur
- Informationsstellen für die Öffentlichkeit (Aufklärung über tatsächliche Dimension der Probleme durch invasive Neophyten; sinnvolle Maßnahmen)



Aufgaben Botanischer Gärten in Bezug auf Neophyten:

- Vermeidung der Einfuhr bzw. der Naturalisierung potentiell problematischer Arten
- u. a. durch Erstellung eines Aktionsplanes oder der Zusammenfassung von Richtlinien wie z.B.:

RICHTLINIEN BOTANISCHER GÄRTEN IM BEZUG AUF INVASIVE NEOPHYTEN

1. Weitergabe von Pflanzenmaterial

Botanische Gärten sollen keine Pflanzen, Samen, Stecklinge oder andere Vermehrungseinheiten von Arten aus ihren Sammlungen weitergeben, die in der Region des abgebenden Gartens als invasiv oder potentiell invasiv bekannt sind oder für die ein begründeter Verdacht auf Invasionspotenzial besteht. Ist eine Weitergabe einer Art dennoch erforderlich, so ist dieser Transfer mit Warnhinweisen zu versehen.

2. Vorbeugung

Zu jeder in den Freilandflächen eines Botanischen Gartens zur Auspflanzung vorgesehenen Art, die neu für die Region des Gartens ist, soll die bekannte oder potentielle Invasivität der Art in Erfahrung gebracht werden.

3. Beobachtung

Im Garten bereits vorhandene gebietsfremde Pflanzenarten, die ein auffälliges Ausbreitungsvermögen (als Zeichen potentieller Invasivität) zeigen, sollen längerfristig beobachtet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sind anderen Botanischen Gärten, den Behörden und der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

4. Informationsvermittlung

Die Botanischen Gärten sollen ihre Besucher, gärtnerische Produktionseinrichtungen, Fachverbände und Pflanzenverwender über invasive Arten und ihre Folgen informieren sowie Möglichkeiten aufzeigen, die die Einbringung und Ausbreitung invasiver Arten verhindern.

5. Ausbreitungskontrolle

Arten, die sich bereits in den Freiland-Sammlungen des Gartens befinden und die in der Region des jeweiligen Gartens als invasiv bekannt sind, oder für die im Garten festgestellt wird, dass sie möglicherweise invasiv werden könnten, sollen in ihrer Ausbreitung kontrolliert werden bzw. nach Möglichkeit aus den Sammlungen entfernt werden.

FAZIT:

- Als Botanischer Garten wollen wir nicht wegschauen, sondern aktiv hinschauen.
- Bewusst die Öffentlichkeit aufklären, nicht allerdings zum Angst machen
- Solange eine vernünftige gärtnerische Betreuung gegeben ist, ist die Gefahr, dass Pflanzen ausbüchsen, gering. Ein Problem ergibt sich, wenn weniger kenntnisreiches Personal für die Pflege zur Verfügung steht.
- Natürlich ist in botanischen Gärten die Konzentration von Exoten und potentiellen Neophyten hoch.
- Mit dem Klimawandel bekommen Exoten eine ganz andere Chance.



1. Beispiel Trauttmansdorff:

Die Gärten von Schloss Trauttmansdorff feiern 2011 ihr 10-jähriges Bestehen und sind somit ein junger Botanischer Garten. Der Beginn der Bepflanzung erfolgte 1995 (Olivenhain); nach 7-jähriger Bau- und Bepflanzungsphase wurden die Gärten im Juni 2001 eröffnet. Heute ist der Pflanzenbestand auf ca. 7000 Arten und Sorten angewachsen.

Altbestand in Schlossnähe: Immergrüne Baumliguster, *Celtis australis*, *Trachycarpus fortunei* und *Eriobotrya japonica* (vor dem Schloss), einzelne *Ficus carica* Feigen.

Das Gelände war vor Beginn der Bauarbeiten landwirtschaftlich (Reben in der Hanglage und Obstbau im Tal) genutzt, allerdings stark von Robinien durchsetzt. Der bestehende Flaumeichenwald am Quarzporphyrrhang wurde in den Garten integriert und wies vor Beginn der Bauarbeiten folgende Exoten auf, wobei der Anteil der Immergrünen im Winter besonders gut zur Geltung kommt.

Immergrün: *Quercus ilex*, *Thuja orientalis*, *Cedrus* sp., *Trachycarpus fortunei*

Sommergrün: *Robinia pseudacacia*, *Ailanthus*

Letztere beiden wurden in den ersten Jahren der Bewirtschaftung, also vor über 10 Jahren, massiv abgeholzt. Der Reviergärtner geht seitdem jeden Oktober/November durch und reißt den Jungwuchs von Robinie und Götterbaum aus. Beide vermehren sich über Samen und Wurzelasläufer.

Die Hanfpalme *Trachycarpus fortunei* weist sowohl im Flaumeichenwald als auch im Palmenwald am Seerosenteich zahlreichen Jungwuchs auf.

Gehölz-Jungwuchs innerhalb des Gartengeländes: Nur im Bereich des Tales der Farne und Lebenden Fossilien finden wir regelmäßig, wohl auch wegen der hohen Bodenfeuchtigkeit begünstigt, Jungwuchs von Ginkgo, Metasequoia (Urweltmammutbaum) und Asimina (Indianerbanane), da die übrigen Flächen entweder gemäht oder bei intensiven Bepflanzungen gejätet werden. Das 12 ha große Areal wird von spezialisierten Reviergärtnern gepflegt, welche auffälliges Verhalten von Pflanzen an die Verwaltung weitergeben. Arten mit starkem vegetativen Verbreitungspotential werden, wie z.B. *Equisetum*, im Topf versenkt oder durch Rhizomsperren in Schach gehalten. Das 20-köpfige GartenführerInnenteam sensibilisiert jährlich durchschnittlich über 1500 Besuchergruppen im Zuge der allgemeinen Gartenführung über die Thematik der invasiven Neophyten. Über die Möglichkeit der Anlage eines ‚abgeschirmten‘ Neophytenbeetes wurde diskutiert, zur Sensibilisierung eines größeren Besucherspektrums (400.000 jährlich).

