

Invasive Neophyten in den Schweizer Mooren

Meinrad Küchler

Eingegangen: 30. September 2009/
Online publiziert: 4. November 2009
Redaktion: Sabine Güsewell

Invasive Neophyten sind weltweit eine der grössten Bedrohungen für die Biodiversität. Besonders kritisch ist deren Ausbreitung in Habitatstypen, welche seltene und bedrohte Arten beherbergen, denn die lokale Verdrängung dieser Arten kann zu deren regionalem Aussterben führen. In der Schweiz gehören Moore zu den Habitatstypen mit einem besonders hohen Anteil seltener und bedrohter Arten. Entsprechend muss das Vorkommen invasiver Neophyten in Mooren besonders genau überwacht werden, um rechtzeitig regulierende Massnahmen zu ergreifen und eine massive Ausbreitung zu verhindern. Dabei ist eine Differenzierung zwischen Vegetationstypen sinnvoll, denn seltene, gefährdete Arten kommen primär in den nährstoffärmsten Moortypen vor.

Die vorliegende Untersuchung beschreibt die gegewärtige Verbreitung von invasiven Neophyten in Mooren der Schweiz. Sie soll eine Beurteilung ermöglichen, ob die Moore durch invasive Neophyten bedroht sind. Es stellen sich folgende Fragen:

- Welche invasive Neophyten kommen gegenwärtig in Mooren häufig vor?
- Welche Regionen der Schweiz sind betroffen?
- Bei welchen Standortsverhältnissen kommen invasive Neophyten vor?
- Welche Vegetationstypen der Moore sind betroffen?

Als Datengrundlage standen die Aufnahmen aus der Wirkungskontrolle Moorschutz (<http://www.wsl.ch/forschung/forschungsunits/okologie/biotop/>) zur Verfügung. Die

Daten stammen aus 112 Mooren und wurden in den Jahren 1996–2001 erhoben. Auch das engere Umfeld der Moorbiotope wurde mit Aufnahmen belegt. Wir bezeichnen die Moore mit ihrem engeren Umfeld als Moorobjekte. Jedes Moorobjekt wurde anhand von Luftbildern in einheitlich erscheinende Flächen unterteilt. Von jeder Fläche wurde eine vollständige Artenliste (Gefäßpflanzen und Moose) erstellt. Die Flächen wurden durch Vergleich mit der Datenbank von R. Pantke (<http://pages.unibas.ch/vegetation-ch/>) Vegetationseinheiten zugeordnet. Die Einheiten wurden zudem in Hochmoorvegetation, Flachmoorvegetation (mit Feuchtwiesen) und Nichtmoorvegetation eingeteilt. Die Standortsbedingungen wurden ferner anhand der mittleren ökologischen Zeigerwerte nach Landolt für Nährstoffe und Feuchtigkeit charakterisiert.

In die Auswertung wurden die 53 Arten einbezogen, die in der Roten Liste der Blütenpflanzen und Farne der Schweiz (<http://www.zdsf.ch/?page=roteliste>) als invasive Neophyten bezeichnet wurden. Die verholzten Neophyten (*Cornus sericea*, *Pinus strobus*, *Prunus serotina*, *Robinia pseudoacacia*, *Prunus laurocerasus*), die in Mooren eher selten vorkommen, wurden für die Auswertung zu einer Gruppe zusammengefasst. Auch die nicht verholzte, aber hochwüchsige Staude *Reynoutria japonica* wurde derselben Gruppe zugeordnet. Zusätzlich wurde noch die neophytische Moosart *Campylopus introflexus* betrachtet, die seit wenigen Jahrzehnten stark in Ausbreitung begriffen ist.¹

Die Verbreitungskarte in Abbildung 1 zeigt, dass vor allem die Moore tiefer Lagen von der Ausbreitung invasiver Neophyten betroffen sind. Nicht nur die Neophyten-Artenzahl pro Moorobjekt ist in tiefen Lagen höher (Abb. 1); die einzelnen Arten kommen auch innerhalb der Objekte häufiger vor, d.h. ein grösserer Teil der Moorfläche ist besiedelt (Daten nicht gezeigt).

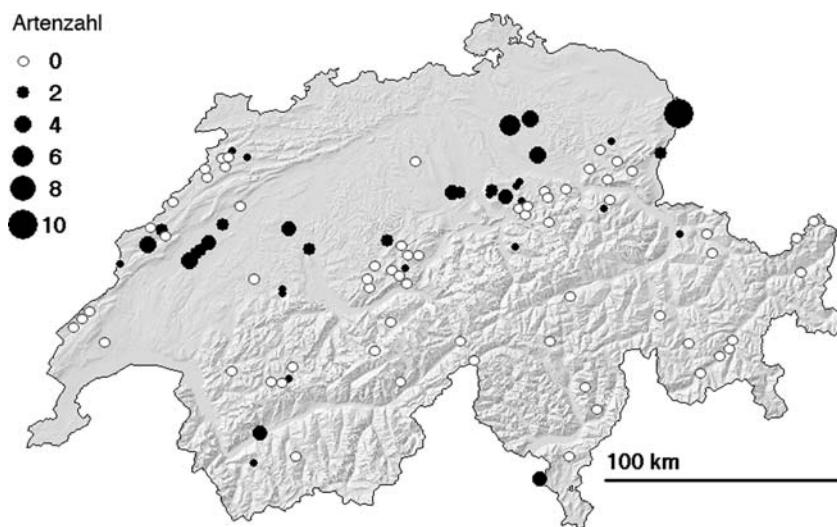
Das Vorkommen der invasiven Neophyten hängt vom Moortyp ab. Invasive Neophyten wurden innerhalb der Objekte in 6% der Hochmoorbereiche, 20% der Flachmoorbereiche und 27% der Nichtmoorbereiche gefunden. Auch die mittlere Artenzahl und die lokale Häufigkeit der invasiven Neophyten waren in den Hochmoorflächen deutlich geringer als in Flachmooren und Nichtmooren.

