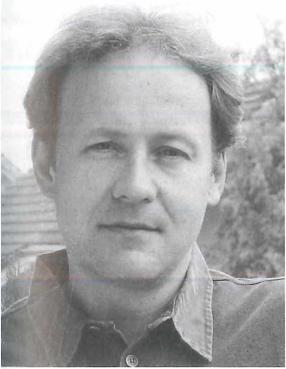


RUDOLF STAUB

Neozoen und Neophyten im Fürstentum Liechtenstein – Einleitung

89



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.

Was haben Goldfisch, Mauereidechse, Bismarrratte und Riesenbärenklau gemeinsam? Es sind Arten, die natürlicherweise in Liechtenstein nicht vorkommen würden, die aber mit Hilfe des Menschen den Weg hierher gefunden haben und heute in der freien Wildbahn angetroffen werden können.

Seit Beginn der Besiedlung des Rheintales hat der Mensch auf die Zusammensetzung der hier vorkommenden Tier- und Pflanzenarten eingewirkt. Er hat durch die Art der Landnutzung die Rahmenbedingungen für die ursprünglich vorkommenden Arten verändert und damit ihre Häufigkeit beeinflusst. Daneben hat er auch immer wieder bewusst Arten aus anderen Regionen, z.B. im Rahmen des Ackerbaus oder für Kräutergärten, hier ausgesetzt.

Die meisten Arten wurden aber unbewusst eingeschleppt, d.h. sie konnten als «blinde» Passagiere hierher gelangen. Anderen Arten wurde durch die menschliche Tätigkeit die Einwanderung ermöglicht bzw. es wurden durch den Menschen erst die Voraussetzungen für ihr Überleben geschaffen, z.B. durch beheizte Gebäude. Sie alle gehören heute zur Flora und Fauna von Liechtenstein und stehen mit den ursprünglich im Gebiet vorkommenden Arten in Beziehung.

Fand bereits in historischer Zeit eine Beeinflussung der regionalen Fauna und Flora statt, erreichte der Austausch von Arten zwischen den Weltregionen seit der Entdeckung Amerikas 1492 eine neue Dimension. Die zunehmende Reise- und Handelstätigkeit ermöglichte die Verbreitung zahlreicher Arten innerhalb und zwischen den Kontinenten. Damit stieg auch das Konfliktpotenzial zwischen den Neueinwanderern und der ursprünglichen Flora und Fauna.

Heute gelten Neueinwanderer als zweitwichtigste Ursache für den weltweiten Artenschwund (IUCN 2000) und als Verursacher hoher ökonomischer Schäden. Allein in den USA werden die durch die rund 50'000 Neueinwanderer verursachten Schäden auf jährlich über 130 Mia. Dollar geschätzt (PIMENTEL et al. 1999). Entsprechend gewinnen sie zunehmend an internationaler Beachtung. Es war daher nahe liegend, eine Übersicht der aktuellen Situation in Liechtenstein zu erarbeiten. Die Regierung des Fürstentums Liechtenstein

erteilte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg (BZG) im Jahr 2005 einen entsprechenden Auftrag. Die BZG konnte verschiedene Autoren für eine Darstellung des aktuellen Wissensstandes über die Neueinwanderer im Fürstentum Liechtenstein gewinnen.

Definition der Neobiota

Allen Neueinwanderern gemeinsam ist, dass sie ursprünglich nicht im zu betrachtenden Gebiet vorgekommen und durch direkte oder indirekte Unterstützung des Menschen in das Gebiet gelangt sind.

Die IUCN (2000) definiert die Neobiota (alien species) als Arten die ausserhalb ihres natürlichen oder potentiellen Verbreitungsgebietes vorkommen (d.h. ausserhalb des Gebietes welche die Arten ohne direkte oder indirekte Einschleppung bzw. Pflege durch den Menschen natürlicherweise besiedeln würden).

Aufgrund des einschneidenden Ereignisses der Entdeckung Amerikas werden die Arten nach ihrer Einwanderungszeit verschiedenen Gruppen zugeordnet und unterschiedlich bezeichnet (siehe Tab. 1).