Andere weitaus ältere Botanische Gärten können auf langjährige Erfahrungswerte zurückgreifen. Nachfolgend möchte ich einige Beobachtungen und Erfahrungen mit Neophyten meiner Kollegen an den Botanischen Gärten München, Wien, Zürich und Stuttgart/Hohenheim schildern:



2.1. Beispiel Alpengarten Schachen

(Außenstelle des Botanischen Garten Münchens):

Heute 1000 Arten, im Laufe der Zeit 2000 Arten ausprobiert. Von allen ist als einzige die *Alchemilla mollis* (Abb. 3) entlang des Wanderweges in Garten-nähe ausgebreitet. Der Leiter vermutet, das liegt daran, dass vom Gartenpersonal früher immer Sträußchen gebunden und an die Besucher verteilt wurden. Diese wurden dann am Wegrand unbedacht abgelegt.

In 100 Jahren war dies der einzige Fall einer ausgebüchsten Pflanze.



Abb. 3: *Alchemilla mollis*

2.2 Beispiel Botanischer Garten München Nymphenburg:

Beispiel *Impatiens*: Kew Garden waren die ersten, die die Pflanze vom Himalaja eingeführt und angepflanzt hatten. Die Imker haben die Pflanze aktiv als

Bienentracht ausgesät. Die Massenverbreiter sind nicht die Botanischen Gärten. Klar: *Impatiens* ist eine attraktive, tolle Staude von der Blütenfarbe und vom Duft her.

Allium paradoxum ist als einzige krautige Pflanze vom Botanischen Garten München Nymphenburg in den Nymphenburger Schlossgarten übergegangen. Gehölz hat sich keines außerhalb des BG verbreitet.

Im Vergleich zu Botanischen Gärten zeigen normale Hausgärten aufgrund des quantitativen Unterschiedes ein anderes Potential. Die Rolle von Botanischen Gärten als diejenige die eine neue attraktive Pflanze in die heimische Flora einbringen, ist marginal. Der Forst hat seit Hunderten von Jahren Pflanzen, die man für interessant hielt, in die Wälder eingebracht. Natürlich ist in botanischen Gärten die Konzentration von Exoten und potentiellen Neophyten hoch, aber die Gärtner der BG pflegen, d.h. schneiden Blütenstände nach der Blüte oft ab, bzw. sammeln die Samen für den internationalen Samentausch. Botanische Gärten sind unter Kontrolle.



3. Beispiel Botanischer Garten Wien

Der Botanische Garten in Wien existiert seit 1754 und es nicht bekannt, dass etwas direkt ausgewildert sei.

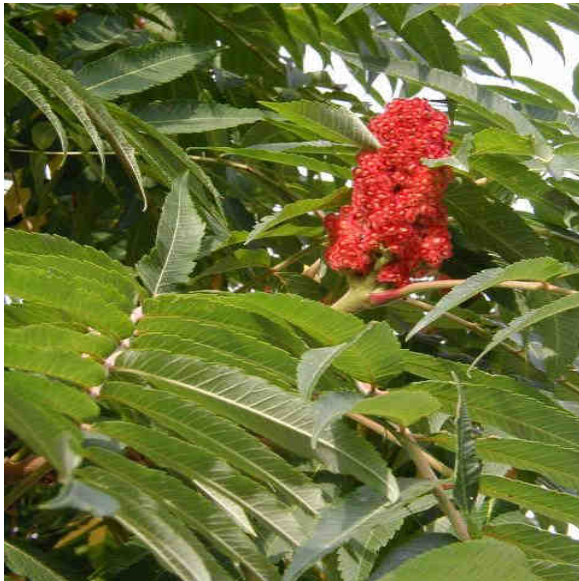


Abb. 4: *Rhus toxicodendron*, Giftsumach

Beispiel *Rhus toxicodendron*, Giftsumach (Abb. 4); im BG München reifen die Früchte davon nie aus. In Wien normalerweise auch nicht, doch dann kam ein ausnahmemilder Herbst und seine Früchte reiften ab. Man war informiert, dass der *Rhus toxicodendron* in Ungarn und auf der Krim ausgewildert war, aber auch in Deutschland in der Gegend um Dachau. Daher wollte man im BG Wien kein Risiko eingehen und hat die Pflanzen eliminiert. Die Wiener haben den *Rhus* ‚entsorgt‘, wobei diese Pflanze weder kompostiert noch verbrannt werden darf, da sogar der Rauch giftige Komponenten enthält. Hinzu kommt, dass die Entfernung sehr mühsam ist, weil die Wurzeln sehr tief wurzeln.

Fazit: Mit dem Klimawandel bekommen Exoten eine ganz andere Chance.

In einem Fall hatte der BG Wien Glück: eine Verwandte der *Impatiens parviflora* war im Garten aus Versuchskulturen entkommen. Mitte der 80iger Jahre haben heftige Fröste allerdings die Pflanze eliminiert. 2011 will man in Wien Stauden, die seit einigen Jahren im öffentlichen Grün in Mode gekommen sind, wie die *Verbena bonariensis* (Abb. 5) und verschiedene *Echinops*-Arten (Abb. 6), unter die Lupe nehmen, inwieweit sie von den Beeten des Stadtgartenamtes auf Wegrändern verwildern.



Abb. 5: *Verbena bonariensis*



Abb. 6: verschiedene Echinops-Arten

Ginkgo: Sämlinge werden stehen gelassen.

Oxalis corniculata (Abb. 7) ist im Garten massiv ausgebücht. Sie ist aber unabsichtlich eingebracht worden; als Beiwuchs auf Kübelpflanzen. *Eschscholzia californica* (annuell) (Abb. 8) und *Campsis radicans* (Abb. 9) haben im BG Wien massive Ausbreitungstendenzen, werden aber von den Gärtnern in Zaum gehalten.