Die Verteilung der Vorkommen auf die Vegetationseinheiten war je nach Art unterschiedlich (Tabelle 1). Die meisten Arten kamen vor allem in Gehölzvegetation

M. Küchler (✉)
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald,
Schnee und Landschaft WSL, Zürcherstrasse 111,
8903 Birmensdorf, Switzerland
e-mail: meinrad.kuechler@wsl.ch

¹ Urmí E, Schubiger-Bossard C, Schnyder N, Müller N, Küchler M, Hofmann H und Bisang I (2007) Zwei Jahrhunderte Bestandesentwicklung von Moosen in der Schweiz. Haupt, Bern.

Abb. 1 Artenzahl invasiver Neophyten in den untersuchten Moorobjekten



(W, G in Tabelle. 1) oder in den eutrophen Flachmoortypen (R, F) vor. Im Gegensatz hierzu hatte *Campylopus introflexus* seinen Schwerpunkt in offenen und bestockten Hochmooren (H, W in Tabelle. 1). Diese Verbreitungsunterschiede hängen mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen der Arten zusammen (Abb. 2): Die verholzten Neophyten kamen bei sehr verschiedenen Nährstoffverhältnissen vor, jedoch, wie auch *Campylopus introflexus*, nicht in den sehr nassen Flächen. Die krautigen Neophyten kamen nur in den nährstoffreicherem Flächen vor. Dabei konnten die *Solidago*-Arten und *Impatiens parviflora* auch nasse Flächen besiedeln, während das Vorkommen von *Veronica filiformis* und *Heracleum mantegazzianum* auf die trockeneren Flächen beschränkt war. Im Randbereich der Moorobjekte (N) wurden vereinzelt weitere invasive Neophytenarten wie *Impatiens glandulifera*, *Epilobium ciliatum* oder *Parthenocissus quinquefolia* gefunden; die

Wasserpflanze *Elodea canadensis* wurde im Bereich von Röhrichten (R) angetroffen.

Insgesamt zeigt die Untersuchung, dass invasive Neophyten vor allem in den relativ trockenen oder nährstoffreichen Bereichen der Moorobjekte zu finden sind. Um die Ausbreitung dieser Arten einzudämmen, sind vor allem Massnahmen zur Erhaltung oder Wiederherstellung des Wasser- und Nährstoffhaushalts notwendig.

Für den Moorschutz speziell relevant sind die Arten, welche von diesem Muster abweichen und auch in nassen oder nährstoffarmen Bereichen vorkommen.

Pinus strobus stellt als Art wahrscheinlich keine direkte Bedrohung für die Hochmoore dar. Sie wurde in Hochmooren angepflanzt, weil sie die dortigen Verhältnisse erträgt. Im Moment weist noch nichts darauf hin, dass sie die Hochmoorvegetation ohne Zutun des Menschen verdrängen würde.

Tabelle. 1 Stetigkeit der häufigsten invasiven Neophyten in verschiedenen Vegetationseinheiten: prozentualer Anteil besiedelter Kartierflächen pro Einheit

Vegetationseinheit	<i>Campylopus introflexus</i>	Verholzte Neophyten	<i>Solidago gigantea</i> & <i>S. canadensis</i>	<i>Impatiens parviflora</i>	<i>Veronica filiformis</i>	<i>Heracleum mantegazzianum</i>
H Bult- und Heidehochmoor	1.3%	0.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
W Moorwald	0.9%	1.6%	0.1%	0.6%	0.0%	0.0%
U Übergangsmoor	0.0%	0.0%	1.9%	0.0%	0.0%	0.0%
A Saures Kleinseggenried	0.3%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
B Basenreiches Kleinseggenried	0.0%	0.0%	0.9%	0.1%	0.0%	0.0%
R Röhricht und Grossseggen	0.3%	0.3%	5.6%	0.6%	0.5%	0.0%
G Moorgebüsch	0.3%	2.0%	5.3%	4.0%	0.3%	0.0%
F Spierstaudenflur	0.0%	0.0%	5.2%	0.3%	0.8%	1.0%
C Nasswiesen	0.03%	0.0%	1.0%	0.03%	0.2%	0.1%
N Nichtmoor	0.1%	0.6%	1.1%	0.6 %	0.7%	0.2%

