



AMT FÜR WALD, NATUR  
UND LANDSCHAFT  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

## Neobiota im Fürstentum Liechtenstein

### Amt für Wald, Natur und Landschaft

Dr. Grass Strasse 10  
9490 Vaduz  
Fürstentum Liechtenstein  
T +423 236 64 00  
F +423 236 64 11  
info@awnl.llv.li

[www.awnl.llv.li](http://www.awnl.llv.li)  
[www.llv.li](http://www.llv.li)



## Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Neozoen und Neophyten im Fürstentum Liechtenstein – Einleitung	89
2. Neophyten im Fürstentum Liechtenstein	95
3. Säugetierneozoen im Fürstentum Liechtenstein	113
4. Vogelneozoen im Fürstentum Liechtenstein	119
5. Amphibien- und Reptilienneozoen im Fürstentum Liechtenstein	125
6. Fischneozoen im Fürstentum Liechtenstein	131
7. Ausgewählte wirbellose Neozoen im Fürstentum Liechtenstein	137
8. Neomyceten im Fürstentum Liechtenstein	143
9. Neozoen und Neophyten im Fürstentum Liechtenstein – Synthese	145

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. gebietsfremde 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
<b>Pflanzen</b>	Archäophyten (Altadventive)	Neophyten
<b>Tiere</b>	Archäozoen	Neozoen
<b>Pilze</b>	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 Adventivflora (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)*



den zahlreiche Arten aus dem Donauraum 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)
- «Mitbringel» 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 halbnatürliche 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 Ausbreitungsgeschichte 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 (*Dactylophaera 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 (Lowe et al. 2000). Feuchtflächen, 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](http://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.
- HÜBER, 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 Adventiflora 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

EDITH WALDBURGER & RUDOLF STAUB

## Neophyten im Fürstentum Liechtenstein

95



**Edith Waldburger**

*Geboren 1929. Mitarbeiterin an der Flora des Fürstentums Liechtenstein. Erstellung eines Herbariums im Auftrag der Fürstlichen Regierung. Mitarbeit Biotopkartierung Fürstentum Liechtenstein und Vorarlberg, Betreuung der Fortschritte in der botanischen Erforschung der Region.*



**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

### Was sind invasive Neophyten?

Neophyten, zu Deutsch «neue Pflanzen», gedeihen schon seit Jahrhunderten in ihrer angestammten Heimat auf anderen Kontinenten. Nach der Entdeckung Amerikas (1492) fanden sie aus allen Regionen der Welt den Weg nach Europa, so auch nach Liechtenstein. Sie wurden willentlich als Nutz- oder Zierpflanzen oder unwillentlich z.B. in Form von verunreinigtem Saatgut eingeführt.

Wo immer sie herkamen, aus Ostasien, dem Mittelmeerraum und weiteren fernen Ländern – ihrer Entwicklung stand nichts mehr im Wege. Sehr schnell kam es dann zwischen einheimischen Pflanzen und Neophyten mit denselben Standortansprüchen zu ernsthaften Konkurrenzproblemen. Der Kampf um Licht, Wasser und Nährstoffe war vorgeplant. Dabei erwiesen sich die Neuankömmlinge oft als die Stärkeren, denn ihnen fehlten die «Gegenspieler», das heisst ihre natürlichen Regulatoren wie etwa Insekten und parasitische Pilze.

Einzelne Neophyten, die man vor wenigen Jahrzehnten vorerst mit Freude in den Bestandsaufnahmen vermerkte, führten oft für längere Zeit ein unauffälliges Dasein, um sich dann plötzlich rasant auszubreiten. Bis dahin wusste man noch wenig über ihr invasives Verhalten, dem man nicht schnell genug entgegen treten konnte. Denn es galt, dem Verlust der biologischen Vielfalt, der sehr bald festgestellt wurde, Einhalt zu gebieten und die Entwicklung, auch im FL, etlicher Neophyten aufmerksam zu verfolgen oder gar zu bekämpfen. Dazu gehört auch immer der Appell an das Problembewusstsein der Menschen.

Die meisten Neophyten verursachen kaum Probleme. Man schätzt, dass von 1000 eingeführten Arten 100 Arten auswildern können, 10 Arten davon sich in der freien Natur halten und nur 1 Art invasive Eigenschaften entwickelt (SCHAFFNER 2005). Es gibt auch Arten die nach der Einschleppung Jahrzehnte für die Etablierung brauchten und sich erst später invasiv bemerkbar machten. Die biologischen Ursachen hierfür sind noch nicht geklärt.

Für die Bearbeitung der Neophyten im Fürstentum Liechtenstein wurde folgende Definition gewählt:

#### Definition

Invasive Neophyten sind gebietsfremde, nach dem Jahre 1492 infolge der Tätigkeit des Menschen wildlebend aufgetretene Pflanzenarten, die leicht verwildern, sich effizient ausbreiten und in den Bereichen Biodiversität, Gesundheit und/oder Ökonomie Schäden verursachen, sowie Neophyten die ein solches Potenzial besitzen. (GIGON & WEBER 2005).

Dabei ist anzumerken, dass zahlreiche Arten vor 1492 aufgrund der menschlichen Einflussnahme in Liechtenstein neu aufgetreten sind und ursprünglich nicht zur heimischen Flora gehörten. Zu diesen als Archäophyten bezeichneten Pflanzen gehört z.B. die Kamille, die Rosskastanie oder die Baumnuß.

## Situation in den Nachbarländern

Auf internationaler Ebene wurde zwischenzeitlich die aus den Neophyten erwachsende Gefährdung der Biodiversität erkannt. Verstärkt zum Problembewusstsein beigetragen haben auch Pflanzen, die eine wirtschaftliche oder gesundheitliche Bedrohung für den Menschen darstellen, wie z.B. das Aufrechte Traubenkraut, dessen Pollen eine stark allergene Wirkung haben.

Entsprechend wurden international die Bemühungen zur Kontrolle der Neophyten verstärkt. Auf europäischer Ebene ist der Europarat mit einer europäischen Strategie über invasive Neophyten und Neozoen aktiv (EUROPARAT 2003).

Auch in unseren Nachbarländern wurden Massnahmen ergriffen.

In der **Schweiz** beschäftigt sich eine Arbeitsgruppe «Invasive Neophyten» der Schweizerischen Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen mit dem Thema. Neben Informationen zu einzelnen problematischen Arten wurden auch eine Schwarze Liste und eine Beobachtungsliste publiziert (SKEW 2004). In verschiedenen Kantonen liegen Strategien und Informationsunterlagen für die Bekämpfung vor.

In **Österreich** wurde vom Umweltbundesamt eine Übersicht der Neophyten und Neozoen mit Handlungsempfehlungen erstellt (ESSL & RABITSCH 2002). 2005 folgte ein konkreter Aktionsplan (ESSL & RABITSCH 2004).

## Vorgehen

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Dokumentation der aktuellen Situation der Neophyten im Fürstentum Liechtenstein. Dazu wurden die Bestände ausgewählter Arten, die bekanntermassen eine starke Verbreitung oder die aufgrund von Erfahrungen in den Nachbarländern über ein grosses Potenzial zur Verbreitung besitzen, erfasst.

Die Aufnahmen erfolgten durch Begehungen des Landes und Ansprache der Bestände in den Jahren 2004 und 2005. Die Kartenerstellung erfolgte in einem Geografischen Informationssystem.

Ausführlich werden jene Arten dargestellt, die in Liechtenstein bereits weit verbreitet sind (Kap. 3). Nur kurz beschrieben werden Arten, die erst als Einzelpflanzen aufgetreten sind, aber das Potenzial haben, Schäden zu verursachen, weshalb die Überwachung ihrer weiteren Ausbreitung sinnvoll ist (Kap. 4).

## Invasive Arten

### *Buddleja davidii* – Sommerflieder

**MERKMALE:** Bis 3 m hoher Strauch. Blätter breit lanzettlich, lang zugespitzt, fein gezähnt, unterseits von Sternhaaren graufilzig, oberseits zerstreut behaart bis kahl. Blüten in langen, dichten zylindrischen Rispen. Krone rotviolett, gelegentlich auch weiss, röhrenförmig, bis 1 cm lang, mit 4teiligem ausgebreitetem Saum. Frucht eine Kapsel.

**HERKUNFT:** Ostasien-China

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Ödland, Kiesgruben, Dämme, Fluss- und Seeufer.

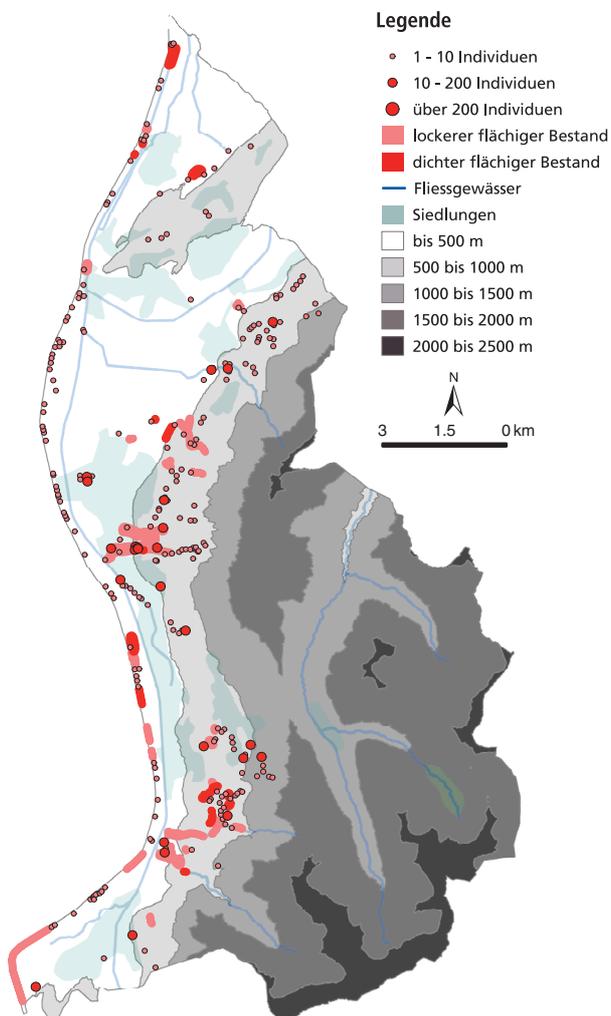
**IN EUROPA:** 1897 aus Ostasien als Gartenpflanze eingeführt. In der ganzen Schweiz verbreitet.

**ERSTE ANGABEN IM FL:** 1950

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Über das ganze Land zerstreut. Besonders häufig auf der Rheindamm-Innenseite, auf dem Bahndamm sowie in den Rufen. Bis heute höchste Fundortangabe: 1000 m. Braucht sehr gute Lichtbedingungen um sich erfolgreich auszubreiten.

**KONFLIKTE:** Diese Art ist an Ruderalstandorten sehr konkurrenzstark. Häufiges Auftreten an abhumusierten Standorten, z.B. im Rahmen von Revitalisierungen.

Abb. 1 Verbreitung Sommerflieder (*Buddleja davidii*)



**EMPFEHLUNGEN:** Einer weiteren Ausbreitung in Naturvorrangflächen ist entgegenzuwirken. Bei Neuanlagen von Biotopen und Ruderalflächen ist eine Ansiedlung durch manuelle Bekämpfung zu verhindern.

**ANMERKUNGEN:** Der Sommerflieder wird von verschiedenen Schmetterlingsarten besucht. Mit hoher Stetigkeit sind häufige Arten zu beobachten wie Kleiner Fuchs und Tagpfauenauge. Der Sommerflieder hat jedoch keine Bedeutung als Raupenfutterpflanze.

Abb. 2 Der Sommerflieder besiedelt Ruderalstandorte mit guter Besonnung. Grössere Vorkommen gibt es entlang des Bahndammes.



Abb. 3 Der Sommerflieder ist häufig entlang der Rufen anzutreffen.



## *Erigeron annuus* s.l. – Einjähriges Berufskraut

**MERKMALE:** 30-100 cm hoch. Stängel sehr zerstreut behaart bis fast kahl. Blätter lanzettlich bis verkehrt eiförmig, behaart, ganzrandig, in den Stiel verschmälert. Blütenstand eine doldige Rispe. Blüten 1-2 cm im Durchmesser, weiss oder lila. Zunge der Strahlenblüten ausgebreitet, nur bis 0.5 mm breit, freier Teil meist deutlich kürzer als die Breite der Scheibe. Röhrenblüten gelb. Früchte mit etwa 2 mm langem Pappus.

**HERKUNFT:** Nordamerika

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Wegränder, Schuttplätze, Ufer, Magerwiesen

**IN EUROPA:** seit 18. Jahrhundert, heute in ganz Europa verbreitet

**ERSTE ANGABEN IM FL:** 1954

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Von Balzers bis Ruggell auf dem Rheindamm. In der Talebene überall auf offenen Böden, Rüfenschutt der Hanglagen, an Wegrändern und Waldwegen. Bis 700 m verbreitet. Besitzt eine grosse ökologische Amplitude.

**KONFLIKTE:** Verdrängung der einheimischen Vegetation durch Platzkonkurrenz auf Magerstandorten und Ruderalflächen.

**EMPFEHLUNGEN:** -

**ANMERKUNGEN:** Kommt in verschiedenen Unterarten vor.

98

Abb. 4 Das Einjährige Berufskraut tritt in verschiedenen Unterarten auf.



Abb. 5 Der Bestand ist lückig und erlaubt auch anderen Arten ein Auskommen.



Abb. 6 Das einjährige Berufskraut kann zu hoher Dominanz gelangen wie hier an der Rheindammaussenseite bei Balzers.

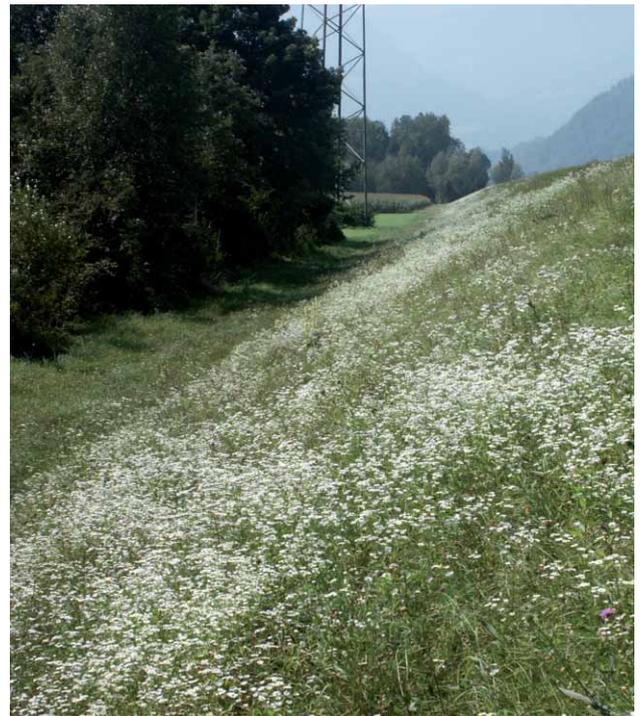
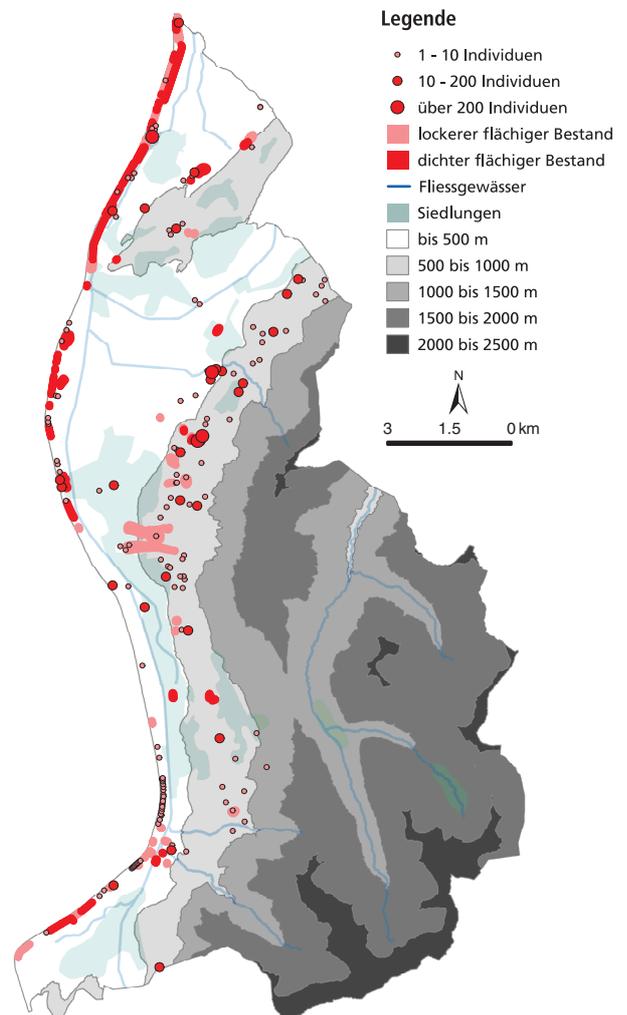


Abb. 7 Verbreitung Einjähriges Berufskraut (*Erigeron annuus*)



## *Heracleum mantegazzianum* – Riesen-Bärenklau

**MERKMALE:** Bis über 3 m hoch. Stängel am Grunde bis 10 cm dick. Blätter bis 1 m lang, tief 3- oder 5teilig, mit wenig tief fiederteiligen Abschnitten. Dolden 15-30strahlig, im Durchmesser bis 50 cm. Blüten weiss oder gelbgrün, die äusseren einseitig vergrössert. Die Samen bleiben bis zu 7 Jahre keimfähig.