Abb. 7: *Oxalis corniculata*



Abb. 8: *Eschscholzia californica*



Abb. 9: *Campsis radicans*

Fazit: Solange eine vernünftige gärtnerische Betreuung gegeben ist, ist die Gefahr, dass Pflanzen ausbüchsen, gering. Ein Problem ergibt sich, wenn weniger kenntnisreiches Personal für die Pflege zur Verfügung steht.



Der BG Wien arbeitet intensiv mit dem Umweltministerium zusammen an einem Managementplan für Neophyten.

Kuriosität:

Es gibt Arten, die zum Beispiel in England invasiv sind und in Luxemburg auf der Roten Liste stehen. Das Problem der Neophyten ist also sehr stark auf regionaler Ebene zu bearbeiten.

4. Beispiel BG Zürich

Bei jeder allgemeinen Gartenführung, mit jung oder alt, Bankangestelltem oder Doktor, werden die Besucher sensibilisiert, das ist zentral. Es wird aufgezeigt was passieren kann.

Es gibt auch ein Neophyten-Beet, in dem immer nur eine Pflanze blühen gelassen wird. Zur Blütezeit ist das Beet wie ein Schaufenster, mit Plexiglas verschlossen, sodass keine Samen oder Pollen entkommen können. Das einzige, was an die Böschung außerhalb des Gartens gewandert ist, war *Allium paradoxum*, der heute ein Konkurrent zum Bärlauch ist.

Fallbeispiele aus der Schweiz, wo Pflanzenliebhaber invasive Pflanzen in die Natur eingebracht haben: *Lysichiton americanum* (Abb. 10) wurde von einem Gärtner in ein Hochmoor gepflanzt und überwucherte die spontane Vegetation total. Es wurde dann 4 Jahre lang gejätet und nun hat man es im Griff. Aus Deutschland ist *Lysichiton americanus* bislang lediglich seit Anfang der 1980er Jahre aus dem Taunus bekannt, wo die Art in Quellbereichen und bachbegleitenden Auwäldern an mehreren Stellen von einem Gärtner angepflanzt wurde und sich ausgebrei-

tet hat (Korneck & Krause 1990, König & Nawrath 1992, Nawrath 1995, Alberternst & Nawrath 2002). Aus dem europäischen Ausland werden Verwildierungen aus Großbritannien (Stace 1991, Clement & Foster 1994) und Nordirland (Doyle & Duckett 1985) genannt.



Abb. 10: *Lysichiton americanum*



Abb. 11: *Sarracenia purpurea*



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBAZIA
DI NOVACELLA

Ebenfalls gab es in der Schweiz 4 Stellen, wo die *Sarracenia purpurea* (Abb. 11) ausgepflanzt wurde - das erste Mal 1903 bei Montreux in einem Moor.

Auch sie wird gejätet.

Zudem ist der Kirschlorbeer an einigen Stellen im Züricher Raum problematisch. Man sieht diesen häufig als Hecke gepflanzt. Die Vögel fressen die Kirschen und diese werden dann im Bereich von Waldrändern wieder ‚ausgekotet‘. Dasselbe ist mit der *Trachycarpus fortunei* auf der Alpensüdseite im Tessin passiert.

5. Beispiel: Exotengarten Stuttgart-Hohenheim
2500 Gehölzexoten und 1600 Stauden.

Laut dem ehemaligen Leiter, der dem Garten 35 Jahre vorstand, hatten sie mit der Ausbreitung von Gehölzen nie Probleme, v. a. dadurch, dass die Flächen alle gemäht wurden.

1779 wurden bereits ein Tulpenbaum *Liriodendron tulipifera* und ein Platanus *x hybrida* gepflanzt. Beide hatten nie nennenswerten Jungwuchs.

Anders bei den Ahornen, die – auch die einheimischen – immer zu tausenden aufgingen und dann immer abgemäht wurden

Ein Dank an Michael Kiehn (BG Wien), Andreas Gröger (BG München und Schachen), Peter Enz (BG Zürich) und Walter Scheffl (Hohenheim-Stuttgart).

Kontakt und Anschrift der Autorin:

Karin Kompatscher

Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg

Autonome Provinz Bozen

Tel. +39 0473 235730

Karin.Kompatscher@provinz.bz.it

www.trauttmansdorff.it



7. Neofite invasive del torrente passirio - nel tratto di attraversamento del territorio comunale di Merano (BZ)

Mauro Tomasi

Introduzione

Lo studio effettuato si colloca nell'ambito di un progetto Europeo INTERREG IV Italia – Austria, intitolato “La sistemazione delle aree fluviali alpine nel rispetto del paesaggio locale”, un progetto dei comuni di Merano (BZ), Pfunds (Tirolo - A), Alleghe (BL), Rocca Pietore (BL) e della Provincia Autonoma di Bolzano, Ripartizione opere idrauliche.

Il presente lavoro si inserisce all'interno di una più ampia indagine volta alla caratterizzazione di alcuni aspetti dell'ecologia terrestre del torrente Passirio, relativi alle componenti vegetazione, flora e fauna. L'area indagata corrisponde al tratto di torrente compreso entro il territorio comunale di Merano (BZ), per una lunghezza di circa 5 km, dei quali poco meno della metà in ambito urbano e la restante porzione in ambito peri- ed extra-urbano.

Caratteristiche principali della vegetazione riparia
Delle diverse formazioni vegetazionali, le riparie sono tra quelle che hanno subito le maggiori alterazioni ad opera dell'azione antropica, in termini di riduzione, frammentazione e modifiche degli aspetti compositivi e strutturali.

Questa situazione riguarda anche il tratto di Passirio considerato nella presente indagine. Quasi ovunque alla vegetazione originaria della piana esondabile si sono sostituite le attività agricole, industriali e gli insediamenti abitativi. Il corso d'acqua è stato rettificato, ridotto in ampiezza ed arginato con la costruzione di muri di contenimento e scogliere di protezione, che impediscono l'affermazione di formazioni spondali o ne riducono comunque fortemente la naturalità.

