

RUDOLF STAUB

Neozoen und Neophyten im Fürstentum Liechtenstein – Synthese

145



Rudolf Staub

Geboren 1965. Studium der Biologie an der Universität Zürich. Seit 1993 im Büro für Räumliche Entwicklung und Natur (RENAT) im Fürstentum Liechtenstein tätig.

Einleitung

Der aktuelle Wissensstand zur Situation der Neophyten, Neozoen und Neomyceten in Liechtenstein wurde in diversen Beiträgen dargestellt. Klar erkennbar ist, dass die zunehmende Globalisierung der Wirtschaft und Gesellschaft auch die Tier- und Pflanzenwelt betrifft. Grundsätzlich muss dies nicht schlecht sein und es ist vor Verallgemeinerungen im Sinne von «alles Fremde ist schlecht und muss bekämpft werden» zu warnen. Trotzdem gibt es Arten, die wirtschaftliche Schäden verursachen, die die Gesundheit des Menschen beeinträchtigen oder deren Ausbreitung Naturschutzziele zuwiderlaufen. In diesen Fällen sind Gegenmassnahmen im Sinne der Vorsorge angezeigt und berechtigt. Als Grundlage braucht es eine differenzierte Betrachtung der aktuellen Ausgangslage, die nun für verschiedene Artengruppen vorliegt.

Fazit aus den bisherigen Betrachtungen

Pflanzen

Invasive Neophyten sind aus dem Landschaftsbild von Liechtenstein nicht mehr wegzudenken. Eine grosse Verbreitung haben die Kanadische und Spätblühende Goldrute (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*), das Einjährige Berufskraut (*Erigeron annuus*) sowie der Sommerflieder (*Buddleja davidii*). Weniger verbreitet sind der Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) sowie der Japanische Staudenknöterich (*Reynoutria japonica*). Diese Arten weisen vor allem punktuelle Vorkommen auf. Das Aufrechte Traubenkraut (*Ambrosia artemisiifolia*) kommt nur sporadisch vor.

Konflikte ergeben sich derzeit insbesondere durch die Goldrutenausbreitung in den Naturvorrangflächen (Schwabbrünnen-Äscher, Ruggeller Riet, Rheindamm) sowie durch potenzielle gesundheitliche Gefährdungen (Riesenbären-

klau, Aufrechtes Traubenkraut). Hier sind entsprechende Gegenmassnahmen sinnvoll (z.B. Nulltoleranz bei gesundheitsgefährdenden Arten, Verhinderung einer Ansiedlung in noch von Neophyten freien Naturvorrangflächen, Bestandskontrolle in von Neophyten belasteten Naturvorrangflächen).

Mittelfristig dürfte der Japanische Staudenknöterich aufgrund der hohen Ausbreitungskraft und Vitalität vor allem entlang der Gewässer Probleme verursachen.

Weitere Arten sind mittelfristig für Liechtenstein zu erwarten oder dürften sich weiter ausbreiten.

146

Abb. 1 Der Liechtensteiner Rheindamm ist im Gegensatz zum gegenüberliegenden Werdenberger Dammbabschnitt noch weniger von Goldruten belastet. Eine weitere Etablierung zumindest auf Teilabschnitten wie hier bei Balzers sollte verhindert werden.



Abb. 2 Der Japanknöterich zählt auch aufgrund seiner hohen Regenerationskraft zu den 100 weltweit schlimmsten invasiven Neobiota (Lowe et al. 2000). In Liechtenstein steht die Art am Anfang der Besiedlung, Gegenmassnahmen sind noch möglich.



Säugetiere

Bei den Säugetieren sind mit Waschbär (*Procyon lotor*) und Bismarrratte (*Ondatra zibethicus*) nur zwei Neueinwanderer bekannt. Aufgrund der geringen Populationsgrösse ist beim Waschbär derzeit kein Konfliktpotenzial auszumachen. Problematischer ist die Bismarrratte, deren Wühltätigkeit wasserbauliche Probleme an Schutzdämmen oder Uferböschungen verursachen kann. Daneben kann bei hohen Dichten der selektive Frass die Uferpflanzenzusammensetzung beeinflussen.

Vögel

Mit dem Höckerschwan (*Cygnus olor*), dem Fasan (*Phasianus colchicus*) und der Strassentaube (*Columba livia domestica*) sind bei den Vögeln drei Arten als etablierte Neozoen bekannt. Konflikte ergeben sich vor allem bei der Strassentaube durch Verunreinigungen von Gebäuden mit ihrem Kot. Es ist vor allem ein Augenmerk auf neue potenziell einwandernde Arten wie der Mandarinente (*Aix galericulata*) oder der Rostgans (*Tadorna ferruginea*) zu richten. Bei diesen besteht ein Verdrängungspotenzial gegenüber einheimischen Arten.