**HERKUNFT:** Westlicher Kaukasus

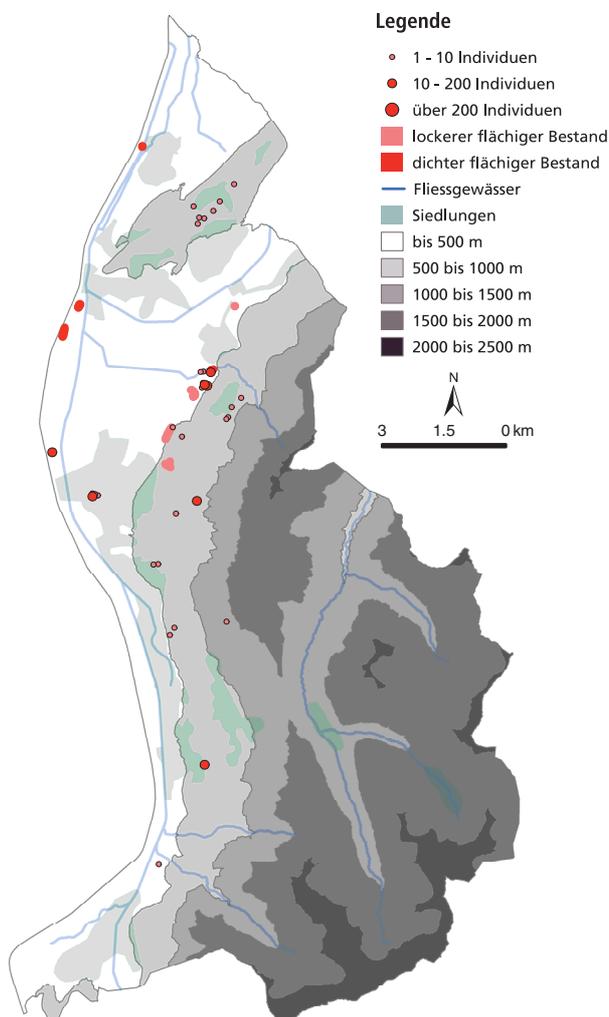
**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Die Art ist bezüglich Bodenfeuchtigkeit und Bodensubstrat sehr flexibel und tritt an verschiedensten Standorten auf, wie Fliessgewässern, Ruderalstandorten, Waldrändern, Kahlschlägen, Feuchtgebieten und in Wäldern. **IN EUROPA:** 1880 als Zierpflanze eingeführt. Oft als Bienenweide oder als Deckungspflanze für das Wild angepflanzt. Heute in ganz Europa verbreitet. In der Schweiz zerstreute Vorkommen, in Ausbreitung begriffen

**ERSTE ANGABEN IM FL:** 1972 östlich Waldhotel in Vaduz

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Von Balzers, Runder Bühel über Vaduz, Planken bis Eschen - Nendeln an verschiedenen Fundorten. Im Schwabbrünnen-Äscher häufig. Höchster Fundort in Hinterfoppa (Triesenberg), 1375 m.

**KONFLIKTE:** Ausbreitung in Naturschutzgebieten (Schwabbrünnen-Äscher), Dominanz im Waldunterwuchs (Zepfel-

Abb. 8 Verbreitung Riesen-Bärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)



wald, Schaan), Einzelbestände an Gewässern und Waldrändern.

**EMPFEHLUNGEN:** Gezielte Bekämpfung der vorhandenen Einzelpflanzen, Verhinderung der Neuausbringung (Pflanzverbot)

**ANMERKUNGEN:** Gesundheitsschädigend; die ganze Pflanze besitzt phototoxische Eigenschaften. Sie produziert Stoffe, die bei Sonnenlicht giftig wirken und schwere Verbrennungen auf der Haut verursachen. Schon bei der Berührung von Pflanzenteilen kann es zu Hautentzündungen mit starker Blasenbildung kommen.

Abb. 9 Riesenbärenklau-Bestand im Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher.



Abb. 10 Werden Riesenbärenklau-Bestände in der Nähe von Bienenstöcken gefunden, liegt die Vermutung einer gewollten Aussetzung als «Bienenweide» nahe



## *Impatiens glandulifera* – Drüsiges Springkraut

**MERKMALE:** Einjährige Pflanze, bis 2 m hoch. Stängel meist nicht verzweigt, kahl. Blätter gegenständig, oben oft quirlständig, schmal-lanzettlich, gestielt, meist scharf gezähnt, 10-25 cm lang, am Blattstiel mit bis 3 mm lang gestielten Drüsen. Blüten lebhaft rosa, in bis 20blütigen, aufrechten, blattachselständigen Trauben. Das kronblattartige Kelchblatt mit dem gekrümmten Sporn ist 4-5 cm lang. Die keulenförmige Frucht 3-5 cm lang.

**HERKUNFT:** Himalaja (Kaschmir bis Nepal)

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Feuchte Bodenstellen mit guter Nährstoffversorgung z.B. an Bachufern und ihren Überflutungsbereichen, in Auwäldern, Riedgebieten.

**IN EUROPA:** Seit 1838 (Um 1900 ausgewilderte Bestände in der Schweiz, Kt. Basel). Heute in ganz Mittel- und Westeuropa verbreitet und stark in Ausbreitung begriffen. In der Schweiz häufig. Der Ausbreitungserfolg liegt auch am Schleudermechanismus der Früchte.

**ERSTE ANGABE IM FL:** Seit 50-er Jahren des vorigen Jahrhunderts als Gartenpflanze, in freier Natur Angaben von 1975.

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Vor Triesenberg, im Tobel vor Guggerboden, 1070 m. Schaan-Bendern-Ruggell, im Auenwald, 440 m.

**KONFLIKTE:** Bildet Dominanzbestände und kann so die einheimische Vegetation verdrängen. Verhinderung der Baumverjüngung in Wäldern. Reduzierter Erosionsschutz an Bachufern.

**EMPFEHLUNGEN:** Bestände an Bachufern oder Naturvorrangflächen durch Schnitt bekämpfen. Grüngut mit Springkraut nicht deponieren. Neuansiedlungen verhindern.

**ANMERKUNGEN:** Das Springkraut ist für Hummeln und Bienen als Nektarpflanze attraktiv.

100

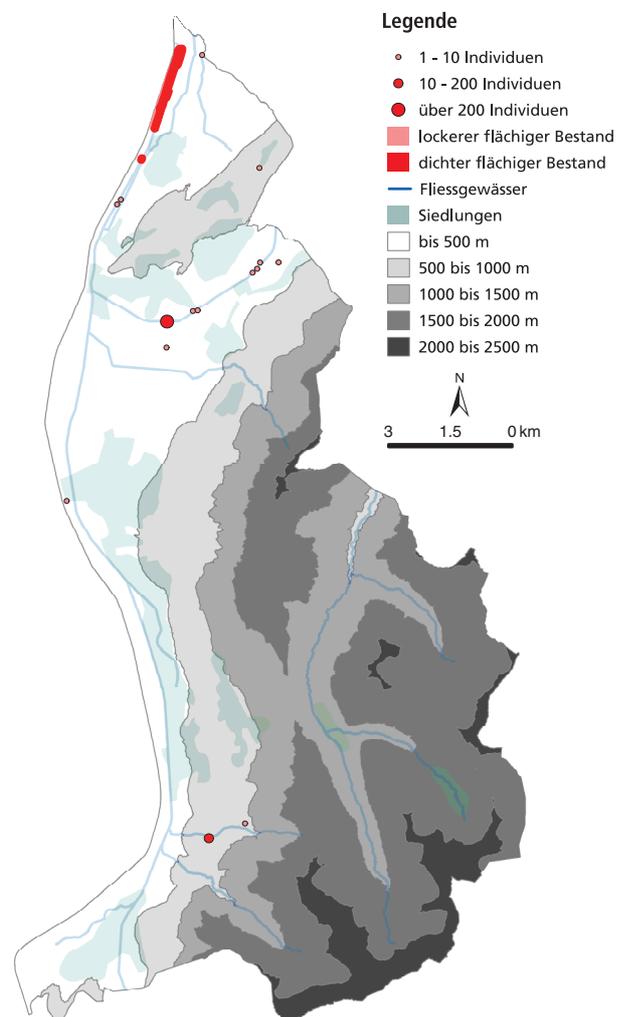
**Abb. 11** Die grossen Blüten des Drüsiges Springkrauts sind für Hummeln und Bienen attraktiv.



**Abb. 12** Dominanzbestand des Drüsiges Springkrautes an der Esche.



**Abb. 13** Verbreitung Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*)



## *Impatiens parviflora* – Kleines Springkraut

**MERKMALE:** Bis 1 m hoch. Stängel ästig, wie die ganze Pflanze kahl. Blätter wechselständig, bis 12 cm lang, scharf gezähnt. Blüten blassgelb, in aufrechten Trauben, das kronblattartige Kelchblatt mit dem geraden Sporn, wie das unpaare Kronblatt, nicht über 1 cm lang. Frucht 1,5-2 cm lang, keulenförmig.

**HERKUNFT:** Mittelasien, Südsibirien, Mongolei

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Wälder, Wegränder, Schuttplätze

**IN EUROPA:** Seit 1838 (erstmalig 1880 subspontan im Bot. Garten Genf beobachtet). Heute der häufigste und der am weitesten verbreitete Neophyt mitteleuropäischer Wälder (KOWARIK 2003).

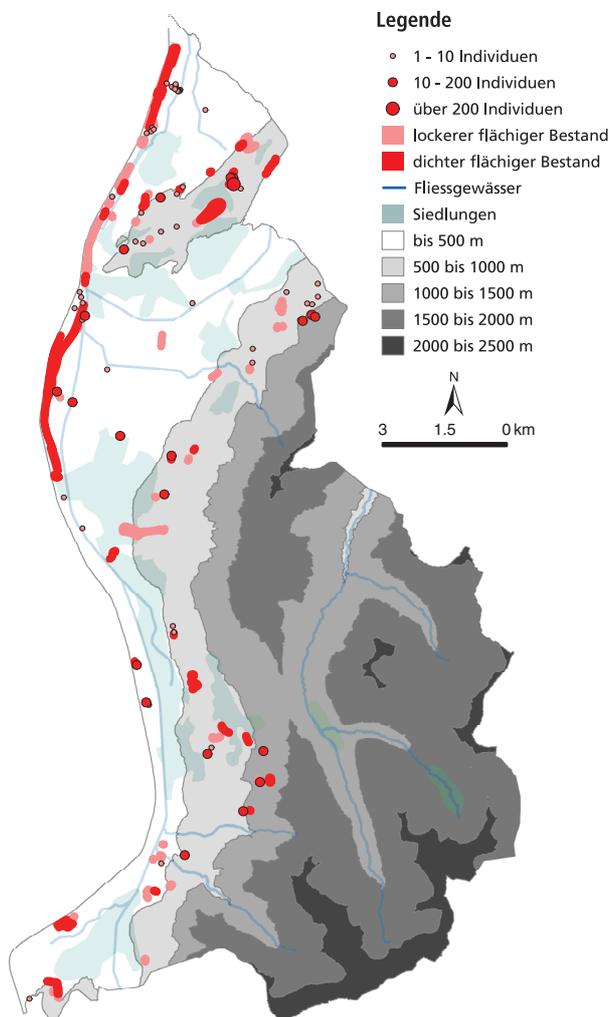
**ERSTE ANGABEN im FL:** 1950

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Von Balzers bis Ruggell in allen Auenwäldern. Bis heute bis 730 m festgestellt. Bei uns vor allem als Vertreter der Krautschicht im Wald bekannt. Bildet teils dichte Reinbestände aus.

**KONFLIKTE:** Kann zu Dominanzverschiebungen in Beständen führen (Saumgesellschaften an Waldrändern, Unterwuchs von Laubwäldern)

**EMPFEHLUNGEN:** -

Abb. 14 Verbreitung Kleines Springkraut (*Impatiens parviflora*)



**ANMERKUNGEN:** Die Art hat auch bisher kaum besiedelte Waldböden erobert. Damit erhöht sie an diesen Standorten als Nahrungsgrundlage die Artenvielfalt. Seit den 70iger Jahren tritt in Mitteleuropa bei beiden *Impatiens*-Arten auch die neozoische Blattlaus *Impatiens asiaticum* auf. Davon profitieren blattlausfressende Insektenarten (z.B. Schwebfliegenlarven). *Impatiens parviflora* kann somit je nach biotischen Bedingungen auch zu einer Erhöhung der Artendiversität beitragen (SCHMITZ 1998).

Abb. 15 Das Kleine Springkraut ist in den Liechtensteiner Wäldern häufig anzutreffen.



Abb. 16 Das Kleine Springkraut kann im Waldunterwuchs flächendeckende Bestände ausbilden.



## *Reynoutria japonica* – Japanischer Staudenknöterich (*Fallopia japonica*)

**MERKMALE:** Bis 3 m hoch. Stängel ± kahl, verzweigt, bis über 2 cm dick, oft dunkelrot. Blätter breit-eiförmig, zugespitzt, am Grunde gerundet oder gestutzt, ledrig, 7-14 cm lang. Blütenstand verzweigt, vielblütig. Blüten 4-5zählig, hellgelbgrün bis weiss, die 3 äusseren Perigonblätter bis 10 mm lang, mit etwa 2 mm breiten Flügeln. Frucht bis 4 mm lang, 3kantig, glänzend, vom Perigon umschlossen.

**HERKUNFT:** Ostasien, Japan, Korea, China

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Verbreitungsschwerpunkt an Bach- und Flussläufen. Gedeiht bevorzugt auf grundwassernahen, aber zur Vegetationszeit nicht überfluteten Böden. Daneben auch an Waldrändern, in Hecken, an Böschungen.

**IN EUROPA:** Seit 1825 (als Zierpflanze eingeführt. Ab 1950 sprunghafte Ausbreitung). Heute in Mittel- und Westeuropa verbreitet. In der Schweiz häufiger werdend.

**ERSTE ANGABEN IM FL:** 1968. Frühere Angaben ohne Datum

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Vor allem zwischen Schaan und Vaduz. An Bachufer, auf Schuttplätzen, Bahndamm, Ruderalplätzen.

**KONFLIKTE:** Starke Dominanz der Bestände und dadurch Verdrängung der Vegetation.

**EMPFEHLUNGEN:** Die Bekämpfung der Bestände ist äusserst schwierig. Als effizient hat sich einzig die Herbizidanwendung erwiesen (BOLLENS 2005).

Bisher beschränkt sich die Ausbreitung auf einige wenige Fundorte. Angesichts der Schwierigkeit der Ausrottung etablierter Bestände ist der Schwerpunkt der Massnahmen auf die Verhinderung einer weiteren Ausbreitung zu legen.

**ANMERKUNGEN:** Der japanische Staudenknöterich hat eine sehr effiziente vegetative Ausbreitung und besitzt eine hohe Regenerationskraft. So können sich kleine Stängelfragmente oder Rhizomteile wiederbewurzeln und neue Bestände gründen.

102

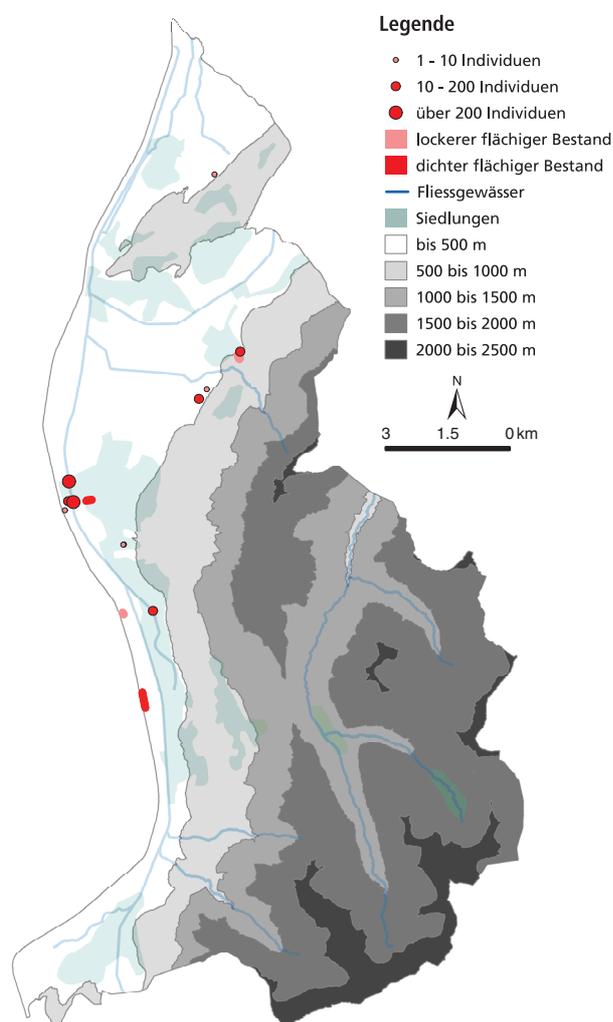
Abb. 17 Der Japanische Staudenknöterich an einer Hecke im Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher.



Abb. 18 Der Staudenknöterich kann Dominanzbestände ausbilden. Andere Arten finden hier kein Auskommen mehr. An den Gewässern kann die Art über abgerissene Sprossstücke weiterverbreitet werden.



Abb. 19 Verbreitung Japanischer Staudenknöterich (*Reynoutria japonica*)



## *Solidago canadensis* – Kanadische Goldrute und *S. gigantea* – Spätblühende Goldrute

Da beide Arten häufig gemeinsam vorkommen wurden sie in ihrer Verbreitung nicht unterschieden.