Da zahlreiche gebietsfremde Arten sich in Liechtenstein nur unter speziellen Rahmenbedingungen fortpflanzen können bzw. immer wieder neu eingeführt werden müssen (z.B. tropische Zierfische, Zimmerpflanzen) wird im Rahmen der vorliegenden Betrachtungen von einer engeren Definition für die Neophyten, Neozoen und Neomyceten ausgegangen und das wildlebende Auftreten und Fortpflanzen als Voraussetzung angenommen. Dies entspricht nachfolgender Definition:

Neophyt/Neozoe/Neomycete: Pflanzen-, Tierart bzw. Pilzart, die nach dem Jahre 1492 (1500) infolge der Tätigkeit des Menschen ausserhalb ihres ursprünglichen Verbreitungsgebietes (d.h. gebietesfremde Pflanzen-, Tier-, Pilzart) wildlebend aufgetreten ist und sich fortpflanzt.

Als «etabliert» werden Arten bezeichnet, die innerhalb eines Zeitraumes von mindestens 25 Jahren mindestens zwei spontane Generationen hervorgebracht haben.

Tab. 1 **Bezeichnung der Arten nach ihrem Einwanderungszeitpunkt.**

	Archäobiota Einwanderung vor 1492	Neobiota Einwanderung nach 1492
Pflanzen	Archäophyten (Altadventive)	Neophyten
Tiere	Archäozoen	Neozoen
Pilze	Archäomyceten	Neomyceten

Ausbreitungswege der Neueinwanderer

Die Arten besiedeln das von ihnen erreichbare Gebiet, welches die für ihr Überleben notwendigen Lebensraumvoraussetzungen erfüllt. Im Laufe der Erdgeschichte haben sich so Ökosysteme herausgebildet, die räumlich untereinander getrennt sein können (z.B. durch Ozeane oder Gebirgszüge). Diese Wanderhindernisse wirken auf die einzelnen Tier- und Pflanzenarten unterschiedlich. So können z.B. die Alpen von den Zugvögeln überwunden werden, während sie für einzelne Insekten ein unüberwindbares Hindernis darstellen. Ein Neueinwanderer muss dieses Hindernis überwinden und das neu zu besiedelnde Gebiet erreichen. Die Wege hierfür sind sehr vielfältig, hängen aber direkt (absichtliches Einführen und Aussetzen) oder indirekt (passive Einschleppung) mit der menschlichen Tätigkeit zusammen.

Unbeabsichtigte Einschleppungen

Die meisten Arten dürften in Europa passiv d.h. ungewollt eingeschleppt worden sein. Die Wege sind vielfältig und sollen nachfolgend anhand von Beispielen illustriert werden.

Schiffsverkehr

Der Schiffsverkehr zwischen den Kontinenten nimmt laufend an Bedeutung und Geschwindigkeit zu. Dabei ermöglichen vor allem das Ballastwasser und die Aussenhaut der Schiffe zahlreichen Arten die Meerestiefen zu überwinden und in neue Küstenabschnitte vorzudringen. So fand die chinesische Wollhandkrabbe anfangs des 20. Jahrhunderts den Weg von Ostasien an die deutschen Küsten, von wo sie in die Flusssysteme vordringen konnte. Sie ist heute bereits am Bodensee nachgewiesen (LFU 2005).

Ein weiteres Beispiel unbeabsichtigter Schiffspassagiere sind die Ratten, die auf zahlreiche ozeanische Inseln verbreitet wurden und dort die heimische Tierwelt bedrohen.

Moderne Container bieten ein geschütztes Innenklima und damit vor allem für Insekten und Spinnentiere gute Möglichkeiten der Ausbreitung. Die laufende Verkürzung der Reisezeitdauer hat die Überlebenschance der blinden Passagiere zusätzlich erhöht. Beispiele für solche Fernverfrachtungen sind z.B. tropische Spinnen, die vereinzelt mit Bananentransporten bei uns eintreffen (HUBER 2001).

Der Transport der Freizeitboote von einem Binnengewässer zum andern bietet immer wieder die Möglichkeit zur Ausbreitung. Auf diesem Weg dürfte die Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*) in den Bodensee gelangt sein (LFU 2005).

Flugverkehr

Die hohe Zahl an täglichen Flugbewegungen zwischen den Kontinenten bietet ein grosses Potential für die Ausbreitung von Arten. Die Möglichkeiten sind vielfältig, z.B. passiv im Gepäck von Flugreisenden oder in der Luftfracht. Vom Flugverkehr profitieren vor allem kurzlebige wirbellose Tiere.