Reptilien und Amphibien

Die Mauereidechse (*Podarcis muralis*) hat sich aus Aussetzungen in Triesen etabliert und wird sich entlang von Rhein- und Bahndamm weiter im Land ausbreiten. Dabei besteht ein gewisses Verdrängungspotenzial gegenüber der einheimischen Zauneidechse.

Grössere Probleme bereitet derzeit die explosionsartige Ausbreitung des Seefrosches. Durch die Verdrängung der einheimischen Amphibienarten und die Kreuzung mit dem Wasserfrosch beeinflusst er massgeblich die Lebensgemeinschaft in den Stillgewässern. Dadurch werden zahlreiche Bestrebungen zur Lebensraumaufwertung (z.B. Schaffung

Abb. 3 Der Seefrosch breitet sich derzeit in Liechtenstein stark aus und verändert die Artengemeinschaft in den Stillgewässern. (Foto: J. Kühnis)



neuer Laichgewässer in der Talebene) in ihrer Wirkung reduziert. Hier drängen sich populationsregulierende Massnahmen auf, die jedoch mit verschiedenen Schwierigkeiten behaftet sind. Die Amphibien sind in Liechtenstein pauschal als Gruppe per Verordnung geschützt, umsetzbare «Bekämpfungsmassnahmen» sind kaum zu finden und dürften zudem von der Bevölkerung nur schwer akzeptiert werden.

Fische

Mit der Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*) und dem Goldfisch (*Carassius auratus auratus*) sind zwei Neozoen in Liechtenstein etabliert. Der früher stattfindende Besatz mit der Regenbogenforelle wird heute nicht mehr durchgeführt.

Problematisch sind die ausgesetzten Arten, wie das Beispiel Goldfisch in der Esche zeigt. Hier sind besonders Private (Aquarianer, Gartenteichbesitzer) in die Verantwortung zu nehmen, keine Tiere auszusetzen oder die Weiterverbreitung der Tiere zu verhindern. Ansatzpunkte für Verbesserungen sind vor allem durch die Aufwertung der Gewässer zu suchen, die ausreichend Nischen und Lebensraumqualität für die einheimischen Arten bietet, damit sich insbesondere auch die Bachforelle gegenüber der Regenbogenforelle behaupten kann.

Wirbellose

Ein besonderes Beispiel, wie eine Art unbemerkt durch eine andere Art verdrängt werden kann, ist bei den äusserlich kaum unterscheidbaren Wegschneckenarten (*Arion rufus*, *A. vulgaris*) vorhanden. Heute ist fast nur noch die neu eingewanderte Gewöhnliche Wegschnecke (*A. vulgaris*) anzutreffen.

Bei zahlreichen Arthropoden sind es vor allem jene Arten mit Schadwirkung, die in der Vergangenheit unser besonderes Augenmerk erhalten haben und deren Neuauftreten wahrgenommen wurde.

Aufgrund der vorhandenen weltweiten Artenvielfalt der Arthropoden, der zahlreichen möglichen Ausbreitungswege und der Klimaveränderungen sind laufend neue Arten zu erwarten deren Auswirkungen auf die einheimische Tier- und Pflanzenwelt und deren ökonomischen Folgen sich nicht abschätzen lassen.

Pilze

Die Unüberblickbarkeit der Ausbreitung gilt auch für zahlreiche Pilzarten. Bei den Grosspilzen sind es nur wenige Arten mit einem eingeschränkten Ausbreitungspotenzial, anders bei den mikroskopisch kleinen Pilzen, die – sofern als Art überhaupt bekannt – angesichts der zunehmenden Globalisierung des Handels in ihrer Ausbreitung kaum kontrollierbar sind.

Abb. 4 Die Mauereidechse wird sich ungehindert weiter im Talraum entlang des Rhein- und Bahndammes ausbreiten. (Foto: J. Kühnis)



Abb. 5 Goldfische – ein typisches Beispiel wie Freisetzungen durch Unachtsamkeit oder aufgrund von Unwissen erfolgen können.



Abb. 6 Die Gemeine Wegschnecke hat beinahe unbemerkt eine ähnliche einheimische Wegschnecke verdrängt.



