

Gebietsfremde Arten der Schweizer Flora – Ausmass und Bedeutung

Ewald Weber

The species composition of the flora of any region changes with time as some species decline and new species immigrate. Within the last 150 years, we witnessed a rapid decline of rare species due to habitat destruction and a rapid increase in the number of non-native species introduced and becoming naturalized. The spread of non-native species into natural and semi-natural habitats is an important issue in conservation biology and will increase in its significance as more and more alien species are becoming naturalized. The presence of alien species changes the taxonomic and ecological composition of a flora, making different floras more similar, and leads to the spread of invasive species – fast growing species that become dominant where established and suppress native vegetation. Whereas the extent of declining species is rather well documented, data on the extent of the alien flora are lacking for Switzerland. This paper gives an overview on the alien flora of Switzerland and explores trends in the taxonomic composition and geographic origins.

Keywords: Biological invasions, biodiversity, exotic species, introduced species

Adresse des Autors:

Dr. Ewald Weber
Eidgenössische Forschungsanstalt für
Obst-, Wein- und Gartenbau
8820 Wädenswil/Schweiz
ewald.weber@faw.admin.ch

Eingereicht: 23. 11. 1998

Der Rückgang seltener und das Auftreten neu eingewanderter Arten sorgen für eine ständige Veränderung der Flora eines Gebietes. Durch den Menschen wurden diese beiden Prozesse seit den grossen Entdeckungsreisen im 15. und 16. Jahrhundert stark beschleunigt. Durch den aufblühenden weltweiten Handel und Verkehr wurden (und werden immer noch) Arten in grossem Umfang zwischen den Kontinenten ausgetauscht – die Arten überbrücken dabei mit Hilfe des Menschen natürliche Ausbreitungsgrenzen. Von den vielen absichtlich als Zier- oder Nutzpflanzen eingeführten oder unabsichtlich als Transportbegleiter, Samenverunreinigung, Beimischung in Vogelfutter und dergleichen eingeschleppten Arten gelingt es einem geringen Teil, sich spontan zu vermehren und damit ein Bestandteil der Flora zu werden; ein Vorgang, der durch die massiven Eingriffe des Menschen auf die Vegetation verstärkt oder erst ermöglicht wird. Die Ausbreitung gebietsfremder Arten setzte mit der Einführung des Ackerbaus und der Viehzucht ein und wurde durch die Industrialisierung und zunehmende Verstädterung im 19. Jahrhundert beschleunigt. Das Ergebnis solcher Änderungen der Landnutzung sind bessere Ausbreitungsbedingungen für nicht einheimische Arten. So erstaunt nicht, dass in den letzten 150 Jahren in vielen Gebieten der Erde ein sprunghafter Anstieg gebietsfremder Pflanzenarten zu verzeichnen war. In Kalifornien zum Beispiel, stieg die Anzahl spontan wachsender Fremdarten zwischen 1900 und 1990 von 150 auf rund 1000 an (REJMÁNEK et al. 1991). Der Zuwachs nicht einheimischer Gehölzarten in Brandenburg stieg zwischen 1800 und 1990 auf das zehnfache an (KOWARIK 1992).

Die zunehmende Durchsetzung einer Flora mit gebietsfremden Arten ist in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung. Zum einen führt sie zu einer Verschiebung der taxonomischen und ökologischen Zusammensetzung der pflanzlichen Diversität eines Gebietes. Dies kann im Falle von sich ändernden Umweltbedingungen wie Klima von Bedeutung sein, da fremde Arten anders reagieren könnten als einheimische Arten. Zum anderen führt Florenverfremdung auch zu einer Homogenisierung von sehr unterschiedlichen Floren: die Zusammensetzung der Fremdfloren verschiedener Gebiete aus Europa und Amerika ist sehr viel ähnlicher als die der einheimischen Floren. Am wichtigsten ist jedoch, dass aus der Gesamtheit der Fremdarten die meisten der sogenannten invasiven Arten (gemeint sind Problemarten, die sich ausbreiten) hervorgehen: rasch wachsende und hohe Abundanz erlangende Arten können artenarme Reinbestände aufbauen. Die Ausbreitung invasiver Arten führt zu ökologischen Schäden in den betroffenen Gesellschaften: Rückgang der Biodiversität, lokales Aussterben seltener und unter Schutz gestellter Arten, etwa in Naturschutzgebieten, und Veränderungen in der Zusammensetzung der Insekten- und Vogelfauna (BÖCKER et al. 1998). Eine Landschaft, die von monotonen Beständen einer Fremdart dominiert wird, verliert an Attraktivität. Beispiele solcher Arten in Mitteleuropa sind *Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *Solidago altissima (canadensis)*, und *S. gigantea*. Die Ausbreitung invasiver Arten wird daher als eine wichtige Ursache globaler Umweltveränderungen («global change») angesehen (D'ANTONIO & VITOUSEK 1992, VITOUSEK et al. 1997).