Weitere Transportbegleiter

Der motorisierte Individualverkehr wie auch die Eisenbahn bieten Möglichkeiten für die kleinräumigere Ausbreitung. So sind die Bahnhöfe bekannt für ihre artenreiche Adventiflora (vgl. WALDBURGER 1997). Stark die Ausbreitung fördernd sind auch Tiertransporte, da sich im Fell der Tiere Pflanzensamen und Wirbellose verbergen können.

Saatgutverunreinigungen

Das Saatgut von Kulturpflanzen beinhaltet oft auch zahlreiche Begleiter, die mit den Kulturpflanzen am Gewinnungsort geerntet, deren Samen aber nicht aussortiert wurden. Durch diesen Ausbreitungsmechanismus sind zahlreiche Begleitarten nach Europa gelangt. Ein Beispiel ist das Aufrechte Traubenkraut (*Ambrosia artemisiifolia*), welches häufig mit Vogelfutter verbreitet wird.

Schaffung von Verbindungen zwischen isolierten Flusssystemen

In den letzten Jahren wurden zwischen verschiedenen Flusssystemen künstliche Kanäle geschaffen. Bekanntes Beispiel ist der Rhein-Main-Donau Kanal. Seit dessen Eröffnung wan-

Abb. 1 Der in Asien beheimatete Tiger-Mosquito (*Aedes albopictus*) gelangte mit Schiffstransporten 1985 in die USA, 1990 nach Italien (Genua) und ist seit 2003 auch in der Schweiz im Tessin nachgewiesen. (Foto: Susan Ellis, www.forestryimages.org)



dernten zahlreiche Arten aus dem Donauroum in das Rheinsystem ein. Auf diesem Weg dürfte auch der Grosse Höckerflohkrebs (*Dikerogammarus villosus*) in den Bodensee gelangt sein.

Abb. 2 Die ebenfalls aus Asien stammende Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*) ist dank dem regen Boots Austausch heute in vielen Voralpenseen anzutreffen.



Abb. 3 Bereits mit den ersten Seefahrern wurden Ratten (*Rattus norvegicus*, *Rattus rattus*) auf vielen Inseln verbreitet. Auf kleineren Inseln konnten teils erfolgreiche Bekämpfungsaktionen durchgeführt werden wie auf St. Paul in Alaska. Das Verhindern einer Neuinvasion dient dem Schutz der Brutvögel.



Absichtliche Einführungen

Zahlreiche Tier- und Pflanzenarten wurden beabsichtigt eingeführt und einzelne davon auch bewusst in der freien Wildbahn ausgesetzt. Verschiedene Arten konnten auch aus Zuchten oder im Verlauf des Transportes in die Freiheit gelangen. Meistens erhoffte man sich durch die Aussetzung eine Bereicherung der Umwelt oder die Erschließung neuer Einkommens- und Nahrungsquellen.

Die Gründe für Aussetzungen sind entsprechend vielfältig:

- Nahrungsmittelproduktion (z.B. Mais, Kartoffel, Tomate, Wiesensaaten)
- Holzproduktion (z.B. Schnellwachsende Douglasie)
- Jagd- und fischereiliches Interesse (z.B. Fasan, Regenbogenforelle)
- Herstellung von Tierprodukten (z.B. Nerz in Westeuropa)
- Anbau von Nutzpflanzen (zahlreiche Medizinal- und Faserpflanzen)
- Garten- oder Parkgestaltung, Liebhaberbotanik, (z.B. Ziergehölze, Gartenpflanzen)
- Erhöhung der Honigproduktion durch Bienenfutterpflanzen (z.B. Riesenbärenklau)
- «Mitbringsel» aus der Heimat (z.B. Aussetzung Amerikanischer Waschbär durch US-Truppen in Deutschland)

Ausbreitung vor Ort

Die Ersteinführung ist die Voraussetzung für eine mögliche Besiedlung durch eine Art. Ob sich diese auch wildlebend behaupten und ausbreiten kann hängt dann primär von zwei Faktoren ab:

- gibt es Lebensräume mit für die Art geeigneten Umweltbedingungen und
- kann die Art diese Lebensräume erreichen?