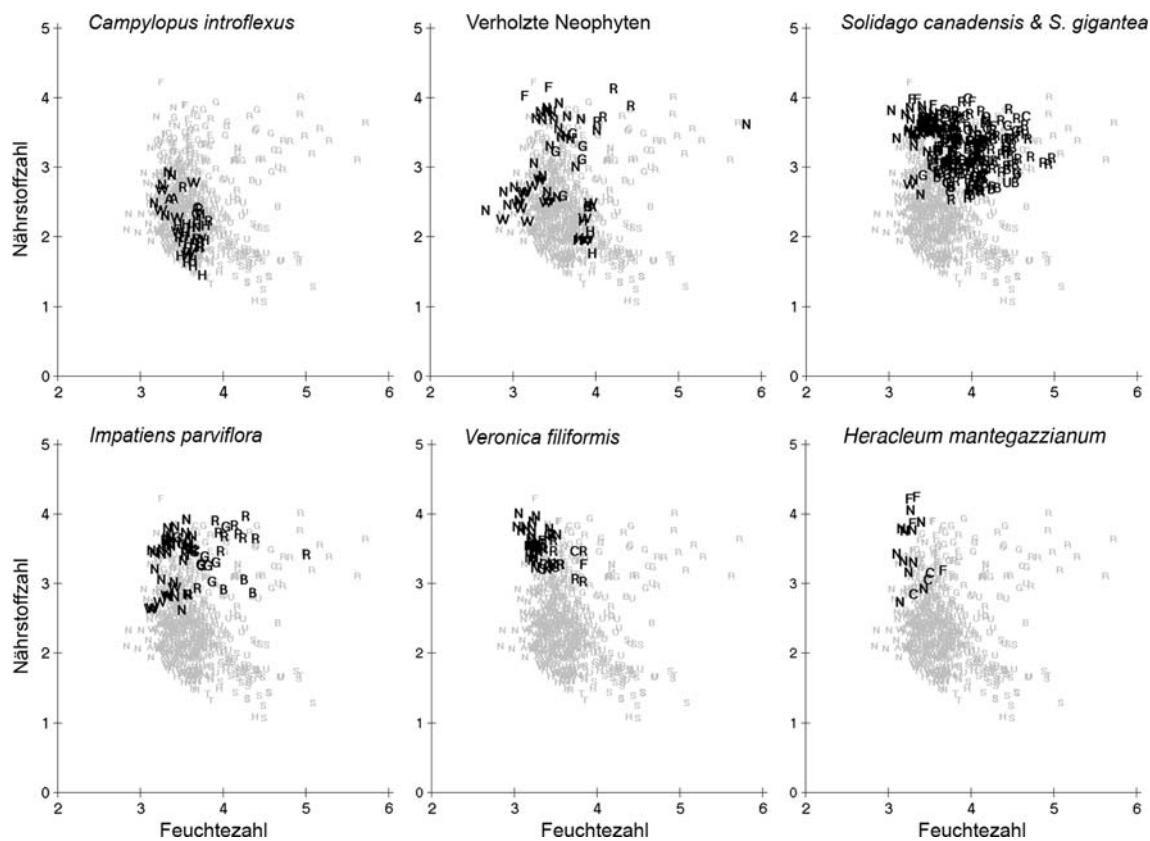


Abb. 2 Vorkommen von Neophyten-Arten in Abhängigkeit der Feuchte- und der Nährstoffzahl. Zeigerwerte nach Landolt, angepasst für Moorbiotope (Skala von 1 bis 6). Die schwarzen Symbole bezeichnen Aufnahmen mit der betreffenden Art und deren Zugehörigkeit zu einer

Vegetationseinheit (siehe Tabelle 1). Die kleineren, grauen Symbole stellen eine zufällige Auswahl von Aufnahmen aus dem Datensatz (Aufnahmen der Wirkungskontrolle Moorschutz) dar

Auch andere verholzte Neophyten wie *Prunus laurocerasus* oder *Prunus serotina* stellen als Arten wahrscheinlich keine Bedrohung für die Moore dar. Ob eine zu erhaltende offene Moorfläche mit Neophyten oder mit einheimischen Gehölzen einwächst, spielt aus der Sicht des Moorschutzes eine geringe Rolle. Wenn das offene Moor erhalten bleiben soll, muss die Verbuschung auf jeden Fall verhindert werden, ob es sich um Neophyten handelt oder nicht.

Bei einigen Arten weisen die Resultate dieser Studie auf eine Eigendynamik der Ausbreitung in den Mooren hin. Das

trifft für *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis*, *Impatiens parviflora* und das Moos *Campylopus introflexus* zu. Auch *Reynoutria japonica* zeigt in gewissen Mooren eigendynamisches Verhalten (z.B. am Bodenseeufer oder in der Magadino-Ebene). Diese Arten müssen als mögliche Bedrohung der Moorvegetation betrachtet werden, welche auch bei einem verbesserten Wasserhaushalt bestehen bleibt. Hier dürften neben der rigorosen Vermeidung weiterer Ansiedlungen gezielte Massnahmen unverzichtbar sein.

Inventaire de l'impatiante glanduleuse et des renouées exotiques dans la vallée du Doubs (Jura)

Samuel Bouille · Pierre-André Frossard ·
 Laurent Gogniat · Noël Buchwalder ·
 Natalia Guazzone · Urs Schaffner · Esther Gerber

Reçu : 1 Octobre 2009/Publication électronique
 Rédaction: Sabine Güsewell

Les plantes exotiques envahissantes sont un facteur contribuant à la diminution de la biodiversité. En outre, certaines espèces peuvent constituer un danger pour la santé humaine et représenter des coûts importants pour l'économie. Bien qu'au niveau mondial la problématique des plantes envahissantes soit bien connue depuis des décennies, en Suisse, la prise de conscience est relativement récente. Depuis 2004, il existe une liste noire d'une vingtaine de plantes « qui causent actuellement des dommages au niveau de la diversité biologique, de la santé et/ou de l'économie » (<http://www.cps-skew.ch>). Sur cette liste figurent notamment les renouées exotiques et l'impatiante glanduleuse.

Les deux taxa ont déjà une grande aire de répartition dans les milieux naturels en Suisse où on les trouve principalement le long des cours d'eau. Par leur présence massive, ces deux espèces invasives menacent la flore indigène, dont certains représentants pourraient disparaître localement. La faune est également concernée par l'invasion des néophytes car son milieu naturel se transforme et par conséquent, certaines espèces ne

S. Bouille
 5, rue du Guéret, 2800 Delémont, Switzerland

P.-A. Frossard
 Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (hepia), filière gestion de la nature, 150,
 route de Presinge, 1254 Jussy, Switzerland

L. Gogniat · N. Buchwalder
 Office de l'environnement, Les Champs Fallat,
 2882 St-Ursanne, Switzerland

N. Guazzone · U. Schaffner · E. Gerber (✉)
 CABI Europe – Switzerland, Rue des grillons 1,
 2800 Delémont, Switzerland
 e-mail: e.gerber@cabi.org,

retrouvent plus leurs conditions de développement. La perte de valeur écologique est d'autant plus importante que l'invasion touche des milieux d'une haute richesse floristique et faunistique.