Die Frage, ob eine Pflanze im Gebiet einheimisch ist, kann in vielen Fällen nur schwer beantwortet werden, da Arealänderungen als Folge menschlicher Aktivitäten bereits in prähistorischen Zeiten stattfanden (WEBB 1985). Unter den nicht einheimischen Arten wird generell zwischen Archäophyten und Neophyten unterschieden. Eine weitere Unterteilung richtet sich nach Einbürgerungsgrad, geographischem Ursprung und besiedelten Habitaten (KORNAŠ 1990, PÝŠEK 1995). Für den Naturschutz sind besonders die Neophyten von Interesse, da sich unter ihnen die meisten Problempflanzen befinden. Da sich die vorliegende Arbeit nicht nur auf Neophyten bezieht, wurde der allgemeine Begriff «gebietsfremde Arten» gewählt (gleichbedeutend mit Fremdarten, nicht einheimische Arten).

Während das Ausmass und die Problematik seltener und gefährdeter Pflanzenarten gut dokumentiert sind, gibt es nur ungenügende quantitative Daten zum Ausmass der Florenverfremdung in mitteleuropäischen Ländern (SUKOPP 1998). Um künftige Änderungen erfassen und mögliche Problemarten erkennen zu können, muss zunächst einmal die «Diversität» fremder Pflanzenarten erfasst werden. Der vorliegende Beitrag gibt eine zusammenfassende Analyse aller etablierten Fremdpflanzen in der Schweiz in Bezug auf Herkunft, taxonomischer Zugehörigkeit und geographischer Verbreitung. Eine solche Analyse

Invasive Arten in der Schweiz:

Impatiens glandulifera, *Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria japonica*, *Robinia pseudacacia*, *Solidago altissima (canadensis)*, *S. gigantea*

Archäophyten: Gebietsfremde Arten, die vor 1500 eingeführt oder eingeschleppt wurden und sich spontan vermehren.

Neophyten: Gebietsfremde Arten, die nach 1500 eingeführt oder eingeschleppt wurden und sich spontan vermehren.

muss als Momentaufnahme aufgefasst werden, da die Artenzusammensetzung einer Flora nicht gleich bleibt. Als Basis diente die «Flora Helvetica» (LAUBER & WAGNER 1996), ergänzt durch BINZ & HEITZ (1990). In der Arbeit werden alle gebietsfremden Arten berücksichtigt, die spontan vorkommen und in der Beschreibung LAUBER & WAGNER (1996) mindestens als «gelegentlich verwildert» bezeichnet werden. Adventive Arten werden nicht berücksichtigt.

Adventive Arten: Eingeschleppte Arten, die vorübergehend und unbeständig sind, oder deren Fortbestand auf ständige Einfuhr von Diasporen angewiesen ist.

Gebietsfremde Arten in der Schweiz

Wieviele Arten?

Die Schweiz besitzt mit rund 2500 einheimischen Arten an Gefässpflanzen eine überaus reiche Flora. Zu diesen gesellen sich etwa 300 etablierte gebietsfremde Arten, welche 11% der Gesamtflora ausmachen (Tab. 1). Dieser Wert liegt in der Grössenordnung anderer europäischer Länder, liegt aber deutlich unter den Werten, die für Gebiete der Neuen Welt und Inseln angegeben werden (VITOUSEK et al. 1997). Da die Anzahl Arten in einem Gebiet immer auch von der betrachteten Fläche abhängt, wurde als Mass für die Fremdartenzahl auch die Artendichte vorgeschlagen (Dichte = $S/\log(A)$, S = Anzahl Arten, A = Fläche in km^2). Siehe REJMÁNEK & RANDALL 1994). Der Wert für die Schweiz ist mit 66 Arten/log (Fläche) relativ hoch; ferner muss beachtet werden, dass die meisten Fremdpflanzen im Mittelland vorkommen. Der Anteil florenfremder Pflanzen kann lokal je nach Habitat stark schwanken. Auf Stadtgebieten zum Beispiel sind Neophyten besonders zahlreich (LANDOLT 1993). Nordeuropäische Länder haben generell einen geringeren Anteil an Fremdarten als südeuropäische Länder (DI CASTRI 1990). Mögliche Gründe sind die geringere Bevölkerungsdichte in Nordeuropa und das Vorhandensein grosser zusammenhängender Waldflächen. Geschlossene Wälder gelten als relativ resistent gegen eindringende nicht einheimische Arten.