La vegetazione riparia, ove presente, si limita quasi sempre a delle strette fasce arboree / arbustive a ridosso del corso d'acqua, nella maggior parte dei

casi impostate su opere di protezione (scogliere spesso cementate e solo a tratti ricoperte di sedimenti) e pertanto spesso pressoché affrancate dal sistema idrico. Ciò si riflette in particolare sulla composizione floristica di queste formazioni, quasi ovunque alterata e molto lontana da quella caratterizzante le formazioni ripariali, con abbondanza di specie ad ampio spettro ecologico (nitrofile, ruderali, sinantropiche, avventizie, ecc.) e, cosa ancor più grave, di specie alloctone invasive.

Tali forti rimaneggiamenti subiti dalla vegetazione riparia rendono estremamente difficile, o più spesso impossibile, inquadrare i tipi vegetazionali rilevati all'interno di specifici taxon fitosociologici.

Nella maggior parte dei casi si è provveduto quindi ad attribuire loro dei nomi fittizi, descrittivi del carattere fisionomico della vegetazione, come riportato nella tabella seguente:

salici-populeto su isola fluviale
vegetazione spondale a dominanza di salici e pioppi <ul style="list-style-type: none"> • su greto • su scarpata/scogliera
vegetazione spondale arboreo-arbustiva a dominanza di specie extrariparie e/o alloctone <ul style="list-style-type: none"> • a dominanza di specie alloctone • a dominanza di specie extra-riparie • a dominanza di specie extra-riparie e alloctone
vegetazione spondale con ontano, su scarpata <ul style="list-style-type: none"> • a salici e ontani • a dominanza di ontani
alneta <ul style="list-style-type: none"> • di ontano nero • di ontano nero con ontano bianco • di ontano nero degradata con robinia • di ontano bianco e nero
vegetazione spondale a dominanza di specie ruderali
formazioni boscate collinari extrariparie a latifoglie <ul style="list-style-type: none"> • a dominanza di pioppo nero e robinia • a dominanza di robinia • a dominanza di tiglio • a dominanza di tiglio e pioppo nero • con abbondante vegetazione alloctona • con elementi alloctoni • a orniello e bagolaro • a latifoglie mesofile (ontaneta degradata)
parchi e giardini

Tabella 1: Unità e Sottunità vegetazionali di sintesi caratterizzanti la vegetazione spondale nell'area indagata.

**Le neofite invasive**

Come molti corsi d'acqua alpini, anche il torrente Passirio "soffre", nel tratto preso in considerazione, di una forte diffusione di specie avventizie (altrimenti denominate specie alloctone, esotiche o neofite).

I corsi d'acqua costituiscono infatti eccellenti corridoi ecologici, lungo i quali si spostano le specie vegetali e animali di diversa provenienza geografica, comprese le alloctone (F. Sartori & S. Assini, 2008). Tra queste ultime però, quelle che destano la maggiore preoccupazione sono le cosiddette invasive ovvero "quelle che, introdotte – in modo intenzionale o accidentale – in ecosistemi esterni alla loro area di indigenato, riescono a diffondersi con competitività e modalità tali da minacciare la permanenza delle specie locali" (E. Addario, 2007) e portare all'instaurazione di associazioni vegetali

floristicamente e strutturalmente molto semplificate, molto difficili da recuperare mediante interventi di rinaturalizzazione.

La presenza di specie vegetali alloctone invasive lungo i corsi d'acqua è particolarmente temibile proprio perché per molte di tali specie l'acqua rappresenta un ottimo elemento di trasporto dei loro propaguli riproduttivi (semi, rizomi, ecc.) che ne facilita diffusione.

All'interno dell'area di indagine le specie alloctone invasive sono presenti sia lungo le sponde del torrente, entro le fasce vegetate o sui muri di contenimento, sia in posizione più arretrata, all'interno dei boschi di pendice che fiancheggiano alcuni tratti del corso d'acqua.

Le principali specie alloctone invasive rilevate durante le indagini sono le seguenti:

specie	famiglia	longevità	forma biologica	origine
<i>Amaranthus retroflexus</i>	Amaranthaceae	annuale	terofita	America settentrionale
<i>Artemisia verlotiorum</i>	Asteraceae	perenne	geofita	Europa-Asia
<i>Ailanthus altissima</i>	Simaroubaceae	albero	fanerofita	Asia
<i>Buddleja davidii</i>	Buddlejaceae	arbusto	fanerofita	Asia
<i>Deutzia scabra</i>	Saxifragaceae	arbusto	fanerofita	Asia
<i>Erigeron karvinskianus</i>	Asteraceae	perenne	emicriptofita	America settentrionale
<i>Fallopia aubertii</i>	Polygonaceae	arbusto	fanerofita - liana	Asia
<i>Helianthus tuberosus</i>	Asteraceae	perenne	geofita	America settentrionale
<i>Impatiens glandulifera</i>	Balsaminaceae	annuale	terofita	Asia
<i>Oenothera biennis</i>	Onagraceae	bienne	emicriptofita	America



				settentrionale
Reynoutria japonica	Polygonaceae	perenne	geofita	Asia
Robinia pseudoacacia	Leguminosae	albero	fanerofita	America settentrionale
Solidago canadensis	Asteraceae	perenne	emicriptofita	America settentrionale
Sorbaria sorbifolia	Rosaceae	arbusto	fanerofita	Asia

Tabella 2: principali neofite invasive rilevate nell'area indagata.

La vegetazione lungo alveo (e conseguentemente la diffusione delle neofite invasive) è stata rilevata procedendo per tratti omogenei dal punto di vista della composizione e della struttura delle fitocenosi, arrivando complessivamente a distinguerne oltre 110.

Di ciascun tratto è stata poi tracciata la sezione trasversale, rappresentativa dell'organizzazione della vegetazione riparia lungo tale direttrice, distinguendo, ad esempio, la vegetazione arbustiva di greto, quella spondale impostata su scogliera e quella presente sul muro di contenimento.