L'impatiante glanduleuse (*Impatiens glandulifera* Royle; Balsaminaceae) est une espèce annuelle qui se reproduit principalement par graines. Celles-ci peuvent être transportées avec les sédiments ou flottent sur l'eau si elles sont sèches, permettant à l'espèce une propagation très rapide et une forte colonisation le long des cours d'eau. L'impatiante glanduleuse se reproduit également par voie végétative, par bouturage spontané de tiges ou de racines, ce qui lui permet d'être rapidement disséminée lors de crues. Les plantes meurent lors des premières gelées automnales. Les études sur l'impact de l'impatiante glanduleuse sur la diversité des plantes indigènes ont obtenu des résultats divers: une diminution de la diversité a été observée en Angleterre mais pas en République tchèque.

Plusieurs espèces de renouées exotiques (Polygonaceae) sont considérées comme envahissantes en Suisse, i.e. la renouée du Japon (*Fallopia japonica* (Hout.) Ronse Decraene), la renouée Sakhaline (*Fallopia sachalinensis* (F. Schmidt) Ronse Decr.) ainsi que l'hybride entre les deux, *F. x bohemica* (Chrtk & Chrtková). Les trois espèces ont un rhizome très développé, leur permettant de se propager facilement par reproduction végétative. Les cours d'eau constituent un vecteur idéal pour répandre des fragments de plantes lors de crues, ce qui explique la forte présence des renouées exotiques le long des rivières. Au printemps, les réserves de nutriments stockées dans les organes souterrains sont mobilisées et permettent une croissance rapide des tiges. Les parties aériennes des renouées exotiques meurent lors des premières gelées automnales et laissent le sol nu exposé à l'érosion. Par sa dominance dans les zones envahies, la diversité et l'abondance des plantes indigènes est fortement réduite, avec également des conséquences négatives pour la faune.

Avant de se lancer dans une lutte contre ces néophytes, une étude cartographique préalable permet d'établir un diagnostic du niveau d'invasion du territoire concerné afin d'apprécier la faisabilité, l'intérêt et le déroulement d'un programme de lutte. En 2007, un inventaire des principales espèces exotiques envahissantes découvertes en Suisse a été entamé dans le canton du Jura. Cet inventaire a permis de mesurer et de comparer la répartition des deux taxa le long des rives du Doubs sur le territoire du canton du Jura.

Inventaire le long des rives du Doubs

Le périmètre d'étude comprend 30.5 kilomètres de rivière soit environ 61 kilomètres de rives. Le linéaire du périmètre

d'étude a été divisé par tranches kilométriques afin de comparer la taille et le nombre de surfaces colonisées par les néophytes envahissantes dans les différentes sections. L'inventaire des deux taxa envahissantes a été effectué en juillet 2007. Les coordonnées ont été relevées à l'extrême amont de chaque foyer identifié à l'aide d'un GPS. Les données ont été ensuite saisies au moyen d'un système d'information géographique afin de situer le foyer sur une carte.

Les caractéristiques générales des milieux (naturel, agricole, jardin) ainsi que la stabilisation du sol (stabilisé par des plantes indigènes, peuplé uniquement par les néophytes) ont été répertoriés. Les sites occupés par des foyers en berge ont été caractérisés: pied de berge (correspondant aux basses eaux), bas de berge (correspondant à la hauteur d'eau moyenne en été), milieu de berge (correspondant à la hauteur d'eau moyenne annuelle) et haut de berge (correspondant aux hautes eaux et au-delà).

La surface des foyers a été estimée en mesurant leurs longueurs et largeurs maximales au moyen de pas étalonnés à un mètre. La limite d'un foyer a été définie lorsqu'un espace d'au moins 10 mètres de terrain non colonisé séparait deux surfaces infestées. La densité moyenne des néophytes a été calculée en comptant les pieds de deux placettes d'un mètre carré choisis au hasard. Le taux de recouvrement des néophytes a été estimé à l'œil à 10% près et ensuite attribué à une des trois catégories: 1-30% (taux faible), 31-70% (taux moyen) et 71-100% (taux élevé). Le recouvrement de la végétation indigène et le taux d'ombrage ont été estimés à l'œil à 10% près.

Répartition différente des deux taxa

Dans la vallée du Doubs, l'impatiente glanduleuse est plus répandue que les renouées exotiques. Au total, 388 foyers d'impatiente glanduleuse ont été recensés à l'intérieur du périmètre d'étude, couvrant une surface totale de 3.49 hectares. Pour les renouées exotiques, 47 foyers ont été recensés et la surface totale envahie par ces néophytes est estimée à 0.16 hectares. Les deux taxa sont répartis de manière différente dans le périmètre d'étude (Fig. 1). Les surfaces colonisées par les renouées exotiques se trouvent principalement à proximité des villages, c'est à dire près des foyers d'introduction et près de chantiers ou autres endroits où des mouvements de terre fréquents peuvent disséminer des fragments de rhizomes (Fig. 1b). En revanche, la reproduction par graines de l'impatiente glanduleuse lui a permis une dispersion plus forte, conduisant à une distribution relativement homogène tout le long du Doubs (Fig. 1a).