### *Solidago canadensis* – Kanadische Goldrute

**MERKMALE:** 50-200 m hoch. Stängel besonders oben flaumig behaart, nur im Blütenstand verzweigt. Blätter lanzettlich, meist entfernt und scharf gezähnt, ± sitzend, 5-10mal länger als breit, unterseits dicht behaart. Blütenstand eine einseitige endständige Rispe. Hülle 2-3 mm lang. Blüten gelb, Köpfe gestielt, mit kurzen Zungen- und zahlreichen Röhrenblüten, im Durchmesser 3-5 mm. Früchte bis 1 mm, lang, behaart. Pappus ± 3 mm lang.

**HERKUNFT:** Nordamerika

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Eher trockenere Standorte in Waldlichtungen, an Weg- und Strassenrändern, Bahnböschungen. Tolerant hinsichtlich Nährstoff- und Wasserversorgung. Licht- und wärmebedürftig.

**IN EUROPA:** Seit 1648, Hauptausbreitung in Europa: 1950 bis 1960. Heute weit verbreitet, ist eine der häufigsten Neophyten.

**ERSTE ANGABEN FL:** 1920 (Murr: 1907 ohne Fundortangabe ob im FL?)

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Im FL im ganzen Land auf der Talsohle verbreitet. Gefährdet insbesondere auch unsere Naturschutzgebiete Ruggeller Riet und Schwabbrünnen.

**KONFLIKTE:** Goldruten gelangen schnell zur Dominanz und verdrängen die ursprüngliche Vegetation. Problematisch ist dies derzeit insbesondere in den Liechtensteiner Feuchtgebieten. Ein zukünftiges Konfliktpotenzial besteht in Magerwiesen, vor allem bei einer Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung.

**EMPFEHLUNGEN:** Bekämpfung der Goldruten als Bestandteil der Erhaltungsbemühungen in den Naturvorrangflächen.

**ANMERKUNGEN:** Als spätblühende Gartenpflanze und Bienenweide weit verbreitet. Die Goldruten werden oft aktiv durch Menschen verbreitet. Sie bilden Rhizomknospen und besiedeln sehr schnell offene Stellen.

**Abb. 20** Die Kanadische Goldrute ist eine der häufigsten und bekanntesten Neophyten in Liechtenstein.



### *Solidago gigantea* – Spätblühende Goldrute

**MERKMALE:** Meist nicht über 120 cm hoch, sonst sehr ähnlich wie *S. canadensis* aber Stängel kahl, ± weiss bereift, glatt. Blätter meist nur am Rande rau behaart. Blütenköpfe im Durchmesser 4-8 mm, Hülle 3-4 mm lang. Zungenblüten etwas länger als die Röhrenblüten. Früchte bis 1 mm, Pappus 3-4 mm lang.

**HERKUNFT:** Nordamerika

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Eher feuchtere Standorte wie Ufergebüsche, Feuchtgebiete, Waldlichtungen, Wegränder, Strassen- und Bahnböschungen

**IN EUROPA:** 1758, Hauptausbreitung 1950 bis 1960 (1648 bzw. 1758 als Zierpflanze eingeführt). Etwas weniger häufig als die Schwesterart *S. canadensis*.

**Erste Angaben im FL:** 1907 (Murr)

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Von der Talsohle bis auf die Hanglagen oft massenhaft, auf Riedwiesen, an Bachufern, Weg- und Waldrändern, Waldwegen. Schon um 1910 als massenhaft verbreitet vermerkt.

**KONFLIKTE:** s. oben

**EMPFEHLUNGEN:** s. oben

**ANMERKUNGEN:** s. oben

**Abb. 21** Die Spätblühende Goldrute.



**Abb. 22** Buntbrachen können mit der Zeit von Goldruten dominiert werden. Von diesen Flächen aus kann eine Ausbreitung auf angrenzende naturnahe Bereiche erfolgen.



Abb. 23 Der Liechtensteiner Bahndamm weist auf beinahe der ganzen Länge einen grossen Goldrutenbestand auf.



Abb. 24 Goldruten können Dominanzbestände bilden. Anderen Arten wird so der Lebensraum entzogen.



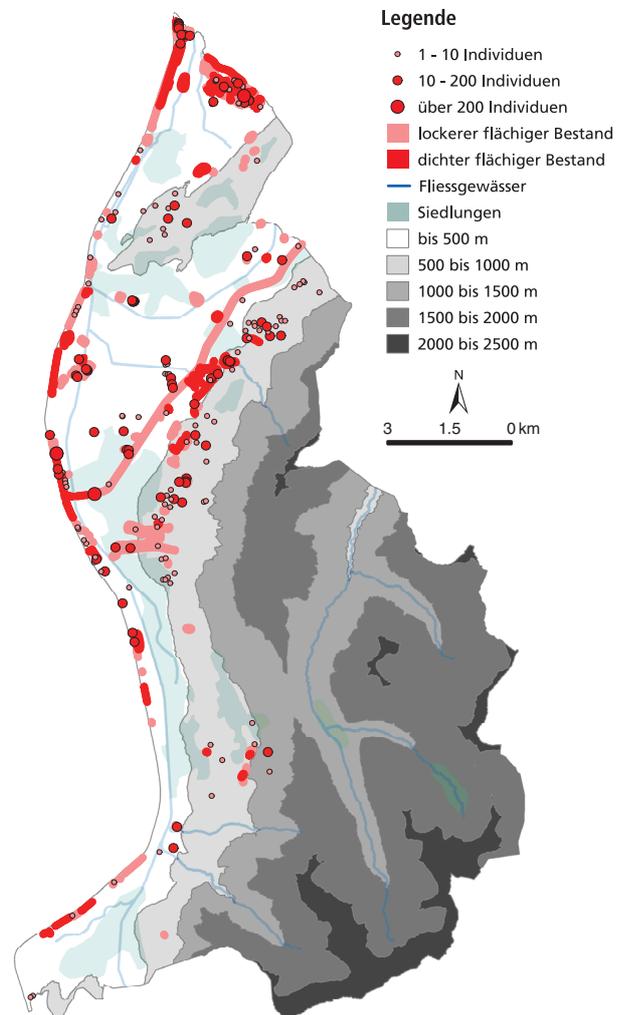
Abb. 25 Vor allem in den Naturschutzgebieten wie hier im Schwabbrünnen-Äscher führen die Goldruten zu einer Veränderung der Vegetationsstruktur und damit zum Verschwinden seltener Tier- und Pflanzenarten.



Abb. 26 Hier hat sich ein punktueller Goldrutenbestand an einem sonst goldrutenfreien Graben etabliert. Solch konzentrierte Bestände sollten bekämpft werden, damit eine weitere Ausbreitung entlang des Grabens verhindert werden kann.



Abb. 27 Verbreitung der beiden Goldrutenarten (*Solidago canadensis* und *S. gigantea*)



## 4. Arten mit Verbreitungspotenzial

### *Ailanthus altissima* – Götterbaum

**MERKMALE:** Bis 25 m hoher Baum oder Strauch. Blätter unpaarig gefiedert, 40-60(-90) cm lang, mit 4-12 Fiederpaaren. Diese lanzettlich zugespitzt, ganzrandig, am Grunde oft asymmetrisch und mit einigen drüsigen Zähnen. Blüten gelblich-weiss, nur 2-4 mm lang, 5zählig, in vielblütigen Rispen. Früchte flügelartig, gedreht, ähnlich wie Eschenfrüchte, 3-5 cm lang und bis 1 cm breit, gelb bis rötlich.

**HERKUNFT:** China

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Trockene Böden in wärmeren Lagen, Schuttstellen, Bahnareale

**IN EUROPA:** Seit 1775

**ERSTE ANGABE IM FL:** 1950 im Windschutzstreifen zwischen Schaan und Eschen

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Schaan, Unterau, in der Umgebung des Waldpflanzgartens, ob verwildert?

**ANMERKUNGEN:** Rasches Wachstum mit vielen unterirdischen Ausläufern. Rinde und Blätter können allergische Hautreizungen hervorrufen.

### *Ambrosia artemisiifolia* – Aufrechtes Traubenkraut

**MERKMALE:** 20-90 cm hoch. Stängel abstehend behaart. Blätter doppelt fiederschnittig, gestielt. Blütenköpfchen klein, eingeschlechtig, männliche mit 4-5 mm Durchmesser, in ährigen Trauben, nickend, mit je 5-12 Röhrenblüten. Hülle halbkugelig, kahl, Hüllblätter verwachsen. Weibliche Blüten in Köpfchen unterhalb der männlichen, zu wenigen in den Blattwinkeln, mit meist nur einer, selten bis 7 kronenlosen Blüten. Früchte behaart, ohne Pappus.

**HERKUNFT:** Nordamerika

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Äcker, Wegränder, Schuttplätze, Bahnareale. Kollin.

**IN EUROPA:** Seit 1863

**ERSTE ANGABE IM FL:** 1995, Bahnhofareal Schaan

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Der erste Fund wurde vernichtet, eine weitere Angabe 2005 Oberfeld, Vaduz unter einem Vogelhäuschen.

**KONFLIKTE:** Diese Pflanze löst über Pollen starken Heuschnupfen, Allergien und Asthma aus und ist wegen dieser allergenen Wirkung gefürchtet.

**EMPFEHLUNGEN:** Gezielte Bekämpfung, periodische Kontrolle möglicher Standorte (Bahndamm, Strassenböschungen)

**ANMERKUNGEN:** Die Standortansprüche sind bescheiden, weshalb sich die durch den Wind verbreiteten Samen auf Äckern, Wegrändern und Schuttplätzen absetzen können. Von dort können sie sich leicht über den Transport von Erde weiter ausbreiten. Die Samen bleiben bis zu 40 Jahre keimfähig.

### *Artemisia verlotiorum* – Verlot'scher Beifuss

**MERKMALE:** 30-200 cm hoch. Ähnlich wie *A. vulgaris*, jedoch Pflanze mit aromatischem Geruch und langen Ausläufern.

Blätter von der Mitte des Stängels an aufwärts einfach fiederschnittig, mit ganzrandigen, schmal-lanzettlichen Abschnitten, 6-12mal so lang wie breit, oberseits grün, unterseits weissfilzig. Blüten rötlich, in einer dichten Rispe, ohne Zungenblüten. Blüht später als *A. vulgaris*.

**HERKUNFT:** Ostasien

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Ödland, Bahnareale.

**IN EUROPA:** In der Schweiz seit 1902

**ERSTE ANGABEN IM FL:** 1969 ruderal

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Im ganzen Land an Ackerrändern, auf Böschungen und Schutt ruderal. Höchste Fundstelle auf Gaflei, 1480 m.

### *Bunias orientalis* – Östliches Zackenschötchen

**MERKMALE:** 30-120 cm hoch. Stängel verzweigt, wie die ganze Pflanze kahl oder mit einzelnen Haaren. Untere Blätter bis 40 cm lang, tief fiederteilig, mit wenigen schmalen Abschnitten und grossem dreieckigem Endabschnitt. Obere Blätter viel kleiner und weniger geteilt. Kronblätter gelb, gerundet, 5-6 mm lang. Früchte eiförmig, 6-10 mm lang, mit unregelmässigen Höckern und bis 1 mm langem Griffel. Fruchstiele abstehend, 12-15 mm lang.

**HERKUNFT:** Osteuropäisch-westasiatisch

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Äcker, Schuttplätze, Böschungen.

**IN EUROPA:** Seit 1868

**ERSTE ANGABEN IM FL:** 1968 auf dem Rheindamm

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Hauptsächlich auf dem Rhein- und Kalandamm, an Ackerrändern.

**KONFLIKTE:** *Bunias* kann dauerhafte Dominanzbestände in Grünland bilden und Magerrasenpflanzen verdrängen.

**Abb. 28 Die Pollen des Aufrechten Traubenkrautes haben eine stark allergene Wirkung. (Foto: U. Tinner)**



## *Elodea canadensis* – Gemeine Wasserpest

**MERKMALE:** Untergetauchte, flutende Wasserpflanze mit langen, gleichmässig beblätterten Stängeln. Blätter zu 3 quirlständig, sitzend, bis 1 cm lang und 1-5 mm breit. Blüten selten entwickelt (nur in warmen Sommern), mit einem 2-15 cm langen, stielartigen Halsteil aus dem Wasser ragend, im Durchmesser bis 5 mm. Perigonblätter 6, weiss bis rosa. Narben 3. Reife Frucht bis 6 mm lang und 3 mm dick.

**HERKUNFT:** Osteuropäisch-westasiatisch

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Stehende und langsam fliessende Gewässer mit schlammigem Grund.

**IN EUROPA:** Seit 1836

**ERSTE ANGABEN IM FL:** 1989 in Schaanwald, Schulhausweiher

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Nach der ersten Angabe von Schaanwald weitere Ausbreitung in Gewässern vor allem im nördlichen Landesteil. Heute beinahe in allen Gewässern der Talsohle. Gamprin, Mölibach, in der ganzen Länge reichlich.

**KONFLIKTE:** mögliche Verdrängung einheimischer Wasservegetation. Die ans Gewässer gebundenen Gefässpflanzenarten weisen in Liechtenstein den höchsten Gefährdungsanteil auf (BROGGI et al. 2006).

**EMPFEHLUNGEN:** Schaffung ausreichender Nischen mit verschiedenen Standorteigenschaften um die Liechtensteiner Wasservegetation zu erhalten.

## *Rhus typhina* – Essigbaum

**MERKMALE:** Bis 6 m hoher Strauch oder Baum mit weichhaarigen Zweigen. Blätter wechselständig, unpaarig gefiedert, mit 5-15 Fiederpaaren, bis 50 cm lang. Teilblätter lanzettlich, meist spitz gezähnt, unterseits blaugrün, zuerst behaart, später kahl. Blüten grünlich, 5zählig, im Durchmesser bis 5 mm, in einer schmalen, dichten, bis 20 cm langen Rispe. Früchte kugelig, einsamig, leuchtend rot behaart, einen kompakten, kolbenartigen Fruchtstand bildend.

**HERKUNFT:** Nordamerika

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Lichtliebend, leichte, steinige Böden

**IN EUROPA:** Seit 1602

Abb. 29 Der Essigbaum ist ein typischer Gartenflüchtling.



**ERSTE ANGABEN IM FL:** 1981, Schaan, Quaderrüfe, 508 m

**HEUTIGE VERBREITUNG:** als Gartenflüchtling, Fundorte vereinzelt im ganzen Land, vor allem auf Rufen und trockenen Böden in warmen Lagen

## *Robinia pseudoacacia* – Robinie

**MERKMALE:** Bis 25 m hoher Baum oder Strauch mit dornigen Zweigen. Blätter unpaarig gefiedert, mit 3-10 Fiederpaaren. Teilblätter oval, ganzrandig, 2-5 cm lang. Blüten weiss, wohlriechend, in 10-20 cm langen, lockeren, hängenden Trauben. Frucht eine Schote, 4-10 cm lang und 1-2 cm breit.

**HERKUNFT:** Nordamerika

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Lichte Wälder, Dämme, Schuttplätze, verschiedene Bodentypen, meidet verdichtete staunasse Böden

**IN EUROPA:** Seit ca. 1630

**ERSTE ANGABEN IM FL:** 1939 in Auenwäldern

**HEUTIGE VERBREITUNG:** in den 50-er Jahren des vorigen Jahrhunderts in Windschutzstreifen und zur Bodenbefestigung angepflanzt. Von dort aus gelegentlich verwildernd. Höchste Fundortangabe von Schaanwald, Bürstwald, 900 m.

**KONFLIKTE:** Die Fähigkeit der Robinie zur Stickstoffbindung führt zu einer Veränderung des Nährstoffhaushaltes am Standort – Verlust von Magerrasenarten.

**EMPFEHLUNGEN:** Verbot der Anpflanzung ausserhalb des Siedlungsgebietes. Beobachten der weiteren Bestandesentwicklung v.a. im Nahbereich von Magerwiesen.

**ANMERKUNGEN:** Besitzt ein hohes Regenerationspotenzial durch Stockausschlag und Wurzelaufläufer.

Abb. 30 Die Robinie ist an Windschutzstreifen und Waldrändern anzutreffen.



## *Senecio inaequidens* – Südafrikanisches Greiskraut

**MERKMALE:** 40-60 cm hoch. Stängel niederliegend oder aufsteigend, von Grund an verzweigt, kahl, unten oft verholzt. Blätter lineal, 6-7 cm lang und bis 3 mm breit, gekielt, ganzrandig oder mit punktförmigen, knorpeligen Zähnen, Rand leicht nach unten umgerollt. In den oberen Blattwinkeln oft kurze Blattbüschel. Blütenköpfe zahlreich, einzeln am Ende der Zweige, im Durchmesser 1,5-2 cm. Zungenblüten 12-15, wie die Röhrenblüten gelb. Hüllblätter mit bräunlicher Spitze.

**HERKUNFT:** Südafrika

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Wegränder, Ödland, Bahnareale

**IN EUROPA:** Ende 19. Jahrhundert

**ERSTE ANGABEN IM FL:** 1992 auf Pflastersteinlagerplatz in der Rheinau bei Ruggell.

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Auf Ruderalböden und Wegrändern von Schaanwald bis Triesen in Ausdehnung begriffen.

**KONFLIKTE:** Ausbildung von Massenbeständen

## *Veronica filiformis* – Faden-Ehrenpreis

**MERKMALE:** Stängel 10-50 cm lang, auffallend dünn, wurzelnd, drüsig behaart, oft dichte Rasen bildend. Blätter rundlich, im Durchmesser 0,4-1,2 cm, fein gezähnt, an Blütenstängeln oft gegenständig, sonst wechselständig. Blüten einzeln in den Blattwinkeln, lang gestielt. Krone blaulila, dunkler geadert, im Durchmesser 8-13 mm, der untere Zipfel meist heller. Fruchstiele 2,5-4mal so lang wie die Blätter. Frucht 4-7 mm breit, nur mit wenigen Drüsenhaaren, oft nicht ausgebildet. Griffel 3-4 mm lang.