Questi differenti tipi di vegetazione sono stati descritti infine analiticamente in merito ai seguenti parametri:

- composizione floristica
- struttura verticale, ovvero articolazione in strato erbaceo, arbustivo ed arboreo (quest'ultimo distinto in alberi di piccola, media e grande taglia);
- struttura orizzontale

Un esempio di descrizione riferito ad uno dei tratti rilevati è riportato nella seguente figura (cfr. fig.1).

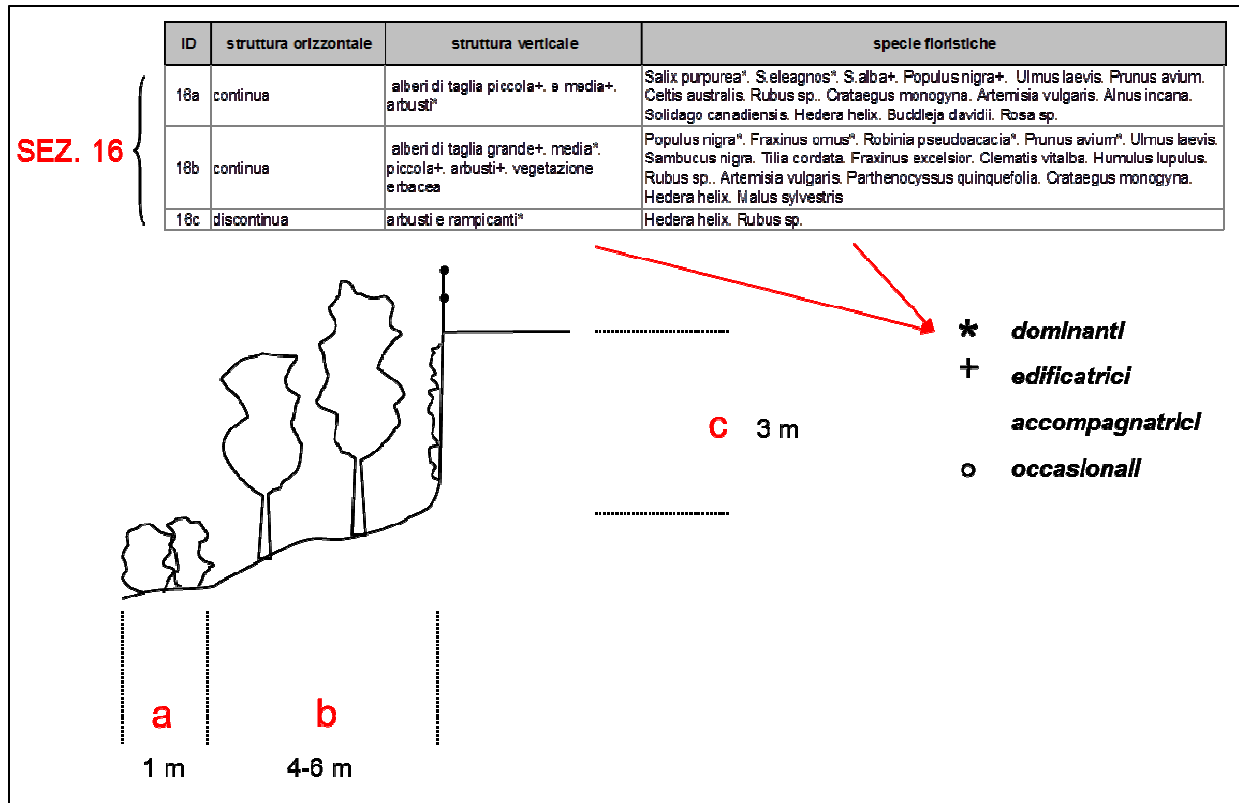


Figura 1: esempio di descrizione di uno dei "tratti omogenei" di vegetazione spondale rilevati.

L'elevato dettaglio di rilevamento della vegetazione conseguito dall'applicazione di tale metodologia di indagine, oltre ad essere funzionale a una successiva puntuale e corretta definizione delle misure di intervento per la riqualificazione delle formazioni spondali, vuole anche rappresentare un punto di partenza, uno "stato dell'arte datato 2009", delle conoscenze sulla composizione e articolazione della vegetazione lungo il Passirio, in base al quale potere in futuro, attraverso controlli e monitoraggi, valutare le modifiche subite dalle fitocenosi riparie, in particolare in seguito all'auspicabile applicazione di azioni relative al contenimento delle specie alloctone invasive.

Inoltre, per ciascuna delle neofite invasive rilevate, è stato possibile realizzare una carta di distribuzione della specie del tipo di quella illustrata nella figura sottostante (cfr. fig. 2), attraverso una valutazione di carattere qualitativo dell'abbondanza della specie in in ognuno dei "tratti omogenei" di cui sopra, secondo le seguenti categorie:

- specie dominante: la specie caratterizza fisionomicamente la vegetazione nel tratto considerato, affermandosi a livello arboreo, arbustivo o erbaceo come elemento dominante (esclusivo o eventualmente con al massimo una o due altre specie);



- specie edificatrice: rappresenta assieme ad altre specie uno degli elementi costitutivi della vegetazione in termini compositivi, partecipando con regolarità alla costituzione dello strato arboreo, arbustivo o erbaceo;
- specie accompagnatrice: si presenta lungo il tratto considerato con relativamente pochi individui o piccoli gruppi, distribuiti comunque con una certa frequenza e continuità;
- specie occasionale: costituisce un elemento marginale della vegetazione, limitato a presenze singole o comunque molto ridotte, di conseguenza con distribuzione irregolare e discontinua