Die Schweiz besitzt mit ihrer komplexen Topographie ein entsprechend differenziertes Klima, was die Ansiedlung von wärmeliebenden Neophyten wie *Agave americana* oder *Opuntia* spp. ebenso begünstigt wie Stauden aus dem Himalaya wie *Reynoutria* ssp.

Taxonomische Diversität

Verschiedene Autoren haben darauf hingewiesen, dass Fremdpflanzen nicht eine zufällig zusammengesetzte Gruppe sind, sondern dass jeweils bestimmte Familien über- oder untervertreten sind (WEBER 1997, DAEHLER 1998, PYŠEK 1998). Falls sich gebietsfremde Arten durch bestimmte ökologische Eigenschaften auszeichnen, die eine erfolgreiche Etablierung erlauben, sollte sich dies auch in der taxonomischen Zugehörigkeit widerspiegeln. Eine globale Analyse zeigte, dass im Durchschnitt Familien mit spezialisierten Arten bezüglich Bestäubung in Fremdfloren verschiedenster Regionen untervertreten sind, und dass

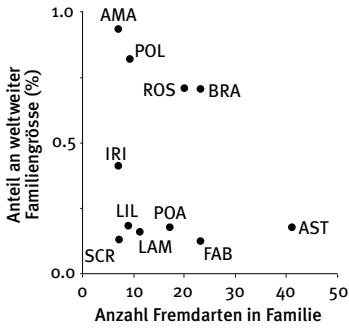


Abb. 1: Die Anzahl gebietsfremder Arten in einer Familie, aufgetragen gegen den Anteil an der weltweiten Anzahl Arten in der Familie. Nur die elf wichtigsten Familien sind berücksichtigt. AMA = Amaranthaceae, AST = Asteraceae, BRA = Brassicaceae, FAB = Fabaceae, IRI = Iridaceae, LAM = Lamiaceae, LIL = Liliaceae, POA = Poaceae, POL = Polygonaceae, ROS = Rosaceae, SCR = Scrophulariaceae

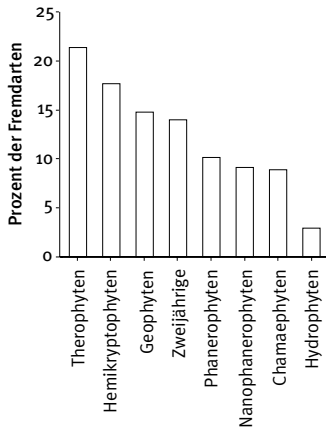


Abb. 2: Lebensformenspektrum der schweizerischen Fremdflora

moderne Familien mehr fremde Arten stellen als phylogenetisch alte Familien (DAEHLER 1998).

In der Schweiz bilden die gebietsfremden Arten in taxonomischer Hinsicht eine sehr diverse Gruppe (Tab. 2). Sie verteilen sich auf 72 Familien, dies ist mehr als die Hälfte aller in der Schweiz vertretenen Pflanzenfamilien. 15 Familien sind nur durch fremde Arten vertreten (Aizoaceae, Buddlejaceae, Cactaceae, Commelinaceae, Ebenaceae, Hippocastanaceae, Hydrophyllaceae, Juglandaceae, Lauraceae, Moraceae, Philadelphaceae, Phytolaccaceae, Punicaceae, Sarraceniaceae, Simaroubaceae). Innerhalb der Angiospermen sind weniger Einkeimblättrige im Falle der fremden Arten vorhanden (17%) als bei den einheimischen Arten (22%).