Dabei spielt erneut der Mensch eine wesentliche Rolle, indem er direkt auf diese Faktoren einwirkt.

Durch sein Handeln schafft er häufig die notwendigen Lebensvoraussetzungen. So entstehen z.B. durch die Bodenbearbeitung offene Bodenstellen, die der Neubesiedlung durch Neophyten dienen können. Die vom Menschen verursachte Klimaerwärmung erlaubt es neuen Arten sich bei uns anzusiedeln. Einzelne Arten können nur in geheizten Räumen den Winter überstehen.

Auch bei der Erreichung der Lebensräume – sozusagen bei der Feinverteilung – ist wiederum häufig der Mensch beteiligt. Dies kann bewusst durch Aussetzung oder wieder wenig kontrolliert durch Verschleppung erfolgen. Zahlreich sind die Beispiele, wo Arten durch Gartenabfälle, Bodenabtrag oder als Transportbegleiter in neue Lebensräume gelangten.

Invasionsprozesse

Die meisten Arten können sich an den neuen Standorten nicht etablieren, sind z.B. nicht an die klimatischen Verhältnisse angepasst. Es gelingt daher den Arten nur vereinzelt,

sich in freier Wildbahn zu reproduzieren und stabile Populationen auszubilden. Einige wenige Arten finden hingegen gute Rahmenbedingungen und können sich stark ausbreiten. Diese werden als invasiv bezeichnet.

Beschränkt sich die Definition der invasiven Arten bei der IUCN noch auf nichteinheimische Arten die in natürlichen oder halbnatürlichen Ökosystemen oder Habitaten etabliert sind, Veränderungen verursachen und die heimische Biodiversität bedrohen (IUCN 2000), wird bei anderen Autoren die Definition weitergefasst und es werden auch ökonomische wie gesundheitliche Aspekte berücksichtigt (GIGON & WEBER 2005).

Invasionsverhalten

Das Invasionsverhalten neu eingeführter Arten lässt sich kaum vorhersagen. Günstig, um ein invasives Verhalten zu entwickeln, sind typische Pioniereigenschaften wie Kurzlebigkeit, hohe Samenproduktion, breite ökologische Amplitude.

Häufig breiten sich die Neueinwanderer nicht unmittelbar nach ihrer Einschleppung invasiv aus. Die Ausbreitungsschicht zahlreicher Arten ist durch Latenzphasen (time lag) gekennzeichnet. In dieser Zeit ist nur eine eingeschränkte Ausbreitung zu verzeichnen, die nachher sprunghaft ansteigen kann. Gründe können sein:

- die Standortbedingungen haben sich verändert
- die Initialpopulationen wurden durch sekundäre Ausbringer gestützt
- genetische Prozesse haben zu Anpassungen an den neuen Standort geführt

Historische Perspektive

Es gibt zahlreiche Beispiele wie sich Neobiota in der Vergangenheit ausbreiten konnten und starke Auswirkungen auf das Ökosystem wie auch den Menschen hatten. Besonders gut dokumentiert sind Arten, die grosse wirtschaftliche Schäden mit entsprechenden sozialen Folgen verursacht haben.

Kartoffelfäule

1842 wurde der Pilz *Phytophthora infestans*, der Erreger der Knollenfäule bei den Kartoffeln mit katastrophalen Folgen aus Amerika nach Europa eingeschleppt. Die immer schnelleren Schiffsverbindungen dürften das Überleben des Pilzes begünstigt haben. Der Pilz breitete sich in der Folge in ganz Europa aus. Die Ertragsverluste führten zu Hungersnöten insbesondere in Irland, wo über eine Millionen Menschen starben und rund 2 Millionen nach Australien und Nordamerika auswanderten. Auch heute noch gilt die Kartoffelfäule, insbesondere aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit, als Bedrohung für die Kartoffel.

Reblaus

Reben waren seit der Römerzeit in weiten Teilen Europas verbreitet. 1863 wurde die Reblaus (*Dactylospheera vitifolii*) mit Reben aus Nordamerika nach Europa eingeschleppt und verbreitete sich rasch durch alle Weinkulturen und vernichtete zahlreiche Bestände. 1874 wurde sie in der Schweiz nachgewiesen und dürfte kurz darauf auch Liechtenstein erreicht haben und hat hier – neben der Konkurrenz durch ausländische Weine – zu einer starken Reduktion der Anbaufläche beigetragen.