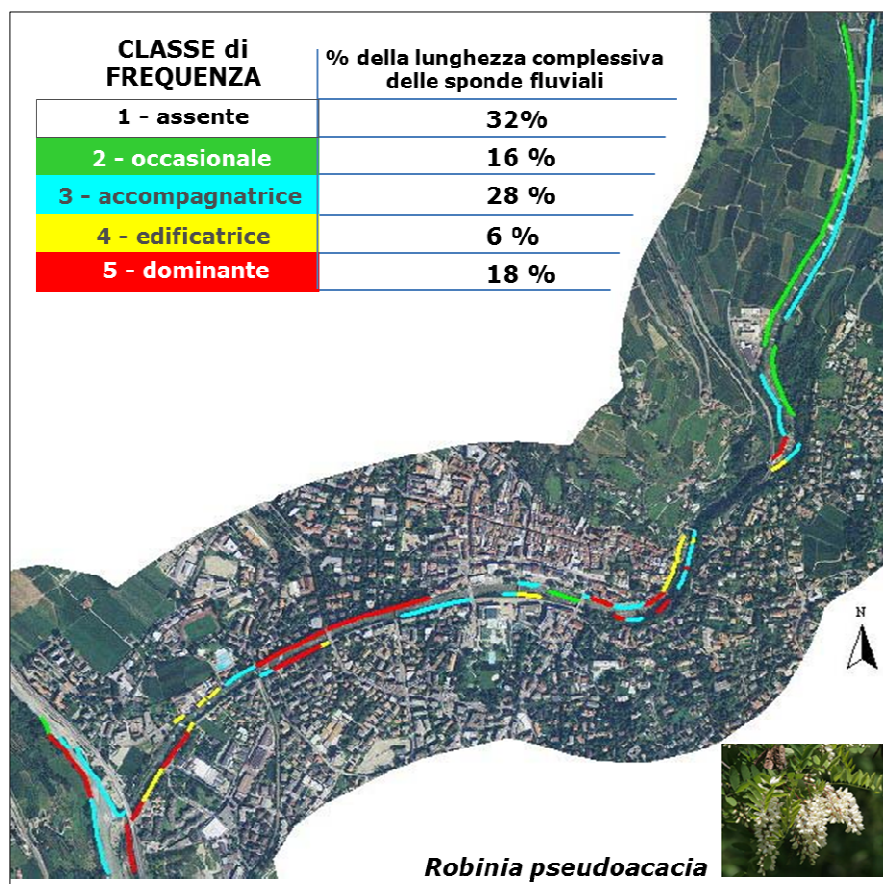


Figura 2: carta di distribuzione e frequenza della robinia nel tratto di torrente indagato .



Dalle descrizioni floristiche dei vari tratti omogenei (cfr. fig. 1) è possibile poi ricavare la posizione della specie considerata rispetto alle porzioni in cui è suddivisa la sezione trasversale riferita a un determinato tratto (ad es. muro di protezione, scarpata su scogliera, greto, ecc.), come si evince anche, a titolo di esempio, dalla tabella riassuntiva seguente, relativa alla distribuzione della robinia, dove il numero indica il "tratto omogeneo" di riferimento e la lettera minuscola la posizione lungo la sezione rappresentativa di tale tratto.

	categorie di abbondanza			
	sp. occasionale	sp. accompagnatrice	sp. edificatrice	sp. dominante
Robinia pseudoacacia	5a, 59, 95b	1a, 1b, 2b, 9a, 10a, 22b, 23a, 24c, 27c, 41a, 42b, 48a, 49a, 54a, 61a, 67a, 68a, 69a, 75b, 76b, 81a, 84a, 86a, 86b, 88a, 92b, 99b, 102b, 103a, 103b, 105b, 108b, 108c, 107a	15b, 17b, 19a, 21a, 30b, 62a, 80a, 80c, 81c, 87a, 91b, 96a, 101b, 102a,	3, 4a, 7, 14b, 16b, 23b, 24b, 25b, 27b, 28b, 29b, 41b, 42a, 68b, 70b, 74a, 78a, 85a, 94a, 104b

Tabella 3: per ciascuna categoria di abbondanza sono riportati i tratti (indicati con un numero) e la porzione di sezione trasversale (lettera) in cui la robinia è presente all'interno dell'area indagata.



Complessivamente, il grado di diffusione delle principali specie invasive rilevate nell'area in esame, espresso in percentuale della lunghezza complessiva delle sponde fluviali e suddiviso per categorie di abbondanza, è riportato nella tabella seguente (cfr. tab. 4):

	categorie di abbondanza				
	sp. assente	sp. occasionale	sp. accompagnatrice	sp. edificatrice	sp. dominante
<i>Ailanthus altissima</i>	65 %	4 %	20 %	6 %	4 %
<i>Artemisia verlotiorum</i>	94 %	6 %	/	/	/
<i>Buddleja davidii</i>	38 %	9 %	47 %	4 %	2 %
<i>Deutzia scabra</i>	72 %	/	15 %	6 %	7 %
<i>Fallopia aubertii</i>	98 %	/	1 %	1 %	/
<i>Helianthus tuberosus</i>	95 %	/	5 %	/	/
<i>Impatiens glandulifera</i>	67 %	5 %	28 %	/	/
<i>Oenothera biennis</i>	90 %	10 %	/	/	/
<i>Reynoutria japonica</i>	69 %	27 %	3 %	1 %	/
<i>Robinia pseudoacacia</i>	32 %	16 %	28 %	6 %	18 %
<i>Solidago canadensis</i>	55 %	7 %	36 %	3 %	/
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	78 %	1 %	16 %	4 %	/

Tabella 4: grado di diffusione delle specie invasive rilevate nell'area in esame, espresso in percentuale della lunghezza complessiva delle sponde fluviali e suddiviso per categorie di abbondanza.