Die Verteilung der Arten auf die Familien folgt der typischen linksschiefen Verteilung: nur wenige Familien sind artenreich, und viele Familien haben ganz wenig Arten. So stammen 40% aller fremden Arten aus den vier Familien Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae und Poaceae, welche auch weltweit zu den artenreichsten Familien gehören. In Abbildung 1 ist die Anzahl gebietsfremder Arten der 11 wichtigsten Familien gegen deren prozentualen Anteil an der weltweiten Familiengröße aufgetragen. Die meisten Fremdarten sind auch in der grössten Familie vorhanden (Asteraceae), und der Rang entlang der X-Achse stimmt grob mit der globalen Familiengröße überein. Ein grundsätzlich anderes Bild ergibt sich, wenn die Anzahl gebietsfremder Arten in der Familie relativ zur Gesamtanzahl Arten in der Familie betrachtet wird (Abb. 1). Der relative Anteil an fremden Arten ist in den Familien Amaranthaceae, Polygonaceae, Rosaceae und Brassicaceae am grössten. In diesen Familien – Rosaceae ausgenommen – finden sich vor allem viele Einjährige und Ackerunkräuter. Die Ergebnisse stimmen mit den Analysen anderer Fremdfloren überein (REJMÁNEK et al. 1991, PÝŠEK et al. 1995), hingegen spielen die Poaceae in der Schweiz eine eher geringe Rolle in Bezug auf fremde Arten. Der Anteil an nicht einheimischen Gräsern beträgt in der Schweiz 6%, in Ungarn hingegen 11% und in Kalifornien 17%.

Lebensformen

Die Fremdpflanzen der Schweiz bilden ökologisch eine sehr heterogene Gruppe und sind durch die meisten Lebensformen vertreten (Abb. 2). Fasst man alle mehrjährigen Kräuter zusammen (krautige Chamaephyten, Hemikryptophyten und Geophyten), ergibt dies 92 Arten (33%). Einjährige finden sich vor allem unter den Ackerunkräutern und Besiedlern von stark gestörten ruderalen Standorten. Der eher geringe Anteil an Therophyten im Vergleich zu anderen Regionen (PÝŠEK et al. 1995) mag auch daran liegen, dass adventive Arten in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt wurden. Der Anteil an Phanerophyten ist mit über 10% relativ hoch. Unter ihnen finden sich immergrüne Bäume wie *Quercus ilex* und der Stickstofffixierer *Robinia pseudacacia*.

Tabelle 1: Anzahl gebietsfremder Arten der Schweiz im Vergleich zu anderen europäischen Ländern.

Land	Anzahl gebietsfremde Arten	% der gesamten Flora	Fremdarten-dichte*	Quelle
Deutschland **	278	9.5	49.6	1
Frankreich	292	7.0	50.9	2
Norwegen	148	10.6	26.9	3
Österreich	211	7.1	42.9	4
Schweiz	304	10.9	65.9	5
Ungarn	325	13.2	65.4	6

* Anzahl Fremdarten / log (Landesfläche); Fläche in km².

** Inklusive Dänemark.

Quellen: 1) SENGHAS & SEYBOLD 1996, 2) FOURNIER 1990, 3) LID & LID 1994, 4) FISCHER 1994, 5) LAUBER & WAGNER 1996, 6) PYŠEK, unpubl. Daten.

Tabelle 2: Zusammensetzung der Gefässpflanzenflora der Schweiz (Anzahl Arten, ohne Unterarten und Varietäten).

	Farne und Farnartige	Nadelhölzer	Zweikeim- blättrige	Einkeim- blättrige	Insgesamt
Einheimische					
Arten	86	10	1870	520	2486
Familien	19	4	94	20	137
Fremdpflanzen					
Arten	0	2	252	50	304
Familien	0	1	59	12	72

Beispiele zu Chamaephyten sind *Antirrhinum majus*, *Artemisia abrotanum*, *Aster novi-belgii*, *Aubrieta deltoidea*, *Opuntia* spp., *Commelina communis*, *Cymbalaria muralis*, *Saxifraga umbrosa*, *Sedum spurium*. Unter den Geophyten und Hemikryptophyten finden sich viele verwilderte Zierstauden aus Nordamerika (*Helianthus* spp., *Solidago* spp.) und Asien (*Heracleum mantegazzianum*, *Reynoutria* spp.). In diese Gruppe fallen auch die meisten der invasiven Arten in der Schweiz und viele verwilderte Frühlingsgeophyten (*Allium paradoxum*, *Iris variegata*, *I. squalens*, *I. lutescens*, *Ornithogalum gussonei*).

Bedeutende Wasserpflanzen fremden Ursprungs sind zum Beispiel die weit verbreitete Wasserpest (*Elodea canadensis*) und *Lagarosiphon major*.

Geographischer Ursprung

Der überwiegende Anteil der schweizerischen Fremdpflanzen stammt von anderen Regionen Europas, namentlich aus dem Mittelmeerraum (Abb. 3). Die Arten aus anderen Kontinenten sind vor allem nordamerikanischen und asiatischen Ursprungs, wenige stammen aus Südamerika. Der Anteil an

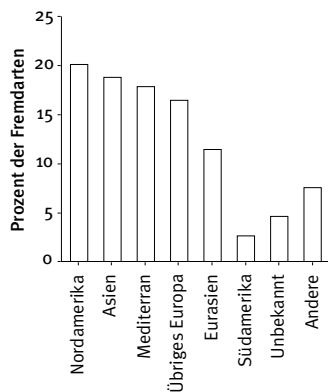


Abb. 3: Ursprung der gebietsfremden Arten der Schweiz. «Andere» umfasst Arten, die nicht eindeutig einer Ursprungsregion zugeordnet werden können.

asiatischen Pflanzen ist fast gleich gross wie der Anteil an nordamerikanischen Arten.