**HERKUNFT:** Südwestasiatisch (Kaukasus, N-Anatolien)

**LEBENSRAUMANSPRÜCHE:** Rasenplätze, Gärten.

**IN EUROPA:** Seit 1780

**ERSTE ANGABE IM FL:** 1973 in Mauren, Bei den Birken, ruderal

**HEUTIGE VERBREITUNG:** Von Schaanwald bis Vaduz auf Wiesen, Rasen, in Baumgärten

Abb. 31 Das Südafrikanische Greiskraut ist weiter in Ausbreitung begriffen. (Foto: U. Tinner)



## Moose

Auch unter den Moosen gibt es Neueinwanderer. H.-P. SENN (2000) wies in seiner Darstellung der Moose Liechtensteins das neophytische Kaktusmoos *Campylopus introflexus* nach:

### *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid.

Die Art besiedelt sandige Gesteinsrasen, saure Waldböden, findet sich auf Torf und morschem Holz. Kolline und montane Stufe. Es bildet dichte hell- bis olivgrüne Matten und ausgedehnte Moosteppeiche. Die Vermehrung erfolgt vor allem über abbrechende Sprossspitzen.

Ursprüngliche Heimat ist die Südhemisphäre (Neuseeland, Australien, Südafrika, Argentinien, Chile). Erstmals wurde die Art 1941 in England beobachtet. Sie breitete sich in der Folge rasch über ganz Europa aus. In den 70iger Jahren wurde die Art am Oberrhein und ab 1985 auch in Österreich nachgewiesen (ZECHMEISTER et al. 2002).

Im FL: 1991 erstmals am Eschner Berg entdeckt. Weiterer Fundort am Schellenberg, Gantenstein, 680m, auf saurem Waldboden.

Die Art weist invasive Eigenschaften auf, indem sie innerhalb weniger Jahre quadratmetergroße Flächen bedecken und Dominanzbestände bilden kann. Zudem ist eine Hybridenbildung mit einheimischen Arten möglich.

## 5. Ausblick, Diskussion

### Konflikt – Ruggeller Riet

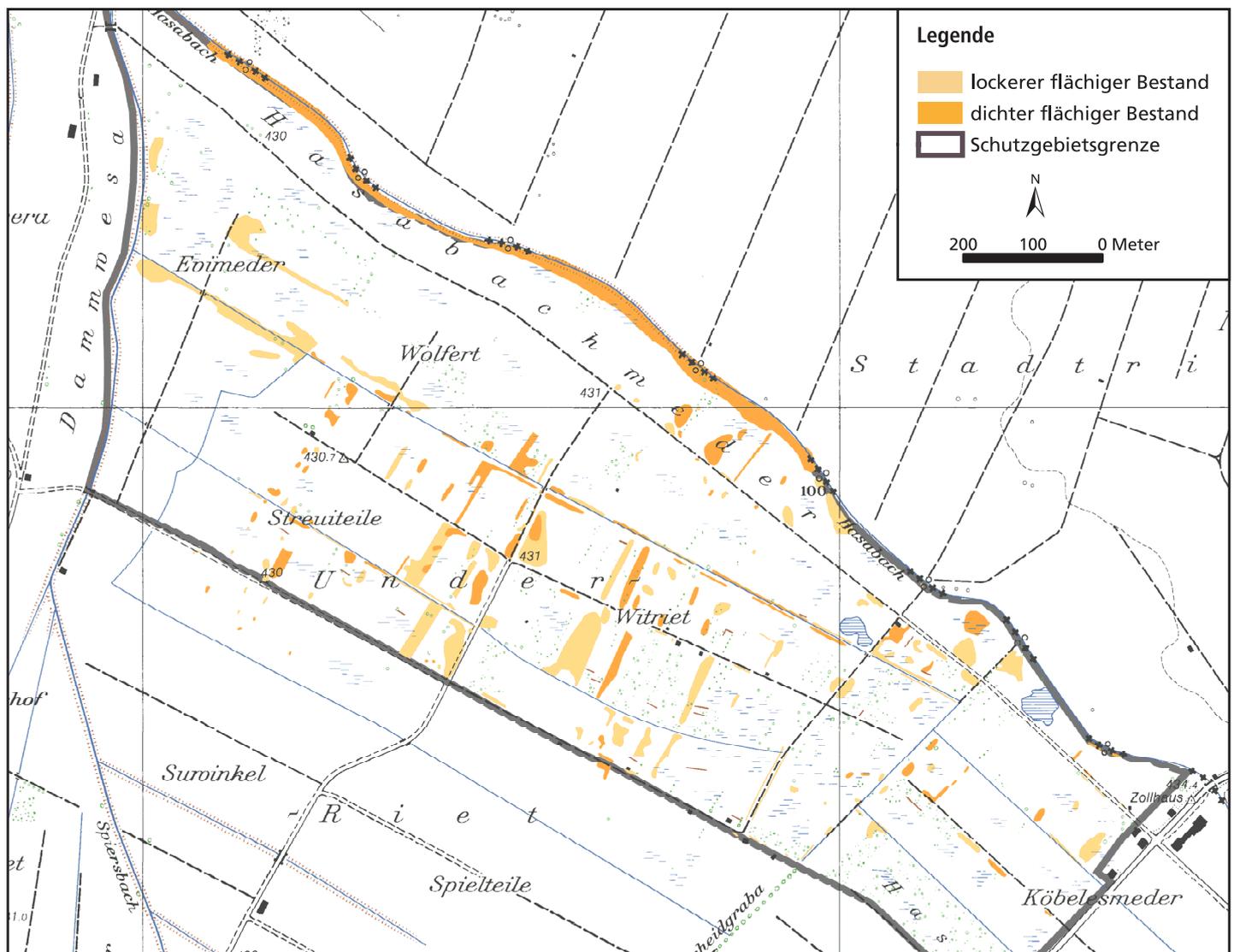
Die Neophyten stellen eine besondere Bedrohung für die Flora auf Naturvorrangflächen dar. Deutlich zeigt sich dies am Beispiel der Verbreitung der Kanadischen und Spätblühenden Goldrute im Naturschutzgebiet Ruggeller Riet. Die Goldruten haben sich hier auf zahlreichen Flächen ausgedehnt und sind weiter in Ausbreitung begriffen. Sie drohen zunehmend die Flachmoorvegetation zu verdrängen. Die im Ruggeller Riet zu beobachtenden Austrocknungstendenzen begünstigen zusätzlich die Ausbreitung der beiden Arten. Wertvolle Lebensräume von internationaler Bedeutung sind in diesem Naturschutzgebiet durch diese Vegetationsveränderungen bedroht. Daraus ergeben sich auch Gefährdungen für auf intakte Flachmoorvegetation angewiesene Tierarten, wie z.B. das international geschützte Moorwiesenvögelchen (STAUB & AISTLEITNER 2006).

108

Abb. 33 Diese Fläche im Ruggeller Riet ist bereits stark von Goldruten überwachsen. Die ursprüngliche Flora wurde dadurch weitgehend verdrängt.



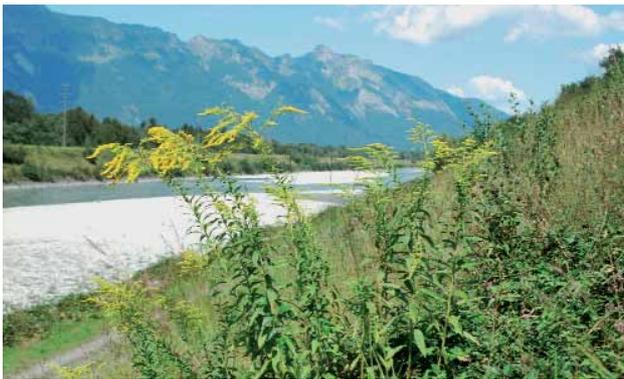
Abb. 32 Verbreitung der Goldruten im Naturschutzgebiet Ruggeller Riet.



## Konflikt – Rheindamm

Der Rheindamm stellt eine der wichtigsten Magerwiesen in Liechtenstein dar. Er beinhaltet rund drei Viertel der Magerstandorte im Talraum. Im Rahmen einer Vegetationserfassung im Auftrag des Tiefbauamtes des Fürstentums Liechtensteins im Jahre 2005 wurden auch die Neophyten auf 50 m Abschnitten kartiert. *Abb. 36* gibt eine Übersicht über die Verbreitung von vier Neophytenarten (*Buddleja davidii*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Erigeron annuus*). Deutlich ist die Konzentration der Goldruten bei den Rheinbrücken und im Bereich von angrenzenden Gründeponien erkennbar. Das Berufskraut (*Erigeron annuus*) ist im nördlichen Dammsabschnitt stärker verbreitet, während sich die Vorkommen des Sommerflieders (*Buddleja davidii*) auf den Blockwurf zwischen Rhein und Wuhweg beschränkt. Deutlich ersichtlich sind auch Abschnitte mit geringer Neophytenbelastung. Hier drängen sich Massnahmen im Sinne der Vorsorge zur Verhinderung der weiteren Ausbreitung auf.

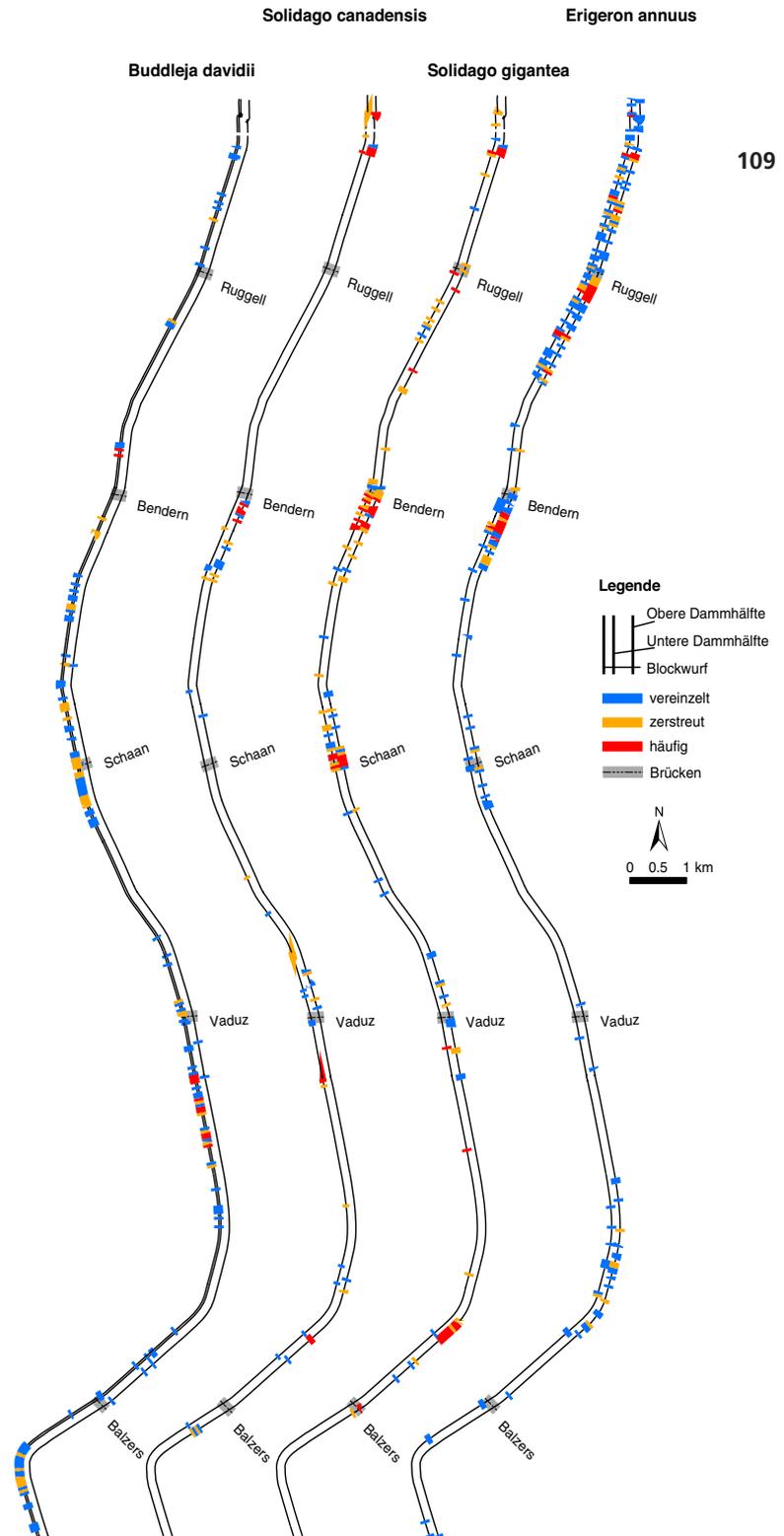
*Abb. 34 Die Goldruten befinden sich derzeit am Rheindamm in der Ausbreitung.*



*Abb. 35 Der Sommerflieder hat sich im Blockwurf fest etabliert.*



*Abb. 36 Verteilung von vier Neophytenarten am Rheindamm bezogen auf 50 m Abschnitte.*



## Weitere zu erwartende Arten

Verschiedene Arten, die in den Nachbarländern verbreitet sind, dürften sich mittelfristig auch in Liechtenstein ansiedeln. Hierzu gehört das Aufrechte Traubenkraut, welches aufgrund seiner starken allergenen Wirkung der Pollen eine besondere Aufmerksamkeit genießt. Weitere Arten sind *Lonicera japonica* und *Polygonum polystachyum*.

## Empfehlungen

Neophyten sind heute als ein fester Bestandteil der Liechtensteiner Flora anzusehen. Eine umfassende Bekämpfung der Arten ist nicht realistisch. Im Sinne einer vorsorgenden Strategie sollen aber die negativen Auswirkungen minimiert werden. Dazu gehören:

- Sensibilisierung der Öffentlichkeit für das Thema und die Problematik der Neophyten
- Verbeugung der weiteren Ausbreitung durch die Abgabe von Empfehlungen (Schwarze Liste Neophyten)
- Überwachung der weiteren Entwicklung mit einem Schwerpunkt bei problematischen Arten (z.B. *Ambrosia*, *Solidago*) und in für die Erhaltung der Biodiversität sensiblen Gebieten (Naturvorrangflächen)
- Gezielte Bekämpfung ausgewählter Arten mit hohem Konfliktpotenzial (in Naturvorrangflächen), z.B.:
  - Freihalten des botanisch wertvollen Rheindammes, insbesondere oberhalb der Rheinbrücke bei Balzers, von Neophyten (v.a. Goldruten)
  - Bekämpfung der Goldrutenausbreitung in den Moorflächen
  - Nulltoleranz beim gesundheitlich problematischen Aufrechten Traubenkraut, Bestandeskontrolle beim Riesenbärenklau
  - Bestandeskontrolle des Japanknöterichs, einem besonders schwer zu bekämpfenden Neophyten (insbesondere an den Fließgewässern)

Sinnvoll ist die übergeordnete Koordination im Rahmen einer Strategie zur Kontrolle der Neophyten.

## 6. Literatur

- BOLLENS, U. (2005): Bekämpfung des Japanischen Staudenknöterichs (*Reynoutria japonica* Houtt., Syn. *Fallopia japonica* (Houtt.)). Literaturreview und Empfehlungen für Bahnanlagen. Umwelt-Materialien Nr. 192. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern 44 S.
- BROGGI, M. WALDBURGER, E & R. STAUB (2006): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen des Fürstentums Liechtenstein, 2006. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 24, 40 S.
- ESSL, F & RABITSCH, W. (2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, 432 S.
- ESSL, F & RABITSCH, W. (2004): Österreichischer Aktionsplan zu gebietsfremden Arten (Neobiota). Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. 26 S.
- EUROPARAT (2003): European Strategy on Invasive Alien Species. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Standing Committee, Strasbourg, 2003, 48 pp.
- GIGON, A. & E. WEBER (2005): Invasive Neophyten in der Schweiz. Lagebericht und Handlungsbedarf. Geobot. Inst. ETH Zürich. 41 S.
- KOWARIK, I. (2003): Biologische Invasionen – Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer Verlag, Stuttgart, 380 S.
- MOSER, D., GYGAX, A., BÄUMLER, B., WYLER, N. & R. PALESE (2002): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern; Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy. BUWAL-Reihe «Vollzug Umwelt». 118 S.
- SCHAFFNER U. (2005): What makes a species invasive?. Environmental Documentation Nr. 191. Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, Berne. 92 p.
- SCHMITZ, G. (1998): *Impatiens parviflora* D.C. (Balsaminaceae) als Neophyt in mitteleuropäischen Wäldern und Forsten – eine biozöologische Analyse. Z. Ökologie u. Naturschutz 7 (1998/99): 193-206.
- SEITTER, H. (1977): Die Flora des Fürstentums Liechtenstein. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 573 S.
- SENN, H.-P. (2000): Die Moose des Fürstentums Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 27, S. 7-248.
- STAUB, R. & AISTLEITNER, U. (2006): Das Moor-Wiesenvögelchen – oder worauf es im grenzüberschreitenden Artenschutz ankommt. (in Vorb.)
- SUKOPP, H. (2001): Neophyten, Bauhinia 15, S. 19-37.
- URMI E. (1991): Rote Liste der gefährdeten Moose in der Schweiz. BUWAL-Reihe Rote Listen, 56 S.
- ZECHMEISTER, H.G., GRIMS, F. & D. HOHENWALLNER (2002): Moose. In ESSL, F & RABITSCH, W. (2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, S. 174-181.