Considerazioni sul controllo e contenimento delle neofite invasive

Come da più parti messo in evidenza (Genovesi, 2005b, 2007; Genovesi & Scalera, 2007; Genovesi & Shine, 2004), un'efficace politica in materia di invasioni biologiche richiede un approccio gerarchico organizzato in tre livelli d'azione¹ :

¹ Convenzione sulla diversità biologica: principi guida per la prevenzione, l'introduzione e la mitigazione degli impatti delle specie esotiche invasive che minacciano gli ecosistemi, gli habitat o le specie di cui in allegato alla decisione VI/23 (L'Aia, aprile 2002)

1. prevenzione, attraverso l'introduzione di misure regolamentative (quali ad es. alcune restrizioni al commercio, ma anche atti di pianificazione o regolamenti di aree protette) o quantomeno di codici di buone pratiche o condotta responsabile per le attività più a rischio (per es. florovivaismo, orticoltura, gestione forestale, architettura del paesaggio, gestione faunistica e venatoria, verde pubblico, turismo, trasporti), l'informazione dei cittadini, la formazione del personale a vario titolo coinvolto nella tematica,



la ricerca scientifica sui meccanismi e corridoi di invasione e sulle azioni di contenimento delle specie invasive, ecc.;

2. rilevamento precoce e veloce eradicazione dei nuovi arrivi, attraverso l'istituzione di programmi di monitoraggio, rapido intervento e tempestiva segnalazione;
3. controllo e/o contenimento delle specie invasive insediate e diffuse sul territorio.

È evidente, dalle considerazioni appena fatte, che la lotta alle neofite non può essere affrontata solamente a livello di azioni limitate a specifici spazi o ambienti di volta in volta presi in considerazione, quali per l'appunto le sponde fluviali del Passirio, ma deve essere intrapresa ad una scala più ampia, quantomeno nel nostro specifico caso sovracomunale (o meglio ancora provinciale). E questo proprio per la grande capacità che le specie invasive hanno di muoversi e disperdersi efficacemente sul territorio, vanificando o riducendo fortemente l'efficacia di interventi di contenimento localizzati e limitati a territori definiti.

Ferma restando pertanto la necessità di adottare anche per il caso esaminato un approccio di tipo gerarchico e di ampia scala, si desidera comunque in questa sede (a conclusione di questo contributo) focalizzare l'attenzione su un aspetto inerente la gestione dei corsi d'acqua che spesso, laddove non opportunamente considerato e valutato, favorisce la diffusione e l'affermazione delle specie alloctone invasive lungo le fasce fluviali: i tagli periodici della vegetazione spondale.

La necessità di provvedere alla realizzazione di tagli periodici sulle sponde e in ogni caso sulla componente arborea interessata da eventi di piena con tempi di ritorno dell'ordine dei trenta anni, è legata a motivi di sicurezza idraulica. A tal fine, all'interno dell'alveo inciso è opportuno ridurre il più possibile la presenza di soggetti con diametro del tronco superiore a circa 8-10 cm, poiché oltre tale soglia i fusti, laddove asportati dalla corrente, possono formare lungo il corso idrico (ad es. in corrispondenza di ponti o strettoie naturali) delle sorta di sbarramenti in grado di resistere alla forza dell'acqua, e originare pericolose esondazioni. La realizzazione di interventi periodici di "pulizia dell'alveo" (come talvolta vengono chiamati), di frequente effettuati con tagli decisi (a raso) su lunghi tratti ininterrotti, allo scopo di evitare di dover tornare a breve sullo stesso tratto, compromette però spesso la funzionalità ecologica dei popolamenti ripari, specialmente riguardo agli aspetti compositivi e strutturali degli stessi e alla conseguente loro idoneità a rappresentare un habitat per la componente animale.

In particolare, per quanto concerne le piante alloctone invasive, la loro forte capacità concorrenziale nel colonizzare o rioccupare gli spazi lasciati aperti dai tagli di pulizia (dovuta a diverse caratteristiche quali il rapido accrescimento, la spiccata eliofilia, la consistente produzione di seme, la grande capacità rigenerativa per via vegetativa, ecc.), le rende estremamente competitive e il più delle volte vincenti rispetto alle specie autoctone caratteristiche della vegetazione di sponda fluviale. In conseguenza di ciò molti tratti di sponda risultano, come nel caso del Passirio, estremamente alterati negli aspetti



compositivi, dominati da una o poche specie invasive, e semplificati nella loro struttura, con popolamenti tendenzialmente coetanei e dimensionalmente poco articolati.

Tenendo quindi conto dell'obiettivo di garantire la funzionalità idraulica del corso d'acqua è però importante, nella realizzazione dei tagli della vegetazione spondale, porsi anche l'obiettivo di garantire la funzionalità ecologica di tali formazioni (sotto il profilo non solo floristico-vegetazionale ma anche faunistico). In merito al pericolo di diffusione delle neofite invasive (tema di questo convegno) ciò significa:

- o evitare il taglio a raso della vegetazione, tendendo al contrario a mantenere il più possibile chiuso il popolamento e concentrando il prelievo a carico delle specie alloctone;
- o laddove i tagli intensi risultino inevitabili (ad es. in corrispondenza di tratti con diffusa presenza di neofite), intervenire successivamente con il reimpianto di specie arboree ed arbustive autoctone (chiaramente in sintonia con le caratteristiche dell'ambiente ripario), da realizzarsi con elevate densità e da seguire costantemente nei primi anni a venire per evitare/limitare la forte concorrenza delle specie alloctone (specialmente per effetto dei ricacci a livello di ceppaie e radici) ;
- o ripetere gli interventi con scadenze regolari e ravvicinate, indicativamente ogni 3-5 anni, che permettano di effettuare di volta in volta prelievi limitati (mantenendo così chiuso il popolamento), evitando cioè di dover eccedere con

l'intensità dei tagli perché troppo distanziati tra loro nel tempo.

- o entro i limiti posti dalle condizioni di taglio espresse dai punti precedenti, favorire la diversificazione strutturale attraverso la contemporanea presenza di piante arboree di differenti classi di grandezza (oltreché di differenti specie), in particolare risparmiando al taglio anche qualche individuo adulto, o maturo, per quanto senescenti, e le piante arbustive;

L'organizzazione di tali interventi, nei suoi aspetti temporali e spaziali, dovrebbe trovare la sua collocazione all'interno di uno specifico piano dei tagli (forse meglio definibile come "piano di gestione della vegetazione spondale"), basato su un dettagliato rilievo della situazione di partenza e sulla previsione di monitoraggi per la verifica degli effetti sortiti dai tagli, o da altri specifici interventi di contenimento delle alloctone, comprese quelle non arboree o arbustive (ad es. *Impatiens glandulifera*, *Solidago canadensis*, *Reynoutria japonica*, ecc.), di cui il piano stesso si dovrebbe occupare e infine che la realizzazione dei tagli e delle altre azioni previste dal piano dovrà essere affidata a personale specializzato, opportunamente addestrato e aggiornato in merito alle modalità da adottare nell'esecuzione degli interventi.