Es ist ein weitverbreitetes Muster, dass die meisten Fremdpflanzen einer Region europäischen Ursprungs sind (HEYWOOD 1989). Dies gilt nicht nur für Europa selber, sondern auch für Regionen in Übersee. Der Erfolg europäischer Arten in der Besiedlung gestörter Habitats und damit deren Beitrag zur Verfremdung einer Flora wird auf die Evolution erfolgreicher Unkrautrassen durch die Jahrtausende währende Interaktion zwischen Mensch und Vegetation in Europa zurückgeführt. Durch eine früh einsetzende Agrikultur wurden neue Habitats für Pflanzen geschaffen, die erfolgreich solche stark gestörten Habitats besiedeln konnten (CROSBY 1986, DI CASTRI 1989).

Es gibt einen klaren Zusammenhang zwischen geographischem Ursprungsgebiet und der Lebensform (Tab. 3): Die meisten Bäume und Sträucher stammen aus Asien, Mehrjährige und Einjährige aus der Neuen Welt und dem Mittelmeerraum.

Zu den wichtigsten nordamerikanischen Arten gehören die invasiven Goldruten (*Solidago altissima*, *S. gigantea*), *Conyza canadensis*, *Aster* sp., und *Robinia pseudacacia*. Asiatischen Ursprungs sind der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) und *Cotoneaster* spp.

Tabelle 3: Zusammenhang zwischen Lebensform und geographischem Ursprung der Fremdarten in der Schweiz.

Lebensform	Ursprung		
	Asien	Neue Welt	Mittelmeergebiet
Einjährige	13	21	17
Mehrjährige	17	26	17
Bäume und Sträucher	32	13	6

Besiedelte Habitats

Die erfolgreiche Ansiedlung einer Fremdart ist auf Störung des Habitats angewiesen (CRAWLEY 1987), und so ist es nicht erstaunlich, dass die meisten Fremdpflanzen ruderale Standorte wie Brachflächen, Industriebrachen, Bahnareale und dergleichen besiedeln. Dennoch dringen gebietsfremde Arten auch in verschiedenste natürliche oder halb-natürliche Gesellschaften ein (Abb. 4). Abgesehen von Ruderalstandorten sind Gewässer und Waldgesellschaften am häufigsten von fremden Arten besiedelt. Besiedler gestörter Flussufer sind zum Beispiel *Bidens* spp., *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, *Reynoutria japonica* und *Solidago gigantea*. Nicht einheimische Wasserpflanzen umfassen die Arten *Aldrovanda vesiculosa*, *Elodea* spp., *Lagarosiphon major*, *Lemna minuta*, *Nymphoides peltata*, *Stratiotes aloides*, und *Vallisneria spiralis*. *Elodea* und *Lagarosiphon* können sich durch Fragmentierung einzelner Pflanzen vegetativ vermehren und haben dadurch in anderen Regionen grosse Schäden verursacht (CRONK & FULLER 1995).

Für den Naturschutz besonders bedeutsame Habitats wie Trockenwiesen, Nasswiesen und Hochmoore beherbergen nur wenige fremde Arten; die Goldrute (*Solidago altissima*) kann in Halbtrockenrasen aber bestandbildend auftreten. Zu den Besiedlern von Sumpfwiesen und Mooren gehören zum Beispiel die nordamerikanischen Arten *Glyceria striata*, *Sisyrinchium montanum* und *Sarracenia purpurea*.