Internationale Koordination

Aufgrund der Grösse Liechtensteins ist eine isolierte Betrachtung des Landes nicht sinnvoll und die koordinierte Vorgehensweise mit den Nachbarländern notwendig. In diesen sind zudem umfangreiche Grundlagen zur Problematik der Neobiota erarbeitet worden, z.B. in der Schweiz (WITTEMBERG 2005) und in Österreich (ESSL & RABITSCH 2002).

Auf diesen Grundlagen wurden Strategien für die Bekämpfung der Neobiota entwickelt. Für Deutschland hat das Bundesamt für Naturschutz ein Positionspapier herausgegeben (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2005). In Österreich wurde ein Aktionsplan zu gebietsfremden Arten entworfen (ESSL & RABITSCH 2004) und in der Schweiz laufen entsprechende Bestrebungen bzw. zeigt ein Bericht die Lage und den Handlungsbedarf bei den invasiven Neophyten auf (GIGON & WEBER 2005).

Rechtliche Situation

Liechtenstein hat zahlreiche internationale Abkommen zum Schutz von Natur- und Umwelt unterzeichnet. Aus einigen davon ergeben sich Verantwortlichkeiten im Bezug auf die Neobiota in Liechtenstein.

Übereinkommen von Rio (Biodiversitäts-Konvention)

Auf internationaler Ebene verpflichten sich im Übereinkommen über die Biologische Vielfalt von 1992 die Vertragsstaaten, dass sie *die Einbringung nichtheimischer Arten, welche Ökosysteme, Lebensräume oder Arten gefährden, verhindern, diese Arten kontrollieren oder beseitigen (Art. 8h)*. Dieses Abkommen verpflichtet zu einer Vermeidung der Ersteinführung und weiteren Ausbringung wie auch zum Problemmanagement bei bereits im Gebiet vorkommenden Arten, sofern sie Schutzgüter gefährden. Dieses Übereinkommen ist in Liechtenstein 1998 in Kraft getreten.

Mit Unterstützung der Biodiversitäts-Konvention wurde das von verschiedenen Institutionen getragene «Global Invasive Species Program (GISP)» entwickelt, welches bis 2000 eine globale Strategie formuliert hat. In der Folge verpflichteten sich die Vertragsstaaten der Biodiversitäts-Konvention zur Entwicklung nationaler Strategien. Dazu wurde auf der 6. Vertragsstaatenkonferenz 2002 ein Massnahmenkatalog (Guiding Principles on Invasive Alien Species) als Muster für nationale Umsetzungsstrategien verabschiedet.

Berner Konvention

Auf Initiative des Europarates wurde eine Europäische Strategie zu gebietsfremden Arten ausgearbeitet und 2003 vom Ständigen Ausschuss der Berner Konvention (Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume) beschlossen.

Liechtenstein ist Mitglied des Europarates und dem Übereinkommen anfangs der 80-er Jahre beigetreten (Inkrafttreten 1982).

Ramsar Konvention, Washingtoner Artenschutzabkommen

Die Ramsar Konvention dient dem Schutz von Feuchtgebieten. Durch den Ausschuss wurde 1999 eine Resolution verabschiedet, die sich speziell mit invasiven Arten in Feuchtgebieten auseinandersetzt. Liechtenstein ist Vertragsstaat. Das Ruggeller Riet ist ein Ramsar-Feuchtgebiet.

Daneben ermöglicht das Washingtoner Artenschutzabkommen Einfuhrbeschränkungen für Arten, die eine ökologische Gefahr für die einheimischen Tier- und Pflanzenarten darstellen.

Alpenkonvention

Gemäss Artikel 17 des Protokolls Naturschutz und Landschaftspflege gewährleisten die Vertragsparteien, dass *wildlebende Tier- und Pflanzenarten, die in einer Region in einer überschaubaren Vergangenheit nicht natürlich vorkamen, dort nicht angesiedelt werden. Sie können hiervon Ausnahmen vorsehen, wenn die Ansiedlung für bestimmte Nutzungen erforderlich ist und keine nachteiligen Auswirkungen für Natur und Landschaft entstehen*.

Liechtenstein ist Vertragspartei und hat das Protokoll 1994 ratifiziert.

Rechtliche Situation in Liechtenstein

Auf nationaler Ebene bildet das Gesetz zum Schutz von Natur und Landschaft vom 23. Mai 1996 die wesentliche Grundlage. Neben einer Verpflichtung zur Erhaltung der Lebensräume und der einheimischen Arten (Zweckartikel) ist darin explizit in Art. 26 die Ansaat standortsfremder Pflanzen oder das Aussetzen und Ansiedeln nichteinheimischer Tiere in der freien Natur verboten.