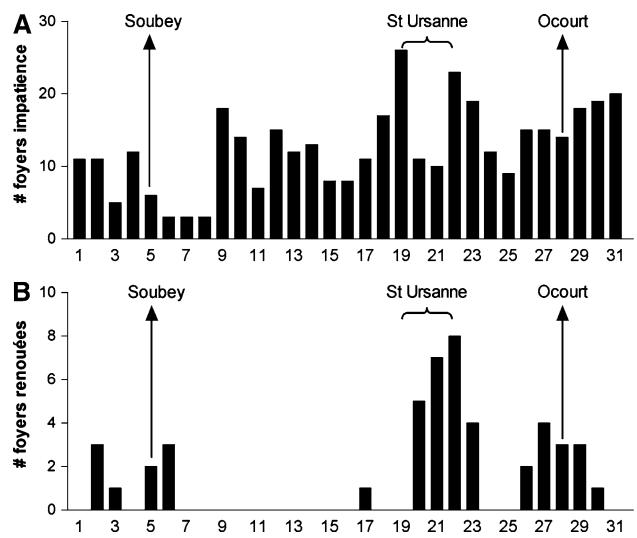


Fig. 1 Nombre de foyers (A) de l'impatiente glanduleuse et (B) des renouées exotiques sur chaque section de 1 km de longueur le long du Doubs, depuis Clairbief (km 1) jusqu'à la frontière française (km 31; commune d'Ocourt)

Les milieux colonisés par les deux taxa sont semblables: ils se trouvent principalement dans les milieux naturels (Tableau. 1). Cependant, les foyers de renouées exotiques sont plus présents au pied et en bas des berges que les foyers de l'impatiente glanduleuse (Tableau. 1). Ceci s'explique par les moyens différents de dispersion des deux espèces: Les foyers de renouées se développent d'abord à partir de rhizomes déposés par l'eau en bas des berges. C'est seulement ensuite qu'ils colonisent également les parties plus hautes. Les graines d'impatiente glanduleuse sont aussi transportées et déposées par l'eau. La plus faible présence de ces espèces en bas des berges pourrait s'expliquer par une plus faible résistance des plantules aux forces d'arrachement de l'eau.

Conséquences pour la végétation indigène

Bien que l'impatiente glanduleuse soit plus fréquente dans la vallée du Doubs avec des foyers qui en moyenne couvrent plus de surface que ceux des renouées exotiques (Tableau. 1), l'impact de cette espèce dans les milieux envahis semble jusqu'à présent moins grave. La densité des tiges est en moyenne plus basse, le recouvrement ne dépasse pas 30% pour la majorité des foyers et la présence de la végétation indigène est plus élevée dans les foyers de l'impatiente glanduleuse que dans ceux des renouées exotiques (Tableau. 1). Pour les renouées exotiques, la couverture par les espèces indigènes dans les foyers est corrélée de manière négative avec la densité des tiges ($r = -0.464, n = 47, P = 0.001$, Fig. 2b), ce qui n'est pas

Tableau 1 Caractéristiques de la colonisation des rives juzrassuebbes du Doubs par l'impatiante glanduleuse (*Impatiens glandulifera*) et les renouées exotiques (*Fallopia japonica*, *F. sachalinensis*, *F. x bohemica*)

	Impatiante glanduleuse	Renouées exotiques
Nombre de foyers	388	47
Surface totale (ha)	3.49	0.16
Répartition par milieux (% des foyers)		
Millieu agricole	1.3	7.4
Jardin	1.0	7.4
Milieux naturels	97.7	85.2
Position sur la berge (% des foyers)		
au pied des berges	0.5	8.2
au bas de berges	14.7	42.9
au milieu des berges	54.9	63.3
en haut des berges	78.6	73.5
Taille des foyers (m^2)		
moyenne	94.1 ± 20.2	34.7 ± 7.2
amplitude	0.01–5800	1–260
Densité de tiges (par m^2)		
moyenne	4.1 ± 0.3	17.1 ± 1.8
amplitude	1–55	1–60
Recouvrement des plantes indigènes (% du sol)		
moyenne	99.1 ± 0.3	49.6 ± 5.9
amplitude	30–100	0–100
Recouvrement des plantes exotiques (% des foyers)		
0–30%	83.2	10.6
31–70%	13.7	29.8
71–100%	3.1	59.6

le cas pour l'impatiante glanduleuse ($r = -0.062$, $n = 388$, $P > 0.2$, Fig. 2a). Ceci indiquerait que l'impact de cette espèce sur la flore indigène est généralement inférieur à celui des renouées exotiques. Cependant, il est aussi possible que la densité de l'impatiante glanduleuse dans la vallée du Doubs n'ait pas encore atteint une densité suffisante pour avoir un impact sur la flore indigène.

La faible présence d'espèces indigènes dans les foyers de renouées exotiques induit une faible couverture du sol. Seulement 23 foyers (48%) comportaient une couverture de plus de 80%, c.à.d. que le sol pouvait y être considéré comme suffisamment stabilisé. En automne et en hiver, les sédiments constituant les berges occupées par ces plantes envahissantes sont mis à nu, ce qui augmente fortement le risque d'érosion, surtout dans le cas de berges abruptes.

Conséquences pour la gestion

En comparaison avec d'autres rivières d'Europe centrale, peu de foyers de renouées exotiques sont présents dans le