Grad der Einbürgerung

Gebietsfremde Arten durchlaufen verschiedene Stadien im Laufe ihrer Integration in die einheimische Vegetation; ein Prozess, der auch Einbürgerung oder Naturalisation genannt wird. Eine Fremd- pflanze, die sich zu etablieren beginnt, wird am Beginn ihrer Verbreitung mit wenigen Individuen und Populationen vorhanden sein. Erst wenn sich genügend grosse Populationen gebildet haben, kann sich die Art ausbreiten. Betrachtet man die Gesamtheit der Fremdflora, fallen die Arten in verschiedene Gruppen entsprechend ihrer momentanen Abundanz und geographischer Verbreitung und damit ihrem Grad der Einbürgerung. In Floren wird versucht, der Grad der Einbürgerung mit verschiedenen Prädikaten zu beschreiben; im Falle von LAUBER & WAGNER (1996) durch Bezeichnungen wie «gelegentlich verwildert» oder «eingebürgert». Diese Kategorien lassen sich in eine progressive Reihe gemäss zunehmendem Grad der Einbürgerung anordnen (Abb. 5). In Abbildung 5 ist ersichtlich, dass die Anzahl Arten in den verschiedenen Kategorien mit zunehmendem Grad der Einbürgerung abnimmt: die meisten Arten sind «gelegentlich verwildert», nur wenige sind fest eingebürgert. Dies reflektiert einmal die ökologischen Eigenschaften der beteiligten Arten, indem relativ wenige Arten sich dauerhaft etablieren können. Es reflektiert aber auch eine zeitliche Dynamik: Arten, die zur Zeit den Status «gelegentlich verwildert» haben, können sich später weiter ausbreiten und damit den Status «eingebürgert» erlangen. Eine Zuordnung einer Art zu den verschiedenen Stadien ohne quantitative Erfassung der lokalen Abundanz ist jedoch äusserst schwierig und oft mit Willkür verbunden.

Neue zunehmende Arten

LAUBER & WAGNER (1996) nennen mehrere Arten, die momentan noch ein relativ kleines Areal innerhalb der Schweiz innehaben, aber nach Angaben dieser Autoren Ausbreitungstendenzen zeigen (Tab. 4). Die meisten von ihnen stammen aus Nordamerika. *Epilobium adenocaulon* (*E. ciliatum*) breitet sich rasch in England, Österreich und der Tschechischen Republik aus und wird als Problempflanze betrachtet (PRESTON 1988); in Österreich hybridisiert sie mit einheimischen Arten (FISCHER 1994). Von Bedeutung sind auch *Bidens frondosa*, eine einjährige Pflanze, die erfolgreich gestörte Flussufer besiedelt (OPPERMANN & BRANDES 1993), sowie *Senecio inaequidens*, die sich an manchen Stellen in Deutschland flächenartig ausbreitet (SENGHAS & SEYBOLD 1996).

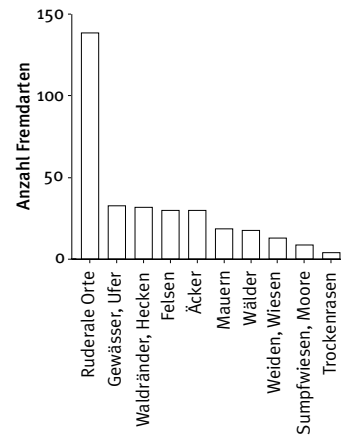


Abb. 4: Anzahl gebietsfremder Arten in verschiedenen Habitats der Schweiz

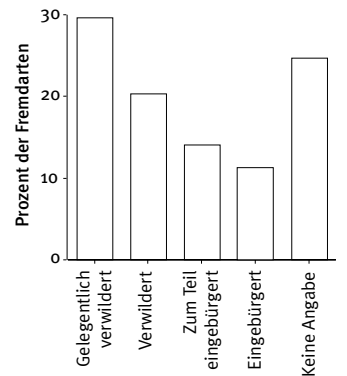


Abb. 5: Anteile der gebietsfremden Arten der Schweiz gemäss ihrem Grad der Einbürgerung

Tabelle 4: In Ausbreitung begriffene gebietsfremde Arten der Schweiz mit momentan kleinem Areal. Nach Angaben von LAUBER & WAGNER (1996).

	Ursprung	Vorkommen
<i>Artemisia biennis</i>	Eurasien	Ruderaler Orte
<i>Bidens frondosa</i>	Nordamerika	Ruderal, Flusssufer
<i>Crepis nemauensis</i>	Ostmediterran	Ruderal, Rebberge
<i>Epilobium adenocaulon</i>	Nordamerika	Ruderal, feuchte Gräben
<i>Helianthus rigidus</i>	Nordamerika	Ufer, Gräben
<i>Impatiens balfourii</i>	Himalaya	Ruderal, Gärten
<i>Meconopsis cambrica</i>	Westeuropäisch	Ruderal, Gebüsch
<i>Muhlenbergia schreberi</i>	Nordamerika	Ruderal, Gebüsch
<i>Oenothera parviflora</i>	Nordamerika	Ruderal, Flusssufer
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Nordamerika	Maisfelder, Flusssufer
<i>Phytolacca esculenta</i>	Ostasien	Hecken, Wegränder
<i>Senecio inaequidens</i>	Südafrika	Ruderal
<i>Sisyrinchium montanum</i>	Nordamerika	Sumpfwiesen