Abb. 7 Das Ruggeller Riet hat als Ramsar-Schutzgebiet eine hohe Erhaltungspriorität. Neophyten bedrohen direkt die Schutzinhalte, wie z.B. seltene Pflanzenarten.



Strategie für Liechtenstein

Grundsätzlich ist die Vorsorgestrategie am wirkungsvollsten, d.h. an erster Stelle ist das Einführen und Ausbringen weiterer potenziell invasiver Neobiota nach Möglichkeit zu verhindern. Dies ist die billigste und effektivste Massnahme. Grundlage hierfür bilden die Information der Bevölkerung sowie eine klare rechtliche Regelung bezüglich der Ausbringung/Einfuhr von Arten.

Zum Vorsorgeprinzip gehören auch die Überwachung der weiteren Entwicklung sowie die Früherkennung von passiven Neueinwanderungen, um allenfalls frühzeitig Gegenmassnahmen ergreifen zu können.

Nachfolgend werden mögliche Inhalte einer Neobiota-Strategie für Liechtenstein aufgezeigt.

Information der Bevölkerung

Zahlreiche Arten wurden bisher aus Unkenntnis der sich daraus ergebenden potenziellen Bedrohung ausgesetzt. Die Bevölkerung ist entsprechend für das Thema zu sensibilisieren durch:

- Bezeichnen einer zentralen Informations- und Koordinationsstelle beim Land Liechtenstein
- Bereitstellen und Abgabe von Informationsmaterial in unterschiedlicher Form, abhängig von den Zielgruppen
- Information der Bevölkerung betreffend rechtlicher Situation
- Abgabe von Handlungsempfehlungen im Umgang mit nichteinheimischen Arten (z.B. Gärtner, Gartenbesitzer, Aquarianer)
- Publikation einer Negativliste besonders problematischer Arten (Arten mit Ausbringungsverbot, Überwachungs- oder Handlungsbedarf) (s. auch rechtliche Regelung)
- Bewusstseinsbildung (insbesondere bei in der Landschaft arbeitenden Berufsgruppen, wie Land- und Forstwirtschaft, Werkhöfe) z.B. durch Weiterbildungskurse
- Publikationen oder Ausstellungen zum Thema (z.B. im Naturmuseum)

Rechtliche Regelung

Die Ausbringung standortsfremder Arten ist im Grundsatz nach dem Gesetz zum Schutz von Natur und Landschaft verboten. Diese pauschale Formulierung birgt Unsicherheiten z.B. bei der Gartengestaltung in der Siedlung. Entsprechend ist eine präzise Regelung bezüglich Freisetzung von invasiven Organismen sinnvoll. Dies könnte im Rahmen einer Anpassung der Freisetzungsverordnung mit Einbezug der invasiven Arten gelöst werden. Entsprechende Bestrebungen gibt es derzeit in der Schweiz (BUWAL 2005). Die für Liechtenstein sinnvollen Regelungen könnten über die im Rahmen des Zollvertrages mit der Schweiz anwendbaren schweizerischen Rechtsvorschriften übernommen werden.

Darin soll insbesondere geregelt werden:

- Verbot der Inverkehrbringung invasiver Arten (Kontrolle, Information)
- Überwachung potenziell problematischer Arten (Umweltmonitoring)
- Handlungsbedarf bei ausgewählten Arten (Bekämpfung, Kosten, Zuständigkeiten)

Problematik Japanischer Staudenknöterich

Der Japanische Staudenknöterich hat ein sehr hohes Regenerationspotenzial und ist nur sehr schwierig zu bekämpfen. Als erfolgsversprechende Massnahme hat sich bisher der Einsatz von Herbiziden erwiesen. Der Japanknöterich kommt häufig entlang von Fließgewässern vor, er wird u.a. durch abgerissene Sprossstücke mit dem Wasser verbreitet.

Der Einsatz von Herbiziden an Gewässern ist jedoch aufgrund Artikel 23 des Gewässerschutzgesetzes vom Mai 2003 in einem Streifen von drei Metern entlang oberirdischer Gewässer nicht gestattet. Hier sind allfällige Ausnahmeregelungen zu prüfen.

Abb. 8 Problematische Arten wie der Riesenbärenklau sollten zukünftig nicht mehr als «Bienenweide» ausgebracht werden.