## 7. Anschrift der Autoren

Edith Waldburger  
Oberstüdtlistrasse 38  
CH-9470 Buchs/SG

Rudolf Staub  
RENAT AG  
Im Bretscha 22  
FL-9494 Schaan

## 8. Anhang – Liste der Neophyten Liechtensteins

Tab. 1 Liste mit 84 in Liechtenstein nachgewiesenen Neophytenarten. Die Bezeichnung orientiert sich an der Schweiz (MOSER et al. 2002) (N = Neophyt aus dem aussereuropäischen Raum, E = Neophyt aus dem europäischen Raum). Nicht aufgeführt sind selten adventiv vorkommende Kultur- / Zierpflanzen.

Name wissenschaftlich	Name deutsch	Herkunft	Status
<i>Ailanthus altissima</i>	Götterbaum	China	N
<i>Althaea officinalis</i>	Gebräuchlicher Eibisch	Asien	N
<i>Amaranthus cruentus</i>	Blutroter Amarant	Mittel- und Nordamerika	N
<i>Amaranthus hypochondriacus</i>	Grünähriger Amarant	Mittel- und Nordamerika	N
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Aufrechtes Traubenkraut	Nordamerika	N
<i>Artemisia verlotiorum</i>	Verlot'scher Beifuss	Ostasien	N
<i>Aster lanceolatus</i>	Lanzettblättrige Aster	Nordamerika	N
<i>Aster novi-angliae</i>	Neuenglische Aster	Nordamerika	N
<i>Aster novi-belgii</i>	Neubelgische Aster	Nordamerika	N
<i>Aster tradescantii</i>	Tradescants Aster	Nordamerika	N
<i>Bergenia crassifolia</i>	Bergenie	Asien	N
<i>Bromus catharticus</i>	Horntrespe	Südamerika	N
<i>Buddleja davidii</i>	Schmetterlingsstrauch	China	N
<i>Cardaria draba</i>	Pfeilkresse	Mediterran	E
<i>Carex vulpinoidea</i>	Falsche Fuchs-Segge	Nordamerika	N
<i>Carthamus tinctorius</i>	Färberdistel	Mediterran, Westasien	E
<i>Cerithe minor</i>	Kleine Wachsblume	Mediterran, Westasien	E
<i>Conyza canadensis</i>	Kanadisches Berufkraut	Nordamerika	N
<i>Coronopus didymus</i>	Zweiknotiger Krähenfuss	Südamerika	N
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Korallenstrauch	China	N
<i>Datura stramonium</i>	Stechapfel	Mittelamerika	N
<i>Duchesnea indica</i>	Scheinerdbeere	Süd-, Südostasien	N
<i>Elodea canadensis</i>	Gemeine Wasserpest	Nordamerika	N
<i>Epilobium adenocaulon</i>	Drüsenstängeliges Weidenröschen	Nordamerika	N
<i>Erigeron annuus ssp. annuus</i>	Einjähriges Berufkraut	Nordamerika	N
<i>Erigeron annuus ssp. septentrionalis</i>	Nordisches Berufkraut	Nordamerika	N
<i>Erigeron annuus ssp. strigosus</i>	Mageres Berufkraut	Nordamerika	N
<i>Erophila praecox</i>	Frühblühendes Hungerblümchen	Mediterran	E
<i>Euphorbia maculata</i>	Gefleckte Wolfsmilch	Nordamerika	N
<i>Fallopia aubertii</i>	Auberts Heckenknöterich	Zentralasien	N
<i>Galinsoga ciliata</i>	Bewimpertes Knopfkraut	Mittel- und Südamerika	N
<i>Galinsoga parviflora</i>	Kleinblütiges Knopfkraut	Südamerika	N
<i>Glyceria striata</i>	Gestreiftes Süßgras	Nordamerika	N
<i>Helianthus rigidus</i>	Steife Sonnenblume	Nordamerika	N
<i>Hemerocallis fulva</i>	Gelbrote Taglilie	Ostasien	N
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Riesen-Bärenklau	Kaukasus	N
<i>Hesperis matronalis</i>	Nachtviole	Südosteuropa-Westasien	E
<i>Hypericum androsaemum</i>	Mannsblut	Mediterran	E
<i>Impatiens glandulifera</i>	Drüsiges Springkraut	Himalaja	N
<i>Impatiens parviflora</i>	Kleines Springkraut	Zentral- und Ostasien	N
<i>Juncus tenuis</i>	Zarte Binse	Nordamerika	N
<i>Lepidium densiflorum</i>	Dichtblütige Kresse	Nordamerika	N
<i>Lepidium ruderales</i>	Schutt-Kresse	Ostmediterranean-asiatisch	E
<i>Lepidium sativum</i>	Garten-Kresse	Südwestasien	N
<i>Lepidium virginicum</i>	Virginische Kresse	Nordamerika	N
<i>Lycium barbarum</i>	Bocksorn	Ostmediterranean	N
<i>Matricaria discoidea</i>	Strahlenlose Kamille	Ostasiatisch-nordamerikanisch	N
<i>Nicandra physalodes</i>	Giftbeere	Peru	N
<i>Oenothera biennis</i>	Zweijährige Nachtkerze	Nordamerika	N
<i>Oenothera glazoviana</i>	Lamarcks Nachtkerze	Nordamerika	N
<i>Oxalis fontana</i>	Aufrechter Sauerklee	Nordamerika-Ostasien	N
<i>Panicum capillare</i>	Haarästige Hirse	Nordamerika	N

<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Spätblühende Hirse	Nordamerika	N
<i>Papaver somniferum</i>	Schlaf-Mohn	Türkei bis Iran	N
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Fünffingerige Jungfernrebe	Nordamerika	N
<i>Paulownia tomentosa</i>	Blauglockenbaum	China	N
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Büschelblume	Kalifornien	N
<i>Physalis alkekengi</i>	Judenkirsche	Ostasien	N
<i>Pinus strobus</i>	Weymouths-Kiefer	Nordamerika	N
<i>Platanus x hispanica</i>	Bastard-Platane	Amerika	N
<i>Polygonum polystachyum</i>	Vielähriger Knöterich	Himalaja	N
<i>Populus nigra ssp. pyramidalis</i>	Pyramiden-Pappel	Südwestasien	N
<i>Potentilla norvegica</i>	Norwegisches Fingerkraut	Euroasiatisch-nordamerikanisch	E
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasfichte	Nordwestamerika	N
<i>Quercus rubra</i>	Rot-Eiche	Nordamerika	N
<i>Reynoutria japonica</i>	Japanischer Staudenknöterich	Ostasien	N
<i>Rhus typhina</i>	Essigbaum	Nordamerika	N
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	Nordamerika	N
<i>Rubus phoenicolasius</i>	Rotborstige Brombeere	Ostasien	N
<i>Rudbeckia hirta</i>	Rauer Sonnenhut	Nordamerika	N
<i>Rudbeckia laciniata</i>	Schlitzblatt-Sonnenhut	Nordamerika	N
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide	Europa-Westasien	E
<i>Sedum spurium</i>	Kaukasus-Fettkraut	Südwestasien	N
<i>Senecio inaequidens</i>	Südafrikanisches Greiskraut	Südafrika	N
<i>Setaria italica</i>	Kolbenhirse	Südeuropa	E
<i>Silybum marianum</i>	Mariendistel	Mediterran, Südwestasien	E
<i>Sinapis alba</i>	Weisser Senf	Mediterran	E
<i>Sisymbrium altissimum</i>	Hohe Rauke	Ursprünglich osteuropäisch-westasiatisch	E
<i>Sisyrinchium bermudianum</i>	Blumensimse	Nordamerika	N
<i>Solidago canadensis</i>	Kanadische Goldrute	Nordamerika	N
<i>Solidago gigantea</i>	Spätblühende Goldrute	Nordamerika	N
<i>Symphoricarpos albus</i>	Schneebeere	Nordamerika	N
<i>Thuja occidentalis</i>	Amerikanischer Lebensbaum	Nordamerika	N
<i>Tilia tomentosa</i>	Silber-Linde	Südosteuropa, Westasien	E
<i>Veronica filiformis</i>	Faden-Ehrenpreis	Südwestasien	N
<i>Veronica peregrina</i>	Fremder Ehrenpreis	Mittel-, Südamerika	N
<i>Veronica persica</i>	Persischer Ehrenpreis	Nordiran	N

MARIO F. BROGGI

## Säugetierneozoen im Fürstentum Liechtenstein

113



### **Mario F. Broggi**

Geboren 1945 in Sierre (VS), Studium der Forstwirtschaft an der ETH Zürich, Dissertation an der Universität für Bodenkultur in Wien mit einem raumplanerisch-ökologischen Thema (Landschaftswandel in Liechtenstein). Seit 1969 in Liechtenstein wohnhaft, bis Ende 1997 Inhaber eines Ökobüros. Bis 2004 Direktor der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). Präsident der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg von 1970 bis 1989.

In der Schweiz gelten 10 Säugetierarten als sicher etablierte Neubürger, in Deutschland sind es elf und in Österreich sind es deren vierzehn. Hierzu gehören das Wildkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*), der Sikahirsch (*Cervus nippon*), der Damhirsch (*Dama dama*) und der Mufflon (*Ovis ammon*), die aus jagdlichen Gründen ausgesetzt wurden. Einige Tierarten sind aus Pelztierzuchten ausgebrochen oder wurden wegen des Felles ausgewildert, wie die Bisamratte (*Ondatra zibethicus*), die Nutria oder Sumpfbiber (*Myocastor coypus*), der Waschbär (*Procyon lotor*), der Mink (*Mustela vison*) und der Marderhund (*Nyctereutes procyonoides*).

Von allen diesen Arten haben nur der Nordamerikanische Waschbär und die Bisamratte mit Sicherheit Liechtenstein erreicht.

### **Nordamerikanischer Waschbär (*Procyon lotor*)**

Der Nordamerikanische Waschbär kommt heute aufgrund von Aussetzungen und zahlreichen Ausbrüchen aus Pelztierfarmen, Tiergärten und privaten Gehegen auch auf dem europäischen Festland und in Japan vor. Der nachtaktive Waschbär ist ca. katzens gross und das Körpergewicht liegt zwischen 5-10 Kilogramm. Charakteristisch für diese Tierart ist die markante Gesichtsmaske, die sich deutlich vom grauen bis schwärzlichen Fell abhebt.

Waschbären sind Allesfresser, dabei ist die Hälfte der Nahrung pflanzlich. Sie sollen nicht besonders gut sehen und benutzen ihre Vordertatzen als zentrales Sensorium. Die häufig am Wasser lebenden Tiere tasten dabei ihre Nahrung zuerst sorgfältig von allen Seiten ab und da dies eben häufig am Wasser stattfindet, assoziieren Menschen dies mit Waschen, daher der Name. Sie sind zudem geschickte Kletterer und sie halten im nördlichen Bereich ihrer Verbreitung eine Winterruhe. Im menschlichen Siedlungsraum sind in den letzten Jahrzehnten – auch in den USA – erstaunliche Verhaltensanpassungen zu beobachten. In der deutschen Stadt Kassel leben ungefähr 100 Waschbären pro 100 ha

(MICHLER 2004). Das sind zehnmal so viel wie natürlicherweise im Waldareal. Ihnen stehen in der Siedlung viele zivilisatorische Abfälle zur Verfügung. Im Siedlungsraum entstehen grössere Konflikte, von der nächtlichen Unruhe bis zu Schädigungen verschiedenster Art in Wohnbauten. Wurde zu Beginn der Waschbärenausbreitung befürchtet, dass der allesfressende und anpassungsfähige Waschbär einen negativen Einfluss auf die einheimische Fauna nehmen könnte, sind diese Befürchtungen bisher nicht bestätigt worden.

## Der Waschbär – Neubürger Europas

In Europa vorkommende Tiere sind aus Zoos und Pelztierfarmen entwichen. Das für die heutige Verbreitung wichtigste Ereignis scheint das Aussetzen von zwei Waschbärpärchen im Frühling 1934 von Hermann Görings Jagdbehörde am nordhessischen Edersee zu sein. Die Verbreitung von diesem Zentrum erfolgte sehr rasch. Wurde der Bestand im Jahre 1956 mit 285 Tieren angenommen, so sollen es 1970 etwa 20'000 gewesen sein. Der heutige Bestand in Deutschland wird auf mehrere hunderttausend Tiere geschätzt. Allein im Jagdjahr 2001/2002 wurden in Hessen 8682 Waschbären erlegt. Heute kann man diese Waschbären in fast ganz Deutschland, in Teilen Österreichs, Dänemarks und der Schweiz finden. Ein zweites Ausbreitungszentrum ergab sich durch ein Bombardement auf ein Waschbärgehege in Brandenburg, wo 1945 zwei Dutzend Tiere entwichen sind. Weitere erfolgreiche Ansiedlungen erfolgten 1966 in der Nähe des Nato-Stützpunktes Couvron in Nordfrankreich durch amerikanische Soldaten, die sich dort ihrer Maskottchen entledigten.

114

**Abb. 1** Der Waschbär wurde erstmals 1977 offiziell für Liechtenstein nachgewiesen. (Foto: [www.fotonatur.de](http://www.fotonatur.de))



## Noch kaum Waschbärland Schweiz

Im Jahre 1965 soll erstmals ein Waschbär von Süddeutschland schwimmend einen Ausflug über den Rhein unternommen haben (CERUTTI 2006). 1975 sind sie erstmals in der Schweiz nachgewiesen, wo das erste Exemplar bei Holtwil im Kanton Aargau erlegt wurde. Sie dürften sich via Baden-Württemberg in die Kantone Schaffhausen, Zürich und eben Aargau eingeschlichen haben und erreichten 1977 Bern. In den 1980-er Jahren liegen Berichte aus Solothurn, Baselland und Thurgau vor. Heute besiedelt er weite Teile des Mittelandes bis auf die Höhe des Bielersees, das Berner Oberland, die Gegend um Luzern und im Osten bis zum Bodensee (Verbreitungskarte Centre Suisse de Cartographie de la Faune, [www.cscf.ch/carto](http://www.cscf.ch/carto)). Dennoch dürften die Bestände in der Schweiz – im Gegensatz zu Hessen – nicht dicht sein. In den ersten 27 Jahren nach der Erstbeobachtung sind nur 52 sichere Nachweise erbracht worden. Die Population wird auf etliche hundert geschätzt (CERUTTI 2006). Damit dürfte keine flächendeckende Population vorliegen. Auch in Südwestdeutschland brauchte es Jahrzehnte bis die Tierpopulation stark zunahm.

## Eindringen ins Alpenrheintal

Die Einfallsforte ins Alpenrheintal wurde etwa zur ähnlichen Zeit wie in den Kantonen Aargau, Zürich und Schaffhausen von Seiten Baden-Württembergs und Bayerns auch weiter östlich benutzt. Es klang wie Jägerlatein als Mitte Februar 1977 im Eschnerriet erstmals ein Waschbär erlegt wurde (Lichtensteiner Vaterland vom 18. Februar 1977, Volksblatt 19. Februar 1977). Am 29. Februar 1977 wurde erneut ein Waschbär oberhalb der Gemeinde Eschen geschossen (Lichtensteiner Vaterland 1. März 1977). Ein Foto im Lichtensteiner Vaterland vom 9. März 1977 zeigt die erfolgreichen Schützen Josef Goop aus Schellenberg und Franz Oehri aus Mauren.

Ein Jahr später wird im Bregenzerwald in Schoppernau ein Waschbär erlegt (Vorarlberger Nachrichten vom 9. März 1978). Es war der erste in Vorarlberg erlegte Waschbär. Das in Schoppernau erlegte Tier war nach Aussage der Vorarlberger Nachrichten vom 18. März 1978 sicher kein Einzelfall. Der Waschbär sei auch im Grossraum Feldkirch und am Pfänderstock gesichtet worden. Ein weiteres Exemplar sei auf der Autobahn im Raum Rankweil totgefahren worden. Im Winter 1980-81 wird mir von einem Waschbär im Villenviertel in Vaduz von einem Gewährsmann berichtet. Am 29.6. 1985 soll gemäss Aussage des örtlichen Jagdaufsehers und einem Grenzwachter im Ruggeller Riet ein Waschbär gesehen worden sein. Anfangs November 1988 wird schliesslich erstmals auf der St. Galler Seite auf der Hauptstrasse bei der Grabser Kirche ein Waschbär überfahren (Werdenberger und Ober-toggenburger 3. November 1988).

Unter den Drei Schwestern – dem Ausläufer des Rhätikon-Massivs – wurde gemäss Angaben in einer Jagdzeitschrift ein Dackel nahe bei der Jagdhütte auf der Alp Saroja in einen Kampf mit einem Waschbären verwickelt. Der Jäger dachte

an einen tollwütigen Fuchs und hat das Tier erschlagen (Vorarlberger Jagd und Fischerei Mai/Juni 1991).

Der bisher letzte Nachweis gelang am 21. Oktober 2001 in Balzers. Dem Balzner Jagdaufseher Hans-Peter Frick war ein Waschbär in eine Kastenfalle (Lebendfalle) geraten. An diesem Standort soll noch ein zweiter Waschbär gesehen worden sein. Der gefangene Waschbär wurde eingeschläfert und ist nun Bestandteil der Naturkundlichen Sammlung des Fürstentums Liechtenstein (NIEDERKLOPFER 2002). Der Waschbär ist in Liechtenstein vom 1.6 bis 28.2 jagdbar, ein Bleibe-recht wird ihm biologisch bestritten. Eine Bejagung kann somit erfolgen, ein Jagderfolg wird zufällig bleiben.