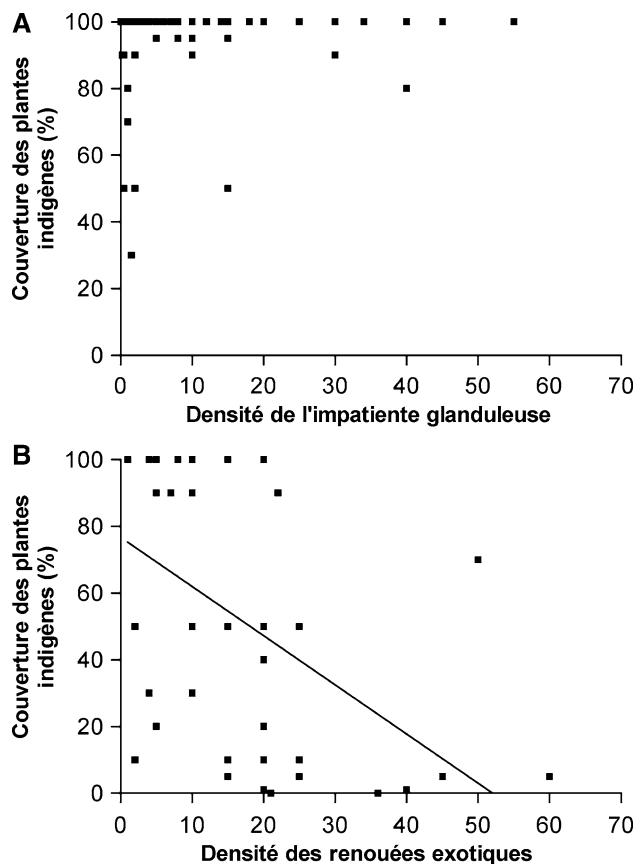


Fig. 2 Rapport entre la surface couverte par les espèces indigènes et le nombre de tiges de l'espèce envahissante: (A) impatiante glanduleuse, (B) renouées exotiques

secteur étudié le long du Doubs. Toutefois, sans mise en place d'un programme de gestion, ces foyers continueront de s'étendre et d'envahir des zones vierges. L'impact négatif des renouées exotiques dans les habitats alluviaux a clairement été démontré. Etant donné la haute valeur écologique et paysagère de la vallée du Doubs, il est vivement recommandé d'agir dès maintenant afin d'empêcher la colonisation de zones vierges et d'éviter ainsi une érosion accrue de la biodiversité.

L'impatiante glanduleuse est bien établie dans la vallée du Doubs et bien que cette espèce semble avoir un impact négatif plus faible que les renouées exotiques sur les écosystèmes indigènes, sa présence massive dans les habitats naturels ne peut être sans conséquences. Son éradication complète nécessiterait un travail important. Cependant, l'impatiante glanduleuse est facile à déraciner et les semences dans le sol ne restent viables que pendant une courte période, ce qui demande un suivi des surfaces traitées sur un petit nombre d'années afin d'assurer la suppression du stock grainier éventuellement contenu dans le sol.

Les opérations de lutte contre les plantes envahissantes sont souvent restreintes, faute de moyens financiers, et il est nécessaire de donner priorité aux sites les plus atteints. Le choix des sites prioritaires à traiter peut être arrêté en fonction de la valeur de la zone envahie et du potentiel de dispersion des foyers, en particulier si les foyers sont situés sur les bords des rivières. Les foyers de renouées exotiques et d'impatiente glanduleuse dans les zones protégées de la vallée du Doubs doivent être considérés comme étant prioritaires car l'impact négatif des plantes envahissantes met en danger la biodiversité particulièrement élevée de ces zones. Les foyers fortement exposés aux forces d'arrachement induites par le courant (p. ex. selon la position sur la berge), constituent des endroits à haut risque de dissémination et devraient par conséquent être traités en priorité. De plus, la gestion doit être réalisée d'amont en aval à l'intérieur du bassin versant. Les foyers situés en amont, constituent en effet un risque permanent de

recolonisation pour les zones vierges situées en aval. Le Doubs prend naissance à l'extérieur de la Suisse, en France, où les deux espèces envahissantes sont très fréquemment présentes. L'éradication des renouées exotiques et de l'impatiente glanduleuse à long terme dans la vallée du Doubs dépendra en fin de compte également de la gestion des populations présentes en France.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier les personnes ci-dessous sans lesquelles ce travail n'aurait pas pu être réalisé : Jean-Paul Jordan, Christine Krebs, Marie-Anne Meyrat, Craig Murrell, Jean-Claude Schaller, Raphaël Wunderlich et Lauranne Zellweger.

BUCHBESPRECHUNGEN

Neophyten der Stadt Salzburg (Österreich). Pils P, Schröck Ch, Kaiser R, Gewolf S, Nowotny G und Stöhr O.

**Sauteria, Band 17, Verlag Alexander Just,
Dorfbeuern/Salzburg, 2008. ISBN 978-3-901917-10-
3; Softback, 597 S., zahlreiche Diagramme und
Tabellen. Bestellung: verlag.just@utanet.at.
Preis: EUR 48**

Ewald Weber, Potsdam

Der vorliegende Band stellt eine detaillierte Bestandesaufnahme aller Neophyten (706 Taxa) der Stadt Salzburg dar. Diese Neophytenmonografie ist mit 597 Seiten umfangreich und geht über ein einfaches Inventar weit hinaus.

Die ersten 74 Seiten beinhalten eine Einleitung und Synthese der Artenliste, mit Erklärungen der Methoden und statistischen Analysen. Hier wird die neophytische Artenvielfalt in Zusammenhang mit Lebensraumtypen, Ausbreitungswegen, Herkünften, Häufigkeit und Verbreitung innerhalb des Stadtgebietes, und dem Status der Arten (z.B. etabliert, unbeständig, erloschen) gebracht. Die Analysen sind aufschlussreich und für das Verständnis der Neophytenflora unabdingbar. Hier lernt der Leser zum Beispiel, dass von den 706 Taxa 15% erloschen sind und 63% als unbeständig gelten. In der Tat ist das Werk so vollständig, dass auch Arten aufgeführt sind, von denen nur einmal ein Individuum beobachtet worden ist, wie zum Beispiel *Cotinus coggygria*.