Abb. 9 Der Japanknöterich weist ein hohes Regenerations- und Ausbreitungspotenzial auf. Entsprechend schwierig ist die Bekämpfung an Fließgewässern wie hier am Binnenkanal.



Akzeptanz

Die meisten der etablierten neobiotischen Arten haben keine invasiven oder pathogenen Eigenschaften und damit eine geringe Wirkung auf die Biodiversität am Standort.

Diese Arten sind als neue Elemente der Fauna und Flora zu akzeptieren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Arten längerfristig invasive Eigenschaften entwickeln können, wie das Beispiel der zeitlichen Verzögerung («time lag») bei zahlreichen invasiven Neophyten zeigt.

Bei vielen invasiven Arten bestehen zudem keine erfolgsversprechenden Massnahmen bzw. mögliche Massnahmen wären bezüglich Aufwand und Nutzen unverhältnismässig. Beispiele hierfür sind die Ausbreitung der Mauereidechse oder der Goldruten am Bahndamm.

150

Monitoring und Forschung

Das Wissen um die Auswirkungen der Neobiota auf den Lebensraum in dem sie vorkommen wie auch über wirtschaftliche und gesundheitliche Konsequenzen ist teils sehr lückenhaft. Hier besteht Forschungsbedarf, zu dessen Deckung – nach internationaler Koordination – auch Liechtenstein beitragen kann. Aus der Sicht des Naturschutzes interessieren vor allem die Auswirkungen auf die Arten in den Naturvorrangflächen, denen die Funktion der Erhaltung der Tier- und Pflanzenwelt zukommt sowie regionalspezifische Erfolgsaussichten von Bekämpfungsmassnahmen (Erfolgskontrolle).

Das Neuauftreten von Arten wird meist relativ spät erkannt. Ein Zurückdrängen erfolgreich etablierter Neobiota ist nur selten oder mit sehr hohem Aufwand möglich. Entsprechend wichtig ist das frühzeitige Erkennen von möglichen problematischen Arten (Frühwarnsystem).

Neu nachgewiesene Arten sind periodisch in ihrer weiteren Entwicklung bzw. Ausbreitung durch gezielte Überprüfungen zu dokumentieren. So können Veränderung im Ausbreitungsverhalten frühzeitig erkannt werden. Daneben sind die bekannten invasiven Arten in ihrer Expansion nachzuverfolgen (Monitoring). Insbesondere interessieren Arten mit hohem Schädigungspotenzial (z.B. in Naturvorrangflächen), oder mit negativen gesundheitlichen oder wirtschaftlichen Konsequenzen.

Derzeit fehlt in Liechtenstein eine zentrale Nachweisdokumentation im Sinne einer Artdatenbank mit Verbreitungsangaben. Sinnvoll ist zudem eine Meldepflicht für invasive Arten mit grossem Gefährdungspotenzial (z.B. *Ambrosia*).

Die Forschung sollte im Bereiche der Neobiota folgende Aspekte abdecken:

- Auswirkungen der Neobiota auf das Ökosystem unter besonderer Berücksichtigung der Naturvorrangflächen
- Regionalspezifische Adaptionen von Bekämpfungsmassnahmen und Überprüfung ihrer Erfolgsaussichten
- Früherkennung des Neuauftretens von Neobiota unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung in den Nachbarländern

- Beobachten der weiteren Bestandesentwicklung bekannter Neobiota
- Nachweisdokumentation im Sinne einer Art- und Verbreitungsdatenbank