Schlussfolgerungen

Die momentane Anzahl etablierter gebietsfremder Arten in der Schweiz entspricht den Werten anderer europäischer Länder. Es ist jedoch anzunehmen, dass sowohl die Zahl als auch die Abundanz fremder Arten zunehmen wird. Neue Fremdpflanzen können aus mehreren Quellen hervorgehen: durch Verwildern neu eingeführter Arten aus dem nahen Ausland und aus Übersee, und durch natürliche Einwanderung von fremden Arten aus dem Ausland, z. B. Verschleppung durch Vögel. Der Herkunftsweg neuer gebietsfremder Arten ist nur in den seltensten Fällen nachvollziehbar. Dass jedoch laufend Neuankömmlinge beobachtet werden, geht aus den Neufunden von fremden Arten hervor, und aus der Beobachtung, dass sich gewisse Arten zunehmend ausbreiten. Solche Arten bedürfen einer genauen Beobachtung und Vergleiche mit anderen Regionen Europas. Wünschenswert wäre, die räumliche und zeitliche Dynamik gebietsfremder Arten in ähnlicher Weise zu erfassen wie im Falle von seltenen und gefährdeten Arten (KLEČAK et al. 1997).

Während obige Ausführungen die Anzahl Fremdpflanzen betreffen, können neue Probleme auch durch beginnende Ausbreitung bereits in der Schweiz vorhandener Fremdpflanzen – aber mit unbedeutender Abundanz – auftreten. Man hat oft beobachtet, dass fremde Arten eine «Lag-Phase» durchlaufen, während der die Art in wenigen Populationen vorhanden ist und sich nicht ausbreitet, bis dann auf einmal eine starke Arealausdehnung und Zunahme der Abundanz zu verzeichnen ist (JÄGER 1988, KOWARIK 1995). Jede Fremdart ist am Beginn des Naturalisierungsprozesses zunächst einmal selten, d.h. mit nur wenigen Populationen und Pflanzen vorhanden. In diesem Stadium würde man sie vielleicht als adventiv oder verschleppt bezeichnen. So sind die beiden Goldruten *Solidago altissima* und *S. gigantea* um 1850 in Europa nicht häufig gewesen (WEBER 1998),

erst später vergrösserten sie Abundanz und Areal. Dies bedeutet, dass unter den vielen adventiven und eingeschleppten oder «gelegentlich verwilderten» Arten sich solche befinden, die ihr Areal künftig ausdehnen werden.

Gebietsfremde Arten sind nicht nur ein interessantes Modell, um die Ausbreitungsdynamik von Pflanzenarten zu untersuchen, sie sind ein wesentlicher Bestandteil heutiger Florenveränderungen. Um unter der Gesamtheit der gebietsfremden Arten solche erkennen zu können, die künftig Ausbreitungstendenzen zeigen könnten, müssen die Ökologie der betreffenden Arten und deren Interaktionen mit der einheimischen Fauna und Flora besser verstanden werden. Verallgemeinerungen stossen jedoch wegen der taxonomischen und ökologischen Vielfalt gebietsfremder Arten auf Schwierigkeiten (LUKEN & THIERET 1997).

Dank

Ich danke Markus Peintinger für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und die konstruktiven Anregungen.