### **Bisamratte (*Ondatra zibethicus*)**

Die aus Nordamerika stammende Bisamratte ist mit der einheimischen Schermaus verwandt, und wirkt mit 30-36 cm Körperlänge und 20-25 cm Schwanzlänge ungleich grösser, aber insgesamt eher plump und gedrun-gen. Das sehr weiche und dichte Fell ist dunkel- bis schwarzbraun. Das charakteristische Merkmal des Bisam ist der seitlich abgeplattete Schwanz, der den Querschnitt oval erschie-nen lässt. Die Bisamratte ist eng an das Wasser gebunden, lebt als dämme-rungs- und nachtaktives Tier an stehenden Gewässern und an Fliessgewässern, deren Strömung nicht zu stark ist. Er ernährt sich hauptsächlich von Wasserpflanzen, als Zusatznah-rung dienen Muscheln, Schnecken und Krebse.

Bisame können als Wohnquartiere Erdbaue und Burgen im Wasser konstruieren. Durch die Wühltätigkeiten kann sie an Dämmen grössere Schäden erzeugen.

### **Zangenangriff auf die Schweiz**

Sie näherte sich dem Herzen Europas in zwei Stossrich-tungen. Der Einmarsch in die Nordwestschweiz hat seinen Ur-sprung in einer Bisamrattenfarm in der Nähe von Belfort, wo 1928 rund 500 Tiere entwichen sind. 1935 wurden die ersten Tiere bei Boncourt (Jura) und im Raum Basel festgestellt. Die Tiere besiedelten in der Folge etliche Wasserläufe der Nord-westschweiz.

Eine zweite Invasionswelle erreichte die Schweiz vom Osten. Sie wurde 1905 nahe Prag vom Fürsten Colloredo-Mansfeld begründet, der drei Pärchen von einer Jagdreise durch Alas-ka mitgebracht und zur Pelzzucht angesiedelt hatte. Sie breiteten sich von hier entlang der Wasserläufe rasch aus. Man nimmt an, dass ein Grossteil der heute in Mitteleuropa beheimateten Bisamratten von jenem lebenden Reisegepäck abstammt. 1914 erreichte die Bisamratte das österreichische Mühlviertel, 1925 den Neusiedlersee und hat sich heute in grossen Teilen Europas etabliert. Über Deutschland erreichte anfangs der 1980er Jahre diese Einwanderung die Ost-schweiz von Schaffhausen bis zum Bodensee.

### **Anfangs der 1980er Jahre alpenrheinaufwärts**

In den Vorarlberger Nachrichten vom 10. August 1979 ist von der Bisamjagd am Bodensee die Rede, nachdem die Bisamratten den Untersee entdeckt hätten. In einem Leser-brief vom 2. Oktober 1980 wird von Moritz Hannes aus Hard in den Vorarlberger Nachrichten die Meldung von der Land-wirtschaftskammer dementiert, dass Vorarlberg bisamfrei sei. Bereits im Juli wurden von ihm drei Bisamratten am Har-der Graben gefangen.

Anfangs der 1980-er Jahre wird die Bisamratte das Alpen-rhein-System hinaufgewandert sein. KRÄMER (2006) berück-sichtigt in seinem Beitrag über den Bisam einen Kartenaus-schnitt des Bodensees und des Alpenrheins, allerdings ohne weitere Quellenangaben. Danach hätte der Bisam 1977 den Bodensee erreicht. 1980/81 soll er bereits bis zum Illspitz vor-gedrungen sein. Chur wird schliesslich um 1991 erreicht.

**Abb. 2 Die Bisamratte ist heute in Liechtenstein verbreitet.**



**Abb. 3 Die Bisamratte kann durch ihre Wühltätigkeit Schäden an Dämmen und Uferböschungen anrichten. (Foto: www.fotonatur.de)**



## 1985 in Liechtenstein

Am 31. März 1985 wird die erste Bisamratte beim Zollamt Schaanwald durch Oswald Bühler geschossen. Im Rechenschaftsbericht der Regierung des Fürstentums Liechtenstein war dies auf Seite 201 einen Textabsatz wert. Der Gross-Anzeiger vom 27. Januar 1987 macht auf die Bisam-Einwanderung im St. Galler Rheintal aufmerksam, nachdem die erste Bisamratte im Kanton St. Gallen 1986 erlegt wurde.

Das FL-Landesforstamt schrieb am 13. Oktober 1987 an die Jagdleiter und Jagdaufseher und ersuchte um Abschuss von Bisamratten. Die Bisamratte war ganzjährig bejagbar, seit 2004 allerdings nur noch vom 1.6 bis 28.2. Im benachbarten Kanton St. Gallen wurden 1987 und 1988 bereits je 22 Stück erlegt. Der GrossAnzeiger vom 23. Mai 1989 schreibt, dass im Gebiet Rheintal/Werdenberg 1988 84 dieser Tiere gefangen wurden und die Bestände trotzdem nicht abnehmend seien. Nach gleichem Bericht sei der Bisam bereits bei Bad Ragaz angelangt.

Die liechtensteinischen Abschüsse konzentrierten sich bisher auf die Gemeindegebiete von Ruggell (Mölibach, Spiersbach) und Balzers (St. Katharinenbrunnen). In Schaan soll sie auch am Waschgräble vorkommen. Im Jagdjahr 1990/91 war die Bisamstrecke in Liechtenstein 8 Tiere, 1991/92 bereits 14. Persönlich sah ich die Bisamratte im Ruggeller Riet, im Gampriner Seelein, in einem Schlammsammler des Naturschutzgebiets Schwabbbrunnen-Aescher sowie im Heilos-Triesen. Die Bisamratte gehört somit zu unserer einheimischen Fauna und wird uns erhalten bleiben.

116

Abb. 4 Wie lange dauert es noch bis der Marderhund auch in Liechtenstein vorkommt? (Foto: www.fotonatur.de)



## Weitere mögliche baldige Neubürger?

### Nutria – die Biberratte

Die südamerikanische Nutria (*Myocastor coypus*) stellt den einzigen Vertreter der Biberratten auf dem europäischen Kontinent. Auch diese wassergebundene Art wurde ursprünglich für die Pelzgewinnung eingeführt und entkam aus Farmen Frankreichs und Westdeutschlands. Die Biberratte oder Nutria ist allerdings an wärmere Klimatas gewöhnt und kann sich in Österreich nur vereinzelt im nördlichen Alpenvorland in Ober- und Niederösterreich halten. In einer Fragebogenaktion über Fischotter-Vorkommen in Vorarlberg im Jahre 1995 ergab sich ein früherer Hinweis auf die Nutria im Rheindelta, wo ein Totfund belegt ist. Ein weiterer vermeintlicher Fischotterhinweis mit später vorgezeigtem Präparat aus den frühen 1950-er Jahren aus der Breitach im Bregenzerwald erwies sich ebenfalls als Nutria (KRAUS 1997). Es ist nicht auszuschliessen, dass von Südwestdeutschland eine Besiedlung des Alpenrheintals erfolgen könnte. Von Seiten der westlichen Schweiz ist dies eher nicht anzunehmen, da die nächsten Vorkommen von den Populationen aus Frankreich nur bis in die Ajoie (Jura) belegt sind.

### Marderhund – der exilierte Wildhund aus dem Fernen Osten

Eine weitere Einwanderungsmöglichkeit ergibt sich durch einen Wildhund (Canidae) – den Marderhund (*Nyctereutes procyonoides*). Ursprünglich in weiten Bereichen Ostasiens zu Hause, begann der Marderhund in neuerer Zeit von Russland und der Ukraine aus, wo er vom Menschen ausgesetzt worden ist, auf breiter Front nach Europa vorzudringen. Im Dezember 1962 wurde der erste fuchsgrosse Eindringling in der Bundesrepublik Deutschland im Emsland erlegt, bald erreicht er Hessen und inzwischen ist er auch in Bayern bis ins Donautal verbreitet. 1999 sollen in Brandenburg schon 2500 Marderhunde zur Strecke gebracht worden sein. In Österreich ist er seit 1954 schon bekannt und kolonisiert hier das Wein-, Wald- und Mühlviertel bis zum Salzkammergut.

Aus der Schweiz sind erstmals in diesem Jahrhundert vier sehr isolierte Marderhundvorkommen beobachtet worden (CSCF Base cartographique): der erste am 6. August 2003 aus der Ajoie im Jura, wo ein Marderhund überfahren wurde. Am 1. Oktober 2003 wurde auf der Göschenalp in Uri ein Marderhund von einem Jäger erlegt. Zwei weitere Nachweise aus dem Kanton Jura und dem Kanton Aargau ergänzen diese Beobachtungen. Als Allesfresser und ohne natürliche Feinde werden Befürchtungen für die Wasservögel und die Auer- und Birkhühnerbestände ausgedrückt. Auch hier ist allerdings zu erwarten, dass sich die einheimische Fauna an Orten, wo er sich etabliert, mit ihm arrangieren wird. Eine Einwanderung aus Bayern ins Alpenrheintal dürfte in den nächsten Jahren möglich sein

## Quellen

- HOFMANN, H. (1990): Bisam und Nutria – zwei tierliche Ausländerchicksale – naturalisiert, aber nicht beliebt. Neue Zürcher Zeitung, Forschung und Technik, Nr. 303. 31. Dezember 1990.
- HOHMANN, U. (2000): Raumnutzung und Sozialsystem des Waschbären in Mitteleuropa. Wildbiologie. Verhalten 8/9. September 2000, Infodienst Wildbiologie & Ökologie. 16 S.
- KRÄMER, A. (2006): Die Ausbreitung der Bisamratte in der Nordostschweiz. Der Rhein – Lebensader einer Region. Naturforschende Gesellschaft Zürich. S. 257-261.
- KRAUS, E. (1997): Fischotter-Kartierung 1995. in: Vorarlberger Naturschau – Forschen und Entdecken, 3: 9-46.
- LANDESJAGDVERBAND HESSEN e.V. (2000): Marderhund dringt unaufhaltsam nach Westen vor. Presse-Tipp für November 2000- Thema des Monats (Dr. Klaus Röther).
- LÄSSIG, R. (2003): Ein Spitzbube mit Zerstörungspotenzial – Der Waschbär. Wald und Holz 4/03: 38-40.
- MICHLER, F.-U. (2004): Waschbären im Stadtgebiet. Wildbiologie. Wildbiologie International 5/12. Juni 2004, Infodienst Wildbiologie & Ökologie. 16 S.
- NIEDERKLOPFER, P. (2002): Ein illegaler Einwanderer. Balzner Neujahrsblätter 2003, S. 43-44.
- REGIERUNG DES FÜRSTENTUMS LIECHTENSTEIN (1986): Rechenschaftsbericht der Regierung des Fürstentums Liechtensteins an den Hohen Landtag für das Jahr 1985. Jadwesen- Bisamratte. S. 201.
- SCHMID, P. (1988): Waschbär, 1. Teil, Biologie einheimischer Wildarten, Beilage zu Wildtiere 4/1988. 8 S.
- SCHMID, P. (1989): Waschbär, 2. Teil, Biologie einheimischer Wildarten, Beilage zu Wildtiere 2/1989. 8 S.
- WENDELSPIESS, M. (1986): Die Bisamratte (*Ondatra zibeticus*) in der Schweiz. Wildtiere 4/86: 9-14.
- WENDELSPIESS, M. (1987): Bisamratten – Beispiel einer stillen Ausbreitung. Fischerei- Wissenschaft und Forschung, Nr.7/8 1987: 1416.

## Zeitungsartikel

- CERUTTI, H. (2006): Der Immigrant – vor 30 Jahren wanderte der Waschbär von Deutschland in die Schweiz ein. NZZ Folio 04/2006: 86-87.
- DW (Gross-Anzeiger) (1989): Ganzjährige Jagd auf „Ausländer“, Gross-Anzeiger, 21, S. 19 vom 23. Mai 1989.
- HANNES, M. (1980): Bisam – bereits im Ländle!, Vorarlberger Nachrichten, 2. Oktober 1980.
- Liechtensteiner Vaterland (1977): Waschbär im Unterland erlegt!, Liechtensteiner Vaterland vom 18. Februar 1977.
- Liechtensteiner Volksblatt (1977): Kein Jägerlatein: Waschbär im Eschnerriet erlegt. Liecht. Volksblatt vom 19. Februar 1977.
- Liechtensteiner Vaterland (1977): Erfolgreich gejagter Jäger. Liecht. Vaterland vom 9. März 1977.
- Liechtensteiner Vaterland (1977): Eschen- Erneut Waschbär geschossen, Liecht. Vaterland vom 1. März 1977.
- MI (Gross-Anzeiger)(1987): Bisam auf dem Vormarsch, Gross-Anzeiger, 5, vom 27. Januar 1987.
- Naturschutznetz.ch-news vom 20.8.2003 durch KORA und 5.11.2003 (Neue Luzerner Zeitung vom 20.10.2003).
- R.L. (1988): Waschbär wurde auf der Hauptstrasse überfahren, Werdenberger und Obertoggenburger, 3. November 1988.

Sch.R. (1991): Waschbär auf der Alpe Saroja, Vorarlberger Jagd und Fischerei, Mai/Juni 1991, S. 11.

VN-fam (1978): Kein Jägerlatein: der Fuchs war ein Waschbär. Vorarlberger Nachrichten 9. März 1978.

VN-fam (1978): Der Waschbär – Bereicherung für unsere Tierwelt? – Der Tierfreund. Vorarlberger Nachrichten, 18. März 1978.

## Anschrift des Autors

PD Dr. Mario F. Broggi  
Im Bretscha 22  
FL-9494 Schaan



GEORG WILLI

## Vogelneozoen im Fürstentum Liechtenstein

119



### **Georg Willi**

*Geboren 1947 in Rheineck (SG), Studium der Forstwissenschaften an der ETH Zürich. Seit über 25 Jahren in privatem Ingenieurbüro für Natur- und Landschaftsschutz tätig. Sekretär der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg*

In Europa sind es rund 20 exotische Arten (Vogelneozoen), also knapp 4 Prozent der 513 Brutvogelarten Europas, die inzwischen selbsterhaltende Populationen aufgebaut haben. In der Schweiz gelten 10 Vogelarten als sicher etablierte Neubürger, in Deutschland sind es elf und in Österreich rund fünfzehn. Hierzu gehören verschiedene Wasservögel wie Mandarinente, Nilgans, Kanadagans, Rostgans und Höckerschwan, die als Ziergeflügel frei in Gärten oder Parks angesiedelt wurden und sich dann in Freiheit etablierten. Es sind aber auch Wildtruthuhn, Jagdfasan und Königsfasan, die aus jagdlichen Gründen ausgesetzt wurden, schliesslich auch die Strassentaube, die aus der Taubenhaltung verwilderte. Zu diesen in verschiedenen Ländern Europas fest etablierten Vogelneozoen kommen weitere Neubürger hinzu, die zwar schon in verschiedenen Ländern brüteten, sich jedoch (noch) nicht definitiv festsetzen konnten, oder von denen Einzelbeobachtungen in freier Wildbahn vorliegen. Für Deutschland sind das immerhin um die 150 Arten.

Verbreitungsgebiete und Populationen aller Vogelarten sind einem ständigen Wandel unterworfen. Dabei können natürliche und vom Menschen indirekt beeinflusste Arealexpansionen ähnliche Prozesse und ökologische Wirkungen auslösen wie Neuansiedlungen. Natürliche Arealexpansionen beschränken sich aber meist auf einen Kontinent. Wacholderdrossel oder Türkentaube sind bekannte Beispiele für solche Einwanderungen. Der Unterschied zwischen Neozoen (Exoten) und westpaläarktischen Arten ist allerdings manchmal fließend.

Von allen oben erwähnten Arten haben bisher nur wenige den Sprung nach Liechtenstein geschafft. Als etabliert können nur Höckerschwan und Strassentaube, beschränkt noch Fasan bezeichnet werden.

Vor allem bei eingebürgerten Säugetieren wird ein negativer Einfluss auf die einheimische Fauna durch Prädation befürchtet. Bei Vögeln sind solche negativen Auswirkungen nur von Inseln bekannt, der Einfluss auf dem mitteleuropäi-

schen Festland lässt sich dagegen kaum belegen. Viel bedeutender als die Prädation ist der Einfluss direkter Auseinandersetzungen durch aggressive Neusiedler wie der Rostgans. Es soll aufgezeigt werden, inwiefern die in Liechtenstein eingebürgerten Arten Konkurrenz für andere Arten sein können.

### Höckerschwan (*Cygnus olor*)

Heute kennt jedes Kind den Schwan und kann ihn als stattlichen Vogel mit weissem Gefieder beschreiben. Typisch sind die schwarzen Höcker (deshalb auch der deutsche Name «Höckerschwan») am Ansatz des roten Schnabels, die bei männlichen Vögeln in der Paarungszeit am grössten sind.

Die ursprüngliche Heimat des Schwans erstreckte sich von den Britischen Inseln über Dänemark und Südschweden bis Nordpolen, Litauen und Lettland, punktuell war die Art auch am Schwarzen und Kaspischen Meer sowie am Aralsee, in Kasachstan, der Mongolei und der Mandschurei verbreitet.

### Schon im Mittelalter als Parkvogel gehalten

In West- und Mitteleuropa wurde der Höckerschwan bereits ab dem 15./16. Jahrhundert, vermehrt dann seit dem 18. Jahrhundert, als Ziervogel in Parkanlagen und auf Parkseen des Adels eingeführt und gehalten. In der Schweiz erfolgte die erste bekannte Aussetzung bereits 1690. Aus dem 19. Jahrhundert gibt es zahlreiche Brutnachweise, die in Parks und in Schlossanlagen erfolgten. Diese Ansiedlungen führten aber kaum zu einer Ausbreitung und zur Besiedlung natürlicher Gewässer. Viel mehr waren es erfolgreiche Einbürgerungen, die zur Ausbreitung führten. So wurden am Bodensee Aussetzungen seit 1917 vorgenommen. Der Bestand vergrösserte sich hier rasch von 24 (1923) über 350 (1935) auf 600 Vögel (1940). Eine stärkere Ausbreitung der halb-wilden Höckerschwäne fand ab 1950 statt, vor allem in den 1960-er und 1970-er Jahren. Es wurden neu auch Kleinseen, Weiher und Unterläufe von Flüssen und Bächen besiedelt.