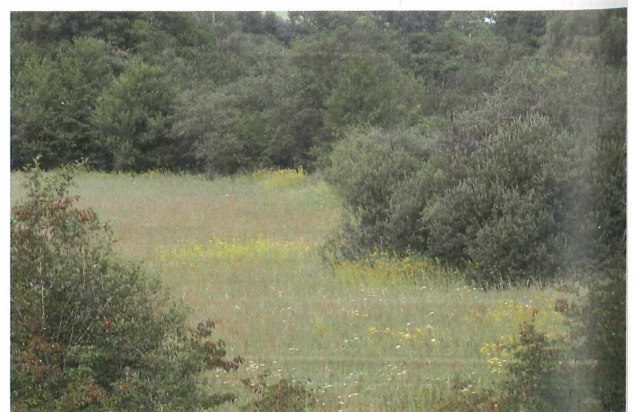
Bekämpfung, Management

Bei einigen Arten kann aufgrund der entstehenden Zielkonflikte (z.B. mit dem Naturschutz) eine Bekämpfung sinnvoll sein. Es handelt sich um bekannte invasive Arten bzw. Arten die ein hohes Konfliktpotenzial aufweisen können. Häufig wurden in der Vergangenheit bei der Bekämpfung jedoch die Erfolgsaussichten überschätzt. Entsprechend sind die Möglichkeiten und Erfolgsaussichten einer Bekämpfung unter den gegebenen Rahmenbedingungen im Einzelfall zu prüfen und einer Kosten-Nutzen Analyse zu unterziehen. Daraus resultieren Ziele und Prioritäten im Sinne einer Bekämpfungsstrategie. In Fallstudien können zudem geeignete Bekämpfungsmassnahmen für die Region evaluiert und adaptiert werden.

Abb. 10 Das Südafrikanische Greiskraut breitet sich derzeit in Liechtenstein aus. Die weitere Entwicklung ist zu beobachten. (Foto: U. Tinner)



Abb. 11 Goldruten verdrängen die Vegetation der Naturschutzgebiete wie hier im Schwabbrünnen-Äscher. Eine Bekämpfung ist durch die enge Verzahnung von Goldruten und Flachmoorvegetation äusserst schwierig.



Bei der Entwicklung einer Bekämpfungsstrategie ist insbesondere zu beachten:

- Analyse und Bewertung der durch die Neobiota verursachten Zielkonflikte (z.B. mit dem Naturschutz, Gesundheit der Bevölkerung)
- Prüfung der Möglichkeiten und Erfolgsaussichten einer Bekämpfung unter den gegebenen Rahmenbedingungen
- Durchführung der Kosten-Nutzen-Analyse der geplanten Massnahmen

Wird für eine Bekämpfung entschieden, muss diese gezielt und mit der notwendigen Konsequenz (Mittleinsatz, Einsatzdauer, Personal) erfolgen. D.h.:

- die Massnahmen müssen aus einer Gesamtbetrachtung des Problems erfolgen (z.B. ist es nicht sinnvoll, eine Population lokal zu bekämpfen und unmittelbar angrenzende Ausbreitungszentren unberücksichtigt zu lassen)
- es sind die geeigneten Massnahmen auszuwählen, allenfalls mit lokaler Adaptation
- die Massnahmen sind in der notwendigen Intensität und Genauigkeit anzuwenden
- es sind die notwendigen Rahmenbedingungen (z.B. rechtlicher Art) für die Anwendung der Massnahmen zu schaffen (s. Kasten Problematik Japanischer Staudenknöterich)
- es ist die Dauerhaftigkeit der Massnahme organisatorisch und finanziell über den notwendigen Zeitraum zu gewährleisten
- es sind Erfolgskontrollen im Hinblick auf eine Optimierung der Massnahmen durchzuführen

Am Effizientesten ist es, die Populationsbegründungen von Arten in ihrem Anfangsstadium zu verhindern. Hierbei kommt dem Monitoring als Früherkennung eine besondere Aufgabe zu.

Internationale Koordination

Neobiota sind ein internationales Problem über Ländergrenzen hinweg. Entsprechend bedarf das Vorgehen im Kleinstaat Liechtenstein einer regionalen und internationalen Koordination mit entsprechendem Informations- und Erfahrungsaustausch.

Literatur

- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2005): Gebietsfremde Arten. Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz. Bonn-Bad Godesberg. 30 S.
- BUWAL (2005): Entwurf der Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV).
- Council of Europe (2003): European Strategy on Invasive Alien Species. Strasbourg. 50 S.
- ESSL, F. & RABITSCH, W. (2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, 432 pp.
- ESSL, F. & RABITSCH, W. (2004): Österreichischer Aktionsplan zu gebietsfremden Arten (Neobioten). Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien, 26 S.
- GIGON, A. & WEBER, E. (2005): Invasive Neophyten in der Schweiz: Lagebericht und Handlungsbedarf. Geobotanisches Institut der ETH Zürich.
- LOWE S., BROWNE M., BOUDJELAS S., DE POORTER M. (2000): 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp. First published as special lift-out in Aliens 12, December 2000. Updated and reprinted version: November 2004.
- WITTENBERG, R. (ED.) (2005) An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland. CABI Bioscience Switzerland Centre report to the Swiss Agency for Environment, Forests and Landscape.

Anschrift des Autors

Rudolf Staub
RENAT AG
Im Bretscha 22
FL-9494 Schaan

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Staub Rudolf

Artikel/Article: [Neozoen und Neophyten im Fürstentum Liechtenstein - Synthese 145-151](#)