Feuerbrand

Feuerbrand ist eine Erkrankung durch das Bakterium *Erwinia amylovora* die Kernobst (Apfel, Birnen, Quitten) sowie einige Wildgehölze (Weissdorn, Vogelbeere,...) und Zierpflanzen (*Cotoneaster*-Arten) befällt. Sie äussert sich u.a. durch das Absterben ganzer Blütenbüschel oder das Braunfärben der Blätter vom Stiel her. Aufgrund des hohen Infektionspotenzials (Kontaktinfektion durch Insekten, Vögel, Mensch) kann sich die Krankheit seuchenartig ausbreiten und führt bei jungen Obstbäumen innert weniger Wochen und bei älteren innert einem bis zwei Jahren zum Absterben.

Der Feuerbrand stammt aus Nordamerika und wurde 1957 erstmals in Europa (England) beobachtet. 1989 wurden die ersten Krankheitsfälle in der Nordschweiz entdeckt. Seither breitet er sich aus und erreichte ca. 1995 auch den Kanton St. Gallen und 2002 Liechtenstein. Laut Auskunft des Landwirtschaftsamtes waren 2005 30 Bäume im Schellenberg und 5 Bäume in Ruggell infiziert. 2006 wurde bis November ein Befall bei 13 Obstbäumen in Schellenberg, bei 1 Birnbaum, 1 Quittenbaum und 2 *Cotoneaster* in Mauren, 7 *Cotoneaster* in Ruggell und bei 1 Quittenbaum in Balzers festgestellt. Der Feuerbrand ist eine akute Gefahr für die Obstbäume in Liechtenstein und dürfte mittelfristig zu einem weiteren Verlust an Hochstammobstgärten führen. Dies bedeutet eine wesentliche Veränderung des Landschaftsbildes wie auch eine Gefährdung der auf die Obstgärten angewiesenen Artenvielfalt.

Abb. 4 **Obstbaumgärten wie hier in Triesen sind aktuell durch den Feuerbrand gefährdet.**



Globales Problem

Neobiota sind ein globales Problem, wobei zahlreiche andere Weltregionen (z.B. Nordamerika, ozeanische Inseln) stärker als Europa beeinflusst sind.

Blutweiderich in Nordamerika

Der Blutweiderich (*Lythrum salicaria*) ist bei uns eine typische Pflanze der feuchten Bachufer und allgemein verbreitet. Im 19. Jahrhundert wurde die Art nach Neu-England als Heil- und Gartenpflanze eingeführt und breitete sich in der Folge rasant nach Westen aus. Durch Fernausbreitung entstand zudem um 1940 ein zweites Ausbreitungszentrum an der Westküste der USA. Heute ist die Art in den ganzen USA nachgewiesen und zählt zu den 100 schlimmsten invasiven Arten der Welt (Lowé et al. 2000). Feuchtplätze, die vom Blutweiderich befallen werden, verlieren bis zu 50% der einheimischen Pflanzenbiomasse. Damit werden auch zahlreiche Tierarten verdrängt. Als erfolgreiche Bekämpfungsmassnahme hat sich das Aussetzen von Schadinsekten, die auf Blutweiderich spezialisiert sind, erwiesen.

Galapagos-Inseln

Aufgrund der räumlichen Isolation von den Kontinenten konnten auf ozeanischen Inseln in Abhängigkeit von Alter und räumlicher Standortvielfalt zahlreiche neue Arten entstehen. Durch das Fehlen von Anpassungen an neu eingeführte Arten (z.B. fehlender Fluchtinstinkt) sind diese Endemiten stark durch Neobiota gefährdet. Invasive Arten gelten heute als wichtigster Grund für den Verlust an Artenvielfalt in vielen Inselökosystemen (UNEP 2003). Zahlreiche Vogelarten wurden so durch verwilderte Katzen oder Ratten ausgerottet.