Literatur

- BINZ, A. & HEITZ, C. 1990: Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz. Schwabe Verlag, Basel.
- BÖCKER, R., GEBHARDT, H., KORNOLD, W. & SCHMIDT-FISCHER, S. 1998: Gebietsfremde Pflanzenarten. Ecomed, Landsberg.
- CRAWLEY, M.J. 1987: What makes a community invasible? S. 429–454. In: Gray, A.J. et al., editors: Colonization, succession, and stability. Blackwell Scientific Publ., Oxford.
- CRONK, Q.C.B. & FULLER, J.L. 1995: Plant invaders. Chapman & Hall, London.
- CROSBY, A.W. 1986: Ecological imperialism. Cambridge University Press, Cambridge.
- DAEHLER, C.C. 1998: The taxonomic distribution of invasive angiosperm plants: ecological insights and comparison to agricultural weeds. *Biological conservation* 84: 167–180.
- D'ANTONIO, C.M. & VITOUSEK, P. 1992: Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23: 63–87.
- DI CASTRI, F. 1989: History of biological invasions with special emphasis on the Old World. S. 1–30. In: Drake, J.A. et al., editors: Biological invasions, a global perspective. John Wiley & Sons, Chichester.
- DI CASTRI, F. 1990: On invading species and invaded ecosystems: the interplay of historical chance and biological necessity. S. 3–16. In: Di Castri, F. et al., editors: Biological invasions in Europe and the Mediterranean basin. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- FISCHER, M.A. 1994: Exkursionsflora von Österreich. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- FOURNIER, P. 1990: Les quatre flores de France. Lechevalier, Paris.
- HEYWOOD, V.H. 1989: Patterns, extents, and modes of invasions by terrestrial plants. S. 31–55. In: Drake, J.A. et al., editors: Biological invasions: a global perspective. John Wiley & Sons, New York.
- JÄGER, E.J. 1988: Möglichkeiten der Prognose synanthroper Pflanzenausbreitungen. *Flora* 180: 101–131.
- KLECAK, G., WOHLGEMUTH, T. & SCHNELLER, J. 1997: Regionale Florenwerke und ihre Bedeutung für die Rekonstruktion räumlicher und zeitlicher Dynamik seltener Pflanzenarten. *Botanica Helvetica* 107: 239–262.
- KORNAŠ, J. 1990: Plant invasions in Central Europe: historical and ecological aspects. S. 19–36. In: Di Castri et al., editors: Biological invasions in Europe and the Mediterranean basin. Kluwer Acad. Publishers, Dordrecht.

- KOWARIK, I. 1992: Einführung und Ausbreitung nichteinheimischer Gehölzarten in Berlin und Brandenburg. Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg, Beiheft 3.
- KOWARIK, I. 1995: Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. S. 15–38. In: Pyšek, P. et al., editors: Plant invasions. General aspects and special problems. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- LANDOLT, E. 1993: Über Pflanzenarten, die sich in den letzten 150 Jahren in der Stadt Zürich stark ausgebreitet haben. *Phytocoenologia* 23: 651–663.
- LAUBER, K. & WAGNER, G. 1996: Flora Helvetica. Verlag Paul Haupt, Bern.
- LID, J. & LID, D.T. 1994: Norsk Flora. Norsk Samlaget, Oslo.
- LUKEN, J.O. & THIERET, J.W. 1997: Assessment and management of plant invasions. Springer, New York.
- OPPERMANN, F.W. & BRANDES, D. 1993: Die Uferflora der Oker. Braunschweiger naturkundliche Schriften 4: 381–414.
- PRESTON, C.D. 1988: The spread of *Epilobium ciliatum* Raf. in the British Isles. *Watsonia* 17: 279–288.
- PYŠEK, P. 1995: On the terminology used in plant invasion studies. S. 71–81. In: Pyšek, P. et al., editors: Plant invasions. General aspects and special problems. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- PYŠEK, P. 1998: Is there a taxonomic pattern to plant invasions? *OIKOS* 82: 282–294.
- PYŠEK, P., PRACH, K. & MILAUER, P. 1995: Relating invasion success to plant traits: an analysis of the Czech alien flora. S. 39–60. In: Pyšek, P. et al., editors: Plant invasions. General aspects and special problems. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- REJMÁNEK, M., THOMSEN, C.D. & PETERS, I.D. 1991: Invasive vascular plants of California. S. 81–101. In: Groves, R.H. & Di Castri, F., editors: Biogeography of Mediterranean invasions. Cambridge University Press, Cambridge.
- REJMÁNEK, M. & RANDALL, J.M. 1994: Invasive alien plants in California: 1993 summary and comparison with other areas in North America. *Madroño* 41: 161–177.
- SENGHAS, K. & SEYBOLD, S. 1996: Flora von Deutschland. Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg.
- SUKOPP, H. 1998: Neophytie und Neophytismus. S. 3–32. In: Böcker, R. et al. editors: Gebietsfremde Pflanzenarten. Ecomed, Landsberg.
- VITOUSEK, P., D'ANTONIO, C.M., LOOPE, L.L., REJMÁNEK, M. & WESTBROOKS, R. 1997: Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology* 21: 1–16.
- WEBB, D.A. 1985: What are the criteria for presuming native status? *Watsonia*: 231–236.
- WEBER, E. 1997: The alien flora of Europe: a taxonomic and biogeographic review. *Journal of Vegetation Science* 8: 565–572.
- WEBER, E. 1998: The dynamics of plant invasions: a case study of three exotic goldenrod species (*Solidago* L.) in Europe. *Journal of Biogeography* 25: 147–154.