Abb. 1 Höckerschwan auf dem Liechtensteinischen Binnenkanal



### Seit 1972 in Liechtenstein

Zu Zeiten von Prinz Hans von und zu Liechtenstein war der Höckerschwan noch nicht Brutvogel in Liechtenstein. Der erste Brutnachweis datiert von 1972 und wurde im Säga-weier erbracht. Bis heute haben wiederholt Bruten in diesem Gewässer stattgefunden. Aber auch andernorts haben sich Höckerschwäne erfolgreich fortgepflanzt, so Gampriner Seele, am neu gestalteten Mündungsbereich des Liechtensteiner Binnenkanals sowie im Weiher des Ruggeller Rietes, hier jedoch nur 1989. Alljährlich sind es maximal 3 Brutpaare, die in Liechtenstein beobachtet werden können.

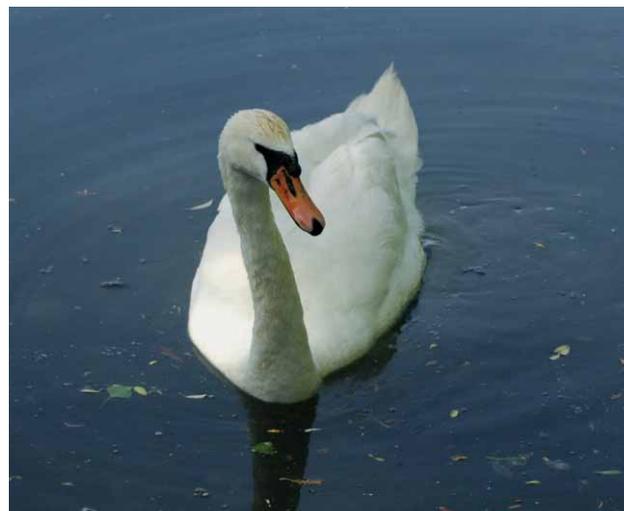
### Überdüngungsgefahr bei Kleingewässern

Behauptungen über Schäden für die Fischerei erwiesen sich als nicht haltbar (LONG 1981, HÖLZINGER 1987). Solche konnten bisher nicht nachgewiesen werden und sind bei einer fast vegetabilischen Nahrung des Schwans auch nicht zu erwarten.

Es wird oft auch darauf hingewiesen, dass bei einer grossen Schwanendichte Nahrungs- und Lebensraumkonflikte mit dem ansässigen Wassergeflügel entstehen können. Es gibt jedoch keine Untersuchungen, die solche Konflikte belegen würden. Hingegen ist bekannt, dass bei einer grossen Konzentration von Schwänen auf kleineren Gewässern durch die Kotabgabe Nährstoffkonzentrationen entstehen, die negative Folgen für das Gewässer haben. Dem wird vielerorts mit einem Fütterungsverbot begegnet.

In Liechtenstein sind vorderhand keine negativen Auswirkungen erkennbar. Solche können entstehen, wenn Ansiedlungen in Kleingewässern erfolgen, wie dies 1989 im Weiher des Ruggeller Rietes der Fall war.

Abb. 2 Der Höckerschwan hat seinen Namen von den schwarzen Höckern am Schnabelansatz



## Jagdfasan (*Phasianus colchicus*)

Herkunftsland des Fasans ist Asien. Der Edelfasan wurde durch Kreuzung seiner geographischen Spielarten zum Mischling und als Jagdvogel in weiten Teilen der Erde eingebürgert, so auch in Liechtenstein, weshalb er auch besser unter dem Namen Jagdfasan bekannt ist.

### Mischling mit Ökovorteilen

Bevor der Jagdfasan über die ganze Welt verbreitet wurde, hat man ihn verbastardiert. Verschiedene geographische Unterarten wurden im grossen Stil gekreuzt. Der weisse Halsring des Hahns scheint sich dominant zu vererben. Er fehlt beim Kaukasischen und dem Buntfasan und ist nur beim Chinesischen und vor allem beim Mongolikusfasan vorhanden. Mit der Einkreuzung von rund einem halben Dutzend Rassen sind auch unterschiedliche ökologische Anpassungen miteingeflossen. Das dürfte die Assimilations- und Verbreitungsfähigkeit des Mischlings noch gefördert haben. Die Henne weist im übrigen längst kein so schimmerndes Prachtgefieder wie der Hahn auf, sie ist aus Gründen der Brutsicherheit schlicht braun gefärbt. Hahn und Henne sind hingegen der lange Schwanz eigen.

Der Fasan hat ganz bestimmte Ansprüche an den Lebensraum, der kurz mit den vier «W» charakterisiert werden kann: Wärme (ohne Winterfütterung bei uns kein Überleben), Wasser (besonders günstig in Feuchtgebieten), Weizen (Körnerfresser), Wald (Büsche und Waldränder als Brutort und für Deckung wichtig).

### Aus Asiens Steppen nach Europa

Das ursprüngliche Vorkommensgebiet des Jagdfasans zieht sich als breites, allerdings vielfach unterbrochenes Band durch die Trockengebiete Mittel- und Zentralasiens bis nach China und Japan. Offengeblieben ist bisher die Frage, ob die Balkanhalbinsel im Südosten Europas einmal zum ursprünglichen Vorkommensgebiet gezählt hat.

Aus alten Texten der Griechen wissen wir, dass bereits sie den Fasan kannten und züchteten. Die Römer, stets beflissen, Hellas zu kopieren, intensivierten die Fasanenhaltung und die römischen Schriftsteller preisen den Vogel als beliebte Tafelspeise. Mit den Römern kam der Fasan auch in all deren Kolonien. Nach dem Zerfall des römischen Reiches übernahmen die Klöster und Fürstenhöfe die Tradition der Fasanenzucht.

### Fasan als Jagdobjekt

Die erste Beurkundung des Fasans als Jagdobjekt in Mitteleuropa geht auf das Jahr 1100 zurück. Im Rheinland war der Vogel mit Sicherheit bereits im 12. Jahrhundert freilebend, während er in der Schweiz 1642 erstmals als Jagdwild im Aargau auftritt und in der zweiten Hälfte desselben Jahrhunderts in der Avifauna Luzerns erwähnt wird. Planmässige

Aussetzungen begannen erst im 18. Jahrhundert, als die Schusswaffen besser geworden waren. Massgebend zur Verbreitung des Fasans in Europa haben die berühmten Fasanenzuchten in Böhmen, England, Deutschland und Frankreich beigetragen.

### Auch in Liechtenstein Aussetzungen

Weil Zuchten und Aussetzungen, im Gegensatz zu anderen Arten, keine kurzlebigen Modeströmungen waren und konsequent und grossräumig durchgeführt wurden, kam es zur erdumspannenden Verbreitung des Fasans. Diese Langfristigkeit verhalf dem Fremdling Fasan zu einer Art Gewohnheits-Bürgerrecht. Heute ist der Fasan in Europa, Nordamerika, Südastralien, Tasmanien, Neuseeland und auf Hawaii eingebürgert.

In Liechtenstein dürfte der Fasan ab 1930 ausgesetzt worden sein, denn in diesem Jahr erscheint die Art erstmals in der Abschussstatistik der Regierung, als im Unterland ein Fasan abgeschossen wurde. Aussetzungen scheinen vor allem im Unterland erfolgt zu sein, aber auch im Schaaner Riet-Bannriet und in den Vaduzer Rheinauen.

### Vogelart auf Zeit

Allerdings kann sich in sehr vielen Gebieten, wie der Schweiz und Liechtenstein, dieser Fremdling auf Dauer nicht halten. So begann man sich in fortschrittlichen Jägerkreisen ernsthaft zu fragen, wie sinnvoll es ist, ein Tier auszusetzen, nur um es jagen zu können. So werden vielerorts keine Fasane mehr ausgesetzt, so auch in Liechtenstein seit über 10 Jahren. Die bei uns noch lebenden Vögel haben sich wohl darum gehalten, weil im benachbarten Vorarlberg noch Auswilderungen stattfinden und die Tiere ins benachbarte Ruggeller Riet abwandern. In den letzten Jahren konnten aber kaum mehr als 3 Hähne beobachtet werden. Es ist absehbar, dass wir den farbenprächtigen Vogel bald nur noch in Volieren bestaunen können.

Abb. 3 *Der Fasan wurde für die Jagd ausgewildert. (Foto: S. Zurschmitten)*



## Kaum Konflikte auszumachen?

Es ist bekannt, dass Fasane durch aggressives Verhalten Störungen an Brutplätzen von Birkhähnen im ausseralpinen Raum verursachen können. Hierzulande sind wegen der räumlichen Trennung der Verbreitungsgebiete solche Vorkommnisse auszuschliessen. Diskutiert wird aber auch der Einfluss auf das Rebhuhn. Es ist jedoch nicht anzunehmen, dass das Aussterben des Rebhuhns in Liechtenstein (um 1976) auf Aussetzungen des Fasans zurückzuführen ist, vielmehr scheinen Lebensraumveränderungen dafür verantwortlich zu sein. Schwerwiegendere Folgen hatte die Verfolgung von Greifvögeln, Rabenvögeln und auch Säugetierprädatoren, nur um das Überleben der ausgesetzten Fasane zu erreichen. Gebietsweise wurde die Landschaft «fasanengerecht» umgestaltet. Inwiefern Abschüsse von Vögeln zum Schutze ausgesetzter Fasane in Liechtenstein vorgenommen wurden, kann heute nicht beurteilt werden. Allein die Tatsache, dass über Jahrzehnte hinweg Prämien für den Abschuss von «Raubzeug» (Habicht, Sperber, Raben, Elstern etc.) ausbezahlt wurden, lässt vermuten, dass dies auch zum Schutz ausgesetzter Fasane erfolgte.

122

## Strassentaube (*Columba livia domestica*)

Verwilderte Haustauben können echten Felsentauben, von denen sie abstammen, täuschend ähnlich sehen. Das Gefieder variiert zwischen blaugrau, zimtgrau, weiss, schwarz oder Kombinationen daraus. Oft kommen die schwarzen Flügelbinden und der weisse Bürzel vor, charakteristische Merkmale der Felsentaube.

Die Felsentaube kommt bei uns nicht vor, ihre Heimat liegt im Mittelmeerraum, wo sie an einigen Felsenküsten lebt. Selbst hier dürfte sie aber nicht mehr in reiner Form vorkommen.

Abb. 4 Die Strassentaube ist heute in allen grösseren Dörfern Liechtensteins zu finden.



## Domestizierung vor 5000 Jahren

Felsentauben wurden schon vor rund 5000 Jahren domestiziert. Domestizierte Haustauben gelangten erst mit den Römern im 1. Jahrhundert nach Christus nördlich der Alpen. Verwilderte Haustauben (Strassentauben) bevölkern schon seit dem frühen Mittelalter unsere Städte und sind heute in allen grösseren Ortschaften zahlreich vertreten. Noch heute entkommen viele Brieftauben und schliessen sich den Stadttaubengruppen an.

Mitte der 80-er Jahre schätzte man den Bestand in Deutschland auf 50'000 bis 80'000 Brutpaare, in der Schweiz in den 90-er Jahren den Brutbestand auf 20'000 bis 40'000.

Die Ausbreitung wird durch den speziellen Brutzyklus gefördert. Bruten von Strassentauben können während des ganzen Jahres stattfinden, ein Paar kann bis zu vier Bruten im Jahr hochziehen. Die Nahrung besteht aus Samen, Knospen, Brot und Abfällen. Speziell in Städten werden Tauben oft gefüttert.

Brutplätze finden sich in Bauten aller Art, seien es Gebäude, Brücken etc.

## Liechtenstein

Seit wann die Strassentaube in Liechtenstein heimisch ist, kann nicht verifiziert werden. Prinz Hans hat die Art in seiner Avifauna nicht als Brutvogelart aufgeführt. Aber gerade diese Art wurde und wird noch heute von Ornithologen oft ignoriert. So ist es durchaus möglich, dass bereits seit längerem Strassentauben in Liechtenstein brüten.

Heute lebt die Strassentaube in allen grösseren Dörfern. Die Nistplätze befinden sich vorzugsweise in Türmen (Kirchtürme), Gebäuden und unter Brücken (Rheinbrücken). Die Nahrung wird auf Äckern und im Grünland sowie an Ufersäumen (z.B. Rheinkiesinseln) gesucht. Der Brutbestand wird zurzeit auf 50 bis 70 Brutpaare geschätzt.

## Faszinierendes Tier

Für viele Menschen sind Tauben sehr wichtig, denn sie ermöglichen das Beobachten von Tieren in Städten, die in Freiheit leben. Sie bringen Leben in die Städte und können so für ein besseres Tierversständnis werben. Das Gurren der Taube gehört zu den vertrautesten Lauten in einer Stadt. Trotzdem polarisiert die Strassentaube die Meinungen der Menschen so stark wie kaum ein anderer Vogel. Den einen ist die Taube Kinderersatz und Lebensinhalt, den anderen eine lästige Plage.

## Breite Konfliktpalette

Die Strassentaube kann verschiedene Probleme verursachen:

- Die Verunreinigung von Gebäuden und Denkmälern ist wohl der Hauptkonfliktpunkt. Taubenkot ist ein idealer Nährboden für Schimmelpilze, die Gebäude zerstören können. Wenn zudem genug Nahrung vorhanden ist (v.a.

durch Fütterung künstlich erzeugt), bilden sich grosse Taubenpopulationen, die zum Problem werden, zumal eine Taube jährlich 12 kg Nasskot produziert.

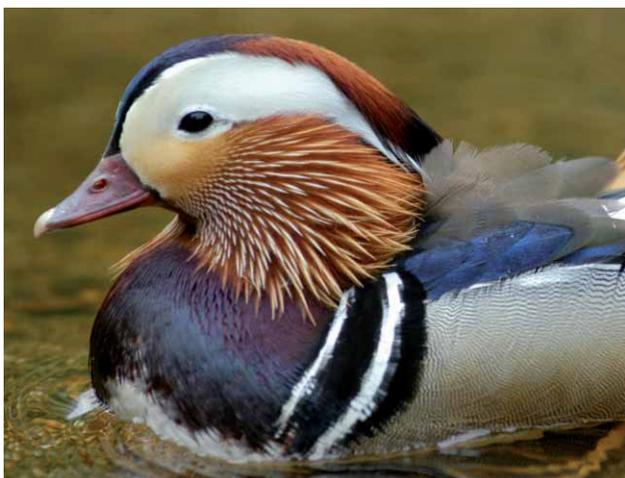
- Problematisch ist die Verschmutzung von Lebensmitteln mit Taubenkot, wie dies etwa beim Umladen von Getreide vorkommen kann.
- Aus Brutplätzen können Parasiten wie die Taubenzecke, Flöhe und Blutmilben auswandern und auch den Menschen befallen. Trotzdem ist die Bezeichnung von Strassentauben als «fliegende Ratten» mit latenten Infektionsquellen weit übertrieben. Tauben sind nicht mehr und nicht weniger als andere Vogelarten und Haustiere Träger von Krankheitserregern. Vielmehr werden durch Ansteckung Artgenossen betroffen und der Aufbau einer gesunden Population verhindert. Kranke Tiere werden durch Fütterung am Leben erhalten, wogegen solche Individuen in freier Wildbahn als erste ihren Fressfeinden, die in den Städten ohnehin rar sind, zum Opfer fallen würden.

### Schiessen, vergiften, vertreiben?

Man hat schon viele Massnahmen zur Dezimierung übermässiger Taubenpopulationen erprobt, so den Abschuss, das Vergiften oder das Verabreichen der «Antibaby-Pille» für die Taube. Keiner dieser Massnahmen war ein dauerhafter Erfolg beschieden, da innert Kürze der frühere Bestand wieder erreicht wurde. Es hat sich gezeigt, dass Taubenpopulationen nur dann verkleinert werden können, wenn die Nahrungsgrundlage eingeschränkt wird. Dazu bedarf es eines Fütterungsverbots, das auch den Tauben selber zugute kommt.

In Liechtenstein treten diese Probleme nicht so akzentuiert wie in Grossstädten auf, zumal bei uns Strassentauben kaum gefüttert werden. Immerhin hat man auch hierzulande Taubenbrutplätze durch Vergitterung für die Tiere unzugänglich gemacht (Pfarrkirche und Friedhofturm Schaan), um die Verkotung in den Griff zu bekommen.

Abb. 5 Die Mandarinente hat im benachbarten Bad Ragaz bereits gebrütet.



### Ausblick auf künftige Entwicklung

Neben den oben beschriebenen drei Arten, die als Neozoen erfolgreich in Liechtenstein gebrütet haben, sind weitere Gefangenschaftsflüchtlinge als Gast oder Durchzügler bei uns aufgetreten:

Tab. 1 Vogelneozoen als Gäste und Durchzügler in Liechtenstein

Art	Auftreten in Liechtenstein	Beobachtungsort
Marabu	17./24.6.2002	Ruggeller Riet, Balzers
Waldrapp	7.-10.10.2004	Maurer Riet
Kuhreiher	15.5.1978	Ruggeller Riet
Graugans	1960, 22.12.1984, 10./14.12.1991	Rhein Schaan / Balzers
Kanadagans	16.2.1985, März 1996	Rhein Ruggell, Binza Mauren
Rostgans	Okt. 1973-Jan. 1974, 10./14.12.1991, 24.2.1992	Rhein
Mandarinente	Häufige Beobachtungen	verschiedenenorts
Brautente	24.4.2004	Rhein Balzers

Neozoen können sowohl ökologische wie ökonomische Probleme verursachen. Einheimische Arten können durch Konkurrenz oder Kreuzung mit exotischen Arten oder durch die Übertragung von Krankheiten oder Parasiten in Mitleidenschaft gezogen werden. Neubürger können auch grosse Schäden hervorrufen, vor allem in landwirtschaftlichen Kulturen.