Bibliografia:

- Francesco Sartori & Silvia Assini, 2008 – “Osservazioni su specie vegetali esotiche invasive lungo i fiumi padani”. Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano Volume XXXVI – Fascicolo I
- E .Addario, 2007 - “Il controllo di specie forestali invasive in un’area protetta”. L’Italia Forestale e Montana, n. 4 anno 2007
- Genovesi P. & Shine C., 2004 – “European Strategy on Invasive Alien Species”. Nature and Environment, n. 137. Council of Europe publishing, Strasbourg.
- Genovesi P., 2005 – “A strategy to prevent and mitigate the impacts posed by invasive alien species in Europe”. In: Biological Invasions - from Ecology to Control. Nentwig W., Bacher S., Cook M. J. W., Dietz H., Gigon A. & Wittenberg R. (eds.). Neobiota, 6: 145-147.
- Genovesi P., 2007 – “Towards a European strategy to halt biological invasions in inland waters. In: Biological invaders in inland waters: profiles, distribution, and threats”. Gherardi F. (ed.). Invading Nature – Springer Series in Invasion Ecology, 2: 627-638.
- Genovesi P. & Scalera R., 2007 – “Assessment of Existing Lists of Invasive Alien Species for Europe, with particular focus on species entering Europe through trade and proposed responses”. Council of Europe, T-PVS/Inf (2007) 2. Consiglio d’Europa, Strasburgo.

Informationen zum Thema:

Amt für Grünflächen und Umwelt – Gemeinde Meran

Ufficio Gestione del Verde e Ambientale – Comune Merano

Tel. +39 0473 236135

www.gemeinde.meran.bz.it

www.comune.merano.bz.it



8. Weiterführende Literatur und Internetseiten

Informationen zu Neophyten in der Schweiz

http://www.cps-skew.ch/deutsch/invasine_gebietsfremde_pflanzen/infoblaetter.html
Infoblätter (gesamtschweizerisch)

Die SKEW-Infoblätter zu den invasiven gebietsfremden Pflanzenarten enthalten eine Artbeschreibung mit möglichen Verwechslungen sowie Informationen zu: Standorte, Verbreitung, Gefahren, Vorbeugung und Bekämpfung, Kontaktadressen für Meldung und Beratung, Angaben zu Fachliteratur und Internet-Adressen. Die Verbreitungskarten des ZDSF sind in den Infoblättern integriert.

<http://www.neophyt.ch/>

Informationen zu Neophyten in Österreich

<http://botany.uibk.ac.at/neophyten/>

Eine Initiative des Institutes für Botanik und der Abteilung Umweltschutz des Landes Tirol. Die Seite bietet Informationen zu gebietsfremden Pflanzen und ihrer Ökologie, Verbreitung und Vorkommen in Tirol, mögliche Auswirkungen und Gefahren und den Gegenmaßnahmen mit Steckbriefen.

Blab, A. (2002) Die „Aliens“ kommen. Lebensministerium, Wien, 33 S. (Gratis-Download:
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/naturschutz/aliens.pdf>)

Essl, F. & Rabitsch, W. (2002) Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, 432 S. (Gratis-Download:
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/DP089.pdf>)

Informationen zu Neophyten in Deutschland

<http://www.floraweb.de/neoflora/handbuch.html>

Hier werden ca. 40 in Deutschland vorkommende gebietsfremde Pflanzenarten vorgestellt. Die Steckbriefe enthalten neben Fotos und Beschreibungen Informationen zur Einbürgerungsgeschichte, zu ökologischen und anderen Auswirkungen sowie zu möglichen Gegenmaßnahmen. Außerdem gibt es Kurzinformationen zu aus anderen Ländern als invasiv bekannten Arten, von denen bei uns noch keine Verwilderungen bekannt sind.

<http://www.oekosys.tu-berlin.de/menue/neobiota/>

Crosby, A. (1991) Die Früchte des weißen Mannes. Ökologischer Imperialismus 900-1900. Campus, Frankfurt am Main, 280 S.

Ludwig, M., Gebhardt, H., Ludwig, H.W. & Schmidt-Fischer, S. (2000) Neue Tiere & Pflanzen in der heimischen Natur. Einwandernde Arten erkennen und bestimmen. BLV, München, 127 S.



BILDUNGSHAUS

KLOSTER
NEUSTIFT
ABBAZIA
DI NOVACELLA

9. Impressum

Herausgeber und Redaktion

Bildungshaus Kloster Neustift
Stiftstraße 1
39040 Vahrn

bildungshaus@kloster-neustift.it
www.bildungshaus.it

Redaktionsteam

Jana Glöckner
Heiko Hoffmann
Peter Sader

Autoren

Konrad Pagitz
Thomas Wilhalm
Sibylla Rometsch
Susanne Wallnöfer
Martin Labuda,
Karin Kompatscher
Mauro Tomasi

Umschlagmotiv

Fallopia-japonica (Blätter) © Michael Gasperl
Wikipedia GNU-Lizenz für freie Dokumentationen 1.2

Bild Seite 2

Fallopia-japonica (Neutrieb) © Frank Brunke
aus dem Buch von Storl Wolf-Dieter „Borreliose natürlich heilen“; Bildrechte AT Verlag www.atverlag.ch

- © für die Textbeiträge bei den Autoren
- © für den Tagungsbericht beim Herausgeber
- © für die Bilder bei den Fotografen

Neustift 2010