Nach diesem allgemeinen Teil folgt der alphabetisch geordnete Katalog der nachgewiesenen Neophyten, er enthält 706 Taxa, einschliesslich Hybridtaxa. Anschliessend folgt ein Literaturverzeichnis und ein Register, in welchem alle Taxa nochmals aufgelistet sind, sowie ein Index der Ortsbezeichnungen. Im Taxakatalog sind die Arten nicht beschrieben, sondern ein kurzer Text gibt Angaben zu Häufigkeit und erstem Auftreten. Anhand von Piktogrammen und Karten wird zudem die Verbreitung im Stadtgebiet und in Österreich, die Etablierungstendenz, und das Vorkommen in Lebensraumtypen dargestellt. Manche der grafischen Darstellungen sind nicht leicht zu lesen; insbesondere sollte im "Lesebeispiel Taxadiagramme" darauf hingewiesen werden, dass sich die Abkürzungen für die Lebensraumtypen im hinteren Buchdeckel befinden. Im ersten Moment ist auch verwirrend, dass die kleine Weltkarte nicht das weltweite Verbreitungsgebiet darstellt, sondern das ungefähre Herkunftsgebiet. Auch die Grafik zur Etablierungstendenz scheint im ersten Moment unklar,

denn die Kurve der Zunahme an Fundorten ist lediglich Symbol und nicht artspezifisch.

Alles in allem ein wertvoller Band, der aus einem sehr umfangreichen Projekt hervorgegangen sein muss. Die Autoren fügen mit dieser Monografie ein weiteres Standardwerk zu neophytischen Stadtfloren hinzu. Wegen der Vollständigkeit ist das Werk für Praktiker wie für Forschende von Interesse. Wer sich mit Stadtkologie auseinandersetzt, wird um Neophyten nicht herumkommen und in dem vorliegenden Band wertvolle Informationen und Daten finden.

Pflanzenleben der Schweiz / Swiss Plant Life. Ewald Weber

**Haupt, Bern, 2009. ISBN 978-3-258-07431-3; 208 S,
gebunden; 186 Farbphotographien, 8 Abbildungen,
8 Tabellen. Preis: CHF 30.90**

Rolf Holderegger, Zürich

Der Titel des Buches erinnert an Hermann Christs monumentales Werk (Das Pflanzenleben der Schweiz, 1879, Schulthess, Zürich). Das kleine Buch von Ewald Weber, vielen bekannt durch seine Arbeiten zu gebietsfremden Arten, verfolgt aber ein ganz anderes Ziel, als eine detailreiche Gesamtsicht der Flora und Vegetation der Schweiz zu geben. Es ist vielmehr eine kurze Einführung in die Schweizer Flora für interessierte Laien und Touristen. Deshalb ist das Buch auch durchgängig zweisprachig (in Deutsch und Englisch) geschrieben. Pflanzenleben der Schweiz will Interesse an der Vielfalt der Flora, der Entstehung der Landschaft und ihrer verschiedenen Lebensräume sowie der Naturgeschichte der Schweiz wecken. Das Buch gliedert sich daher in die folgenden Kapitel: Landschaften der Schweiz, Flora und Vegetation allgemein, Pflanzenverwandtschaft und Pflanzennamen, Flora der Schweiz, Ursprung der Flora, Höhenstufen, Bäume und Wälder, Wiesen, Feuchtgebiete, Gewässer und Ufer, Alpenpflanzen und ihre Wuchsformen, Moose und andere Kryptogamen, exotische Pflanzen und Schutz der Flora.

Besonders auffällig ist die reiche Illustration des Buches mit vielen Photographien. Leider sind nicht alle dieser Photographien drucktechnisch in hoher Qualität wiedergegeben. Der an sich informative Text der einzelnen Kapitel ist, dem Zweck des Buches entsprechend, kurz, allerdings oft zu kurz, um nötige Erklärungen auch wirklich geben zu können. Zum Beispiel beinhaltet das rund zwanzigseitige Kapitel über Alpenpflanzen nur rund drei Seiten Text, in den Kapiteln über Flora und Vegetation

und Naturschutz ist es jeweils sogar nur eine Seite. Der Text wird an manchen Stellen dadurch zweideutig. Beispielsweise liest man auf Seite 92: „Die Buche (*Fagus silvatica*) ist der häufigste Laubbaum der kollinen Stufe“; eine an sich richtige Aussage. Bei Laien könnte aber auch der Eindruck entstehen, dass die Buche in der kollinen Stufe ihre Hauptverbreitung hat oder gar für die kolline Stufe charakteristisch ist. Beides wäre falsch.

Der Text enthält auch Ungenauigkeiten, wie folgende Beispiele zeigen. Ist als englische Überschrift für das Kapitel „Landschaften der Schweiz“ wirklich „Switzerland's changing landscapes“ oder eher „Switzerland's diverse landscapes“ gemeint (S 13)? Die Lägern liegen bei Baden und nicht bei Brugg (S 22). Das Unterengadin heisst auf Englisch eher „Lower Engadine“ als „Lower Grisons“ (S 59). Ähnliches gilt für die Übersetzung von „Nadelwälder“ als „needle tree forests“ anstelle von „conifer forests“ (S 35). *Draba ladina* ist nicht der einzige Schweizer Endemit unter den Pflanzen (S 48); *Artemisia nivalis* oder *Arenaria bernensis* gelten ebenfalls als Schweizer Endemiten. Im Text auf Seite 51 werden das Wallis und der Osten des Kantons Graubünden als artenreichste Gebiete der Schweiz bezeichnet, gemäss Abbildung 3 des Buches stimmt diese Aussage aber nur für das Wallis. Selbstverständlich ist die Vegetation „above timberline largely forest free“ (S 85). Mit seiner langen Bewirtschaftungsgeschichte kann der Sihlwald bei Zürich nicht als Urwald bezeichnet werden (S 110). Im Text auf Seite 166 wird *Ranunculus glacialis* als die in den Alpen am höchsten steigende Pflanzenart bezeichnet, gemäss Tabelle 4 ist dies aber richtigerweise *Saxifraga biflora*.