Abb. 5 **Der bei uns vereinzelt an Gewässern vorkommende Blutweiderich ist in Nordamerika invasiv und bedroht dort die Arten der Feuchtgebiete (Foto: Randy Westbrooks, U.S. Geological Survey, www.forestryimages.org)**



Gut untersucht sind die Galapagos-Inseln. Bekannt wurde die Inselgruppe durch Charles Darwin, der hier im 19. Jahrhundert wichtige Erkenntnisse für seine Evolutionstheorie gewinnen konnte. Bereits mit den ersten Seefahrern wurden Tiere ausgesetzt. Heute gehören neben zahlreichen weiteren Neozoen und Neophyten auch Ratten, Katzen, Hunde, Ziegen, Esel, Schweine und Gänse zur Fauna. Diese bedrohen die ursprüngliche Artenvielfalt. Trotz Kontrollen werden auch heute noch durch Touristen und Einheimische immer wieder passiv Arten (z.B. durch Samen an Kleidern) eingeschleppt. Heute sind auf den Galapagos-Inseln zahlreiche Neobiota nachgewiesen (Quelle: Charles Darwin Foundation):

- 23 Wirbeltierarten
- 480 Insektenarten
(entspricht ein Viertel aller Insektenarten)
- über 600 Neophyten
(gegenüber 500 einheimischen Arten)

Verschiedene Massnahmen werden zu deren Bekämpfung durchgeführt. So wurden allein in den letzten 2 Jahren auf der Hauptinsel rund 200'000 verwilderte Ziegen erlegt.

Situation in Liechtenstein

Die negativen Auswirkungen invasiver Arten auf die ursprünglich vorhandene Flora und Fauna werden zunehmend erkannt. Neben den ökologischen werden vermehrt auch wirtschaftliche und gesundheitliche Effekte festgestellt. Entsprechend sind verschiedene internationale Initiativen und rechtliche Regelungen vorhanden, die das Vorgehen koordinieren sollen.

Die aktuelle Situation der Neobiota wird für Liechtenstein nachfolgend in verschiedenen Beiträgen (WALDBURGER & STAUB 2006, BROGGI 2006, KINDLE 2006, KÜHNIS 2006, WIEDERIN 2006, WILLI 2006, STAUB 2006a) dargestellt. Damit wird eine erste Grundlage für ein effizientes Problemmanagement gelegt und darauf aufbauend werden weitere Vorgehensschritte formuliert (STAUB 2006b).

Literatur

- BROGGI, M.F. (2006): Säugetierneozoen im Fürstentum Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Bd 32, S. 113-117.
- HUBER, D. (2001): Bemerkenswerte Einschleppungen von Spinnentieren (Arachnida: Aranei, Scorpiones) nach Vorarlberg (Österreich). Vorarlberger Naturschau – Forschen und Entdecken. 9 S. 215-218.
- KINDLE, TH. (2006): Fischneozoen im Fürstentum Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Bd 32, S. 131-136.
- KÜHNIS, J.B. (2006): Reptilien- und Amphibienneozoen im Fürstentum Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Bd 32, S. 125-130.
- LFU (HRSG.) (2005): Wirbellose Neozoen im Bodensee – Neu eingeschleppte invasive Benthos-Arten – Monitoringprogramm Bodenseeufer 2004. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. 44 S.
- 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.
- IUCN (2000): The world Conservation Union. IUCN Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion (approved by the IUCN Council, February 2000. 138 pp.
- PIMENTEL, D., LACH, L., ZUNIGA, R. & D. MORRISON (2000): Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. 27 S.
- STAUB, R. (2006a): Wirbellose Neozoen im Fürstentum Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Bd 32, S. 137-142.
- STAUB, R. (2006b): Neozoen und Neophyten im Fürstentum Liechtenstein – Synthese. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Bd 32, S. 145-150.
- UNEP (2003): Document for the pilot assessments: the ecological and socio-economic impact of invasive alien species on island ecosystems. 38 pp.
- WALDBURGER, E. (1997): Die Adventivflora im Grenzbahnhof Buchs (SG) – gestern und heute. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Bd 24, S. 85-163.
- WALDBURGER, E. & R. STAUB (2006): Neophyten im Fürstentum Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Bd 32, S. 95-112.
- WIEDERIN, G. (2006): Neomyceten im Fürstentum Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Bd 32, S. 143-144.
- WILLI, G. (2006): Vogelneozoen im Fürstentum Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, Bd 32, S. 119-124.

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 - Einleitung 89-94](#)