„Pflanzenleben der Schweiz“ bietet für Neueinsteiger einen ersten, knappen Überblick zur Flora und Vegetation der Schweiz. Man hätte sich aber längere Texte mit mehr Inhalt und grösserer Genauigkeit gewünscht.

Biochemie. Sven Schubert

**UTB Uni-Taschenbücher, Ulmer, Stuttgart, 2008.
235 S. ISBN 3-8252-3118-6; kartoniert, 235 S., 348
Abbildungen. Preis: ca. 40 CHF**

Werner Angst, Zürich

Ein Biochemiebuch in Taschenformat zu schreiben und trotzdem eine gewisse Übersicht zu bewahren ist eine Herausforderung für jeden Biochemiedozenten. In diesem Buch wird eine Einführung in das Fach Biochemie auf etwa 200 Seiten beschrieben. Der Autor will – ohne mit den gängigen Lehrbüchern zu konkurrieren – bewusst nur die biochemischen Prinzipien erläutern, ohne auf

detaillierte Mechanismen oder medizinische Erklärungen einzugehen.

Als Erstes werden Enzymreaktionen behandelt. In diesem Kapitel werden die Rolle der Enzyme als Biokatalysatoren, ihre Wirksamkeit und eine einfache Enzymkinetik beschrieben. Da die Enzyme vielfach ohne Cofaktoren ihren Dienst nicht verrichten können, werden im nächsten Kapitel exemplarisch zwei herausgegriffen: Adenosintriphosphat (ATP) und Nicotinamid-Adenin-Dinucleotidphosphat (NADP⁺). Damit sind natürlich die zwei wichtigsten Coenzyme erläutert. Das Konzept der „energiereichen Bindungen“ wird eingeführt, welches zwar in allen Biochemiebüchern verwendet wird, hier aber mit einer etwas merkwürdigen „Definition“ versehen ist. Oxidationen und Reduktionen sind kurz erwähnt, sowie auch die Nernstsche Gleichung zur Berechnung von Elektrodenpotenzialen unter allgemeinen Bedingungen. Prägnant beschreibt der Autor die Kompartimentierung als Grundlage biochemischer Reaktionen. Hier werden Membranen, Transportsysteme durch Membranen, Shuttlesysteme, Carrier, Ionenkanäle und Ionenpumpen beschrieben.

Ein grösseres Kapitel ist die Kohlenstoff-Assimilation. Da die Photosynthese ein überaus wichtiger Prozess ist, werden die Photosysteme, die damit verbundene Elektronentransportkette, die Energiegewinnung mittels Protonengradienten und natürlich der Calvin-Cyclus relativ ausführlich erwähnt. Ein kurzes Kapitel behandelt die Photorespiration, die Unterschiede zwischen C₃- und C₄-Pflanzen und die CAM-Pflanzen.

Es folgt ein kurzes Kapitel über Kohlenhydrate; besprochen werden einige Mono-, Oligo- und Polysaccharide.

Ein ganzes Kapitel ist dem Kohlenhydratabbau gewidmet. Besprochen werden die Glycolyse, die Gärung, der Citrat-cyclus, die Atmungskette und der Gluconat-Weg. In diesem Kapitel werden viele metabolische Wege schematisch dargestellt. Natürlich können keine Details behandelt werden. Schade, dass der Glyoxylat-Cyclus keinen Platz mehr hatte.

Ein Kapitel ist den Lipiden gewidmet. Ihre Funktion als Energiespeicher, als Bausteine von Membranen wird erläutert. Der Leser erfährt etwas über Glyceride, über Hormone und Vitamine. Im folgenden Kapitel wird die Biosynthese von Lipiden behandelt, vor allem die der Fettsäuren und der Glyceride. Dass der Abbau von Lipiden auf ganz ähnliche Weise erfolgt wie der Aufbau wird am Schluss des Kapitels dargelegt.

Wie Stickstoff in den Metabolismus eingeschleust wird und wie er nachher zu Proteinen umgesetzt wird, ist Gegenstand der nächsten zwei Kapitel. Es geht um die Fixierung von molekularem Stickstoff, um die Redoxprozesse von Nitrat und Nitrit, um die Bildung von Aminosäuren und

um die Herstellung von Proteinen. Ein kurzer Abschnitt ist dem Abbau von Aminosäuren in Säugetieren gewidmet.

In einem sehr kurzen Kapitel geht der Autor auf die Assimilation von Schwefel ein. In diesem Zusammenhang werden Kleberproteine und Phytochelatine erwähnt. Kurz angesprochen wird auch die Reduktion von Sulfat.

Das letzte Buchkapitel behandelt den genetischen Code, den Replikationsprozess, die Expression von Genen sowie Transkription und Translation. Es wird kurz auf die Situation von Prokaryoten und Eukaryoten eingegangen.

Die Auswahl des Stoffes scheint mir angesichts der riesigen Stofffülle gut gelungen. Als Einführung in die Biochemie ist ein Buch dieses Umfangs bestens geeignet.

Nachteilig wirken sich leider viele chemische Ungenauigkeiten aus. So ist z. B. an sehr vielen Stellen von der „Übertragung von Radikalen“ (die dann auch noch als solche gezeichnet sind!) die Rede. Es handelt sich natürlich in fast keinem Fall um echte Radikalreaktionen. Dies ist – vor allem für Anfänger – nur schwer verständlich.

Störend wirken auch die chemischen Formeln. Sie haben verschiedenste Größen, Strichdicken und Darstellungsweisen, obwohl eigentlich Zeichnungsprogramme für chemische Formeln längst erfunden sind. Zum Glück sind nicht sehr viele Formeln fehlerhaft. Ohne die oben erwähnten „Steine des Anstosses“ würde ich dieses Buch allen Anfängern in Biochemie empfehlen.