Es kann festgestellt werden, dass Vogelneozoen in Liechtenstein noch kaum gross in Erscheinung getreten sind, noch haben sie zu schwerwiegenden Auswirkungen auf die einheimische Avifauna geführt. Etwas anders sieht das in den Nachbarländern aus, wo sich der Vogelschutz bereits intensiv mit diesem Problem auseinandersetzt und entsprechende

Abb. 6 Die Rostgans ist einer der möglichen zukünftigen Neubürger für Liechtenstein.



Massnahmen diskutiert (SCHWEIZER VOGELSCHUTZ 2004). Es ist zu vermuten, dass auch in Liechtenstein Neozoen künftig vermehrt in Erscheinung treten werden, sei dies als Gast oder gar als Brutvogel. Am ehesten sind Wasservogelarten zu erwarten, was aufgrund der bereits bei uns festgestellten Neozoen (vgl. *Tabelle 1*) sowie der in unmittelbarer Nachbarschaft etablierten Arten vermuten lässt. Beliebte Aufenthaltsorte für solche Arten sind der Giessensee bei Bad Ragaz und das Werdenberger Seelein. Nachfolgend werden zwei Arten vorgestellt, die sich als Neozoen in unmittelbarer Nachbarschaft etabliert haben und auch in Liechtenstein schon des öfteren beobachtet wurden.

### Rostgans (*Tadorna ferruginea*)

Die ursprüngliche Heimat dieser mit ihrer rostroten Färbung unverkennbaren Gans ist Zentralasien, Südosteuropa und Nordafrika. Die in der Schweiz brütenden Rostgänse gehen auf entflozene Gefangenschaftsvögel zurück. Dank günstigen Verhältnissen nahm der Bestand in den letzten Jahren erheblich zu. Am Giessensee bei Bad Ragaz erschienen in den letzten Jahren regelmässig Rostgänse zur Überwinterung. Auch konnten im März 2005 drei Vögel im Flug über Buchs beobachtet werden.

Die Rostgans ist eine relativ aggressive und konkurrenzstarke Art. Bereits wurde belegt, dass Rostgänse Schleiereulen, Turmfalken und Waldkäuze aus ihren Nistkästen vertrieben haben. Bei einer weiteren Zunahme des Bestandes wird dies früher oder später zu einem negativen, noch nicht abschätzbaren Einfluss auf andere Vögel führen. Auch kann es zu Hybridisierungen kommen. So hat die Art in der Schweiz bereits mit der ebenfalls exotischen Graukopfkasarka hybridisiert.

Da es sich bei den in der Schweiz vermehrenden Rostgänsen um Gefangenschaftsflüchtlinge handelt, werden folgende Massnahmen gefordert und diskutiert (SCHWEIZER VOGELSCHUTZ/VOGELWARTE 2005):

- Erfassen aller Rostgänse in Gefangenschaft, Markierung durch Farbringe, sowie verhindern, dass weitere Rostgänse entweichen.
- Einfangen von Tieren
- Bruten verhindern
- Wo nötig gezielte Abschüsse

### Mandarinente (*Aix galericulata*)

Mandarinenten werden in Gehegen vor allem wegen ihrer Schönheit gehalten. Speziell das Männchen ist dank seiner verlängerten Haube und den metallisch glänzenden Farben unverkennbar. Die ersten Bruten freilebender Mandarinenten in der Schweiz fanden bereits 1958 in Basel statt. Anfang der 1990-Jahre wurde der Bestand in der Schweiz auf 10 bis 15 Paare geschätzt. Die Population dürfte seither weiter angewachsen sein. In unserer Region können Mandarinenten regelmässig am Giessensee bei Bad Ragaz, wo die Art bereits auch gebrütet hat (1996, 1999, 2005), und am Werdenberger See beobachtet werden. Zahlreich sind auch Nachweise in

Liechtenstein, wobei sich die Beobachtungen vor allem auf den Rhein konzentrieren. Einzelne Vögel konnten aber auch schon im Haberdeld und im Sägeweier beobachtet werden. Probleme, zum Beispiel negative Folgen für andere Arten durch Höhlenbesetzung bei Bruten, sind nicht bekannt geworden. Trotzdem ist darauf zu achten, dass keine weiteren Freisetzungen erfolgen. Die Art sollte deshalb, wie alle anderen exotischen Wasservogelarten, nicht im Freiflug gehalten werden.

## Quellen

- GEITER, O., S. HOMMA & R. KINZELBACH (2002): Bestandesaufnahme und Bewertung von Neozoen in Deutschland. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Forschungsbericht 296 89 901/01.
- HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs, Gefährdung und Schutz. Band 1 Teil 1 und Teil 2, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- LONG, J.L. (1981): Introduced Birds of the World. David & Charles Newton Abbot London, 528 S.
- RICHARZ, K., E. BEZZEL & M. HORMANN (2001): Taschenbuch für Vogelschutz, Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- SCHMID, H., R. LUDER, B. NAEF-DAENZER, R. GRAF & N. ZBINDEN (1998): Schweizer Brutvogelatlas. Verbreitung der Brutvögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 1993-1996, Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- SCHWEIZER VOGELSCHUTZ (2004): Absichtlich und unabsichtlich ausgesetzte Vogelarten in der Schweiz. Positionspapier des SVS, seiner Landesorganisationen und Kantonalverbände.
- SCHWEIZER VOGELSCHUTZ (2005): Absichtlich und unabsichtlich ausgesetzte Vogelarten der Schweiz: Positionspapier des SVS, seiner Landesorganisationen und Kantonalverbände.
- SCHWEIZER VOGELSCHUTZ /VOGELWARTE (2005): Rostgans: entflozener Gehegevogel als Problem für Wildvogelarten. Merkblatt Nicht-einheimische Arten Nr. 1.
- WILLI, G. (2006): Die Vögel des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 22.

## Anschrift des Autors

Georg Willi  
c/o RENAT AG  
Im Bretscha 22  
FL-9494 Schaan

JÜRGEN B. KÜHNIS

## Amphibien- und Reptilienneozoen im Fürstentum Liechtenstein

125



### Jürgen B. Kühnis

Geboren 1972, Studium der Sportwissenschaft, Pädagogik, Allg. Ökologie und Umweltwissenschaft an den Universitäten Bern und Fribourg, Promotion in Sportwissenschaft, Nachdiplomstudien in Sportmanagement, Sport und Tourismus sowie Hochschuldidaktik, seit 1994 Leiter der Arbeitsgruppe für Amphibien- und Reptilienschutz in Liechtenstein und Dozent für Sport- und Umweltdidaktik an der Pädagogischen Hochschule Zentralschweiz PHZ in Schwyz.

Im Vergleich zu den anderen in diesem Buch behandelten Artengruppen sind für die regionale Herpetofauna nur zwei invasive Arten bekannt: der Seefrosch (*Rana ridibunda*) und die Mauereidechse (*Podarcis muralis*). Beide Arten haben sich im Alpenrheintal in den letzten 20 Jahren stark ausgebreitet. Die Mauereidechse wurde an vielen Standorten im östlichen Schweizer Mittelland offensichtlich durch den Güterverkehr der Bahn aus ihren Hauptverbreitungsgebieten in der Süd- und Westschweiz oder Italien eingeschleppt (vgl. Hofer et al. 2001). Die gehäufteten Vorkommen auf Bahnarealen bestätigen diese Vermutung. Die xerothermen Standorte entlang der Bahntrassen bieten für diese «blinden Passagiere» oft sehr günstige Lebensbedingungen. Zudem wurde die Art mancherorts (wie auch in Liechtenstein) absichtlich durch den Menschen ausgesetzt. Bei der Mehrheit der Deutschschweizer und Liechtensteiner Vorkommen (ob nun eingeschleppt oder künstlich angesiedelt) dürfte es sich um Tiere aus der Südschweiz handeln. In der Schweiz sind zudem allochthone Vorkommen der Würfelnatter (*Natrix tessellata*; z.B. am Brienersee und in Rapperswil), Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*; z.B. am Lopper- und Neuenburgersee), der Ruineneidechse (*Podarcis sicula*; in Rapperswil) und der Aeskulapnatter (*Elaphe longissima*; z.B. am Walensee, Abb. 1) bekannt. In einzelnen Regionen (auch Liechtenstein) kam bzw. kommt es immer wieder zu Aussetzungen von Wasserschildkröten, vor allem der Kaspischen Wasserschildkröte (*Mauremys caspica*)<sup>1</sup>, der Europäischen Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*, Abb. 2)<sup>2</sup> oder der amerikanischen Rotwangen-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*)<sup>3</sup>. Die Tiere sterben jedoch meist bei der ersten Überwinterung. Zu einem wirklichen Problemfall scheint sich der Seefrosch

<sup>1</sup> Nachweise in Liechtenstein: In den Jahren 1980 und 2000 in Wassergräben im Ruggeller Riet (KÜHNIS 2006).

<sup>2</sup> Nachweis in Liechtenstein: Im Jahr 1985 im Schlammsammler beim NSG Schwabbrünnen (NIGG 1993).

<sup>3</sup> Nachweis in Liechtenstein: Im Jahr 1995 zwei junge Exemplare in den Rheinauweiheren Gamprin (KÜHNIS, IN VORB.).

zu entwickeln. Diese ursprünglich aus Osteuropa stammende Art wurde in der Schweiz zur Froschschenkelproduktion eingeführt. Bei diesen «Lebend-Lieferungen» sind an verschiedenen Orten immer wieder Tiere entwichen. Seit den 70-er Jahren hat sich der Seefrosch vor allem in der Westschweiz beängstigend rasch etabliert und in einigen Regionen sogar Überhand genommen (GROSSENBACHER 1988 und BUWAL & KARCH 2005b). Diese Negativentwicklung scheint sich nun auch im Kanton St. Gallen und in Liechtenstein fortzusetzen. Der Seefrosch ist ebenfalls in Südengland als invasive Art bekannt (GASC et al. 1997). Ähnlich alarmierend ist neuerdings auch die Ausbreitung des bis zu 2.5 kg schweren amerikanischen Ochsenfrosches (*Rana catesbeiana*) im süddeutschen Raum. In der Region Karlsruhe ist das Tier bereits zur Plage geworden. Problematisch ist nicht nur die Tatsache, dass diese Art den Krankheitserreger Chytridiomykose übertragen kann, sondern (wie Beispiele aus dem westlichen Nordamerika zeigen) auch das Potential besitzt unsere Amphibienfauna massiv zu schädigen. Im Sommer 2003 wurde die Art erstmals in einem Gartenweiher im Kanton Zürich (vgl. KARCH 2003) entdeckt.

Abb. 1 Aeskulapnatter.



Abb. 2 Europäische Sumpfschildkröte. (Foto: Thomas Ott)



## Seefrosch (*Rana ridibunda*)

Der eingeschleppte Seefrosch (Abb. 4) gehört zusammen mit Kleinen Wasserfrosch (*Rana lessonae*) und Teichfrosch (*Rana kl. esculenta*) zur Gruppe der Wasserfrösche (auch Grünfrösche genannt). Während Kleiner Wasserfrosch und Seefrosch echte Arten darstellen, gilt der Teichfrosch als Kreuzungsprodukt (Bastard) dieser beiden Arten. Mit bis zu 15 cm Länge ist der Seefrosch der grösste Froschlurch der Region. Die Oberseitenfärbung reicht von olivgrün bis bräunlich mit dunklen Flecken. Entlang der Rückenlinie findet sich oft ein gelblicher oder grüner Längsstreifen. Die Männchen besitzen am Kopf zwei seitenständige, graue bis schwärzliche Schallblasen. Kennzeichnend beim Ruf ist ein lautes Meckern «ä...ä...ä...», das wie ein kräftiges Lachen klingt (> wiss. Name «*ridibunda*»). Die Aktivitätsperiode dauert in unserer Region von April bis Oktober; die Fortpflanzungszeit von Mai bis Juni. Vom Weibchen werden zwischen 5'000 bis 16'000 Eier in Form von Laichballen an Wasserpflanzen geheftet. Die Art besitzt eine enge Gewässerbindung, d.h. hält sich ganzjährig am Gewässer auf und überwintert häufig in dessen Bodenschlamm. Der deutsche Name weist darauf hin, dass von dieser Art grössere, stehende Gewässer (Abb. 5) bevorzugt werden. Daneben werden auch langsam fliessende Bäche und Wassergräben; gelegentlich auch Gartenteiche bewohnt. Vor allem in Siedlungen wird das laute Gequake dieser tag- und nachtaktiven Art deshalb oft zur Nervenprobe für die Gartenteichbesitzer und ihre AnwohnerInnen.

## Verbreitung in Europa

Der Seefrosch ist von Frankreich über Mitteleuropa ostwärts über die Balkanländer und Griechenland sowie die baltischen Staaten bis zur West- und Nordküste des Schwarzen Meeres und der Westküste des Kaspischen Meeres verbreitet. Die Höhenverbreitung liegt in Zentraleuropa meist unter 500 m ü.M.; im Kaukasus steigt die Art bis auf 2500 m ü.M. (GASC et al. 1997). Aus seinem ursprünglichen Verbreitungsgebiet in den Balkanstaaten gelangte er durch Importe als Froschschenkel in Schweizer Luxusrestaurants sowie als Versuchstier in Universitäten. Seither hat sich die Art vor allem in der Westschweiz und punktuell auch in anderen Kantonen ausgebreitet, wo sie eine potentielle Bedrohung der anderen Amphibienarten darstellt (VORBURGER & REYER 2003).

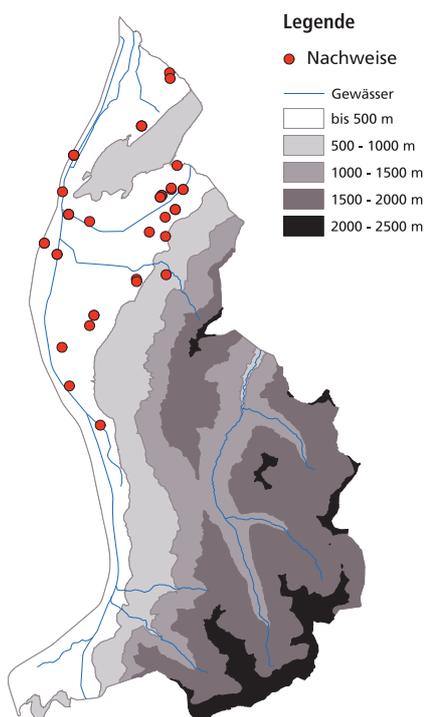
## Sprunghafte Ausbreitung in unserer Region

Im Kanton St. Gallen sind Vorkommen seit den 80-er Jahren aus Sargans und Vilters, Buchs und St. Margarethen bekannt (pers. Mittlg. Jonas Barandun). 1993 gelangen Erstnachweise in Oberriet und im Jahr 2001 in Sennwald. Die Art erobert immer mehr Gebiete; allein in der Gemeinde Sennwald ist sie im Sommer 2005 in 14 Gewässern aufgetreten (pers. Mittlg. Hans Jakob Reich). Es wurden sogar kleine Gartenteiche und Tümpel besiedelt, was für die Art eher ungewöhnlich ist. Der Erstnachweis für Vorarlberg stammt von TEUFL & SCHWARZER (1984) und betrifft zwei Schottergruben-

teiche in der Rheinebene. Nach BROGGI & WILLI (1998) hat sich der Seefrosch inzwischen ausgebreitet und kommt heute von der südlichen Landesgrenze im Rheintal bis zum Bodensee vor. Neben dem benachbarten Vorarlberg ist der Seefrosch in Österreich auch in den Bundesländern Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Salzburg, Steiermark und Wien zu finden (CABELA et al. 2001). In Liechtenstein (Abb. 3, vgl. auch KÜHNIS 2002) sind heute 22 Vorkommen bekannt und es werden in naher Zukunft wohl weitere dazukommen. Das erstmalige Auftreten der Art kann nicht genau datiert werden, zumal in früheren Beobachtungsmeldungen keine Differenzierungen nach Wasserfroscharten vorgenommen wurde. Es ist jedoch anzunehmen, dass diese Art bei uns (analog zum St. Galler Rheintal) seit den 80er Jahren vorkommt.

Die Mehrheit der Fundorte (Abb. 3) gruppiert sich im liechtensteiner Unterland. Die südlichsten Vorkommen liegen derzeit in Vaduz. Grosse Populationen (> 30 Adulttiere) finden sich in den Weiheranlagen der Naturschutzgebiete Ruggeller Riet und Schwabbrünnen, im Kela-Weiher beim Steinbruch Ruggell, im Rheinauweiher Gamprin und der Weiheranlage der LGT-Bank in Bendern. Ein besonderer Nachweis von vier Exemplaren in Wasserpflanzentrögen der Gärtnerei Jehle in Schaan stammt vom 15.7.2002. Nachforschungen haben ergeben, dass die Pflanzenlieferungen von einem Betrieb im Thurgau stammten. In diesem Betrieb hätten die Gärtner Seefroschlaich in den Aufzuchtbecken feststellen können. Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass es sich um eingeschleppte Tiere handelt. Die beiden jüngsten Neunachweise stammen vom einem Baugrubentümpel in Eschen (2.2.2006) sowie der höchstgelegene Nachweis vom 26.8.2006 aus einem Gartenweiher in Planken (780 m ü.M.) (pers. Mitt. Philo Wanger).

Abb. 3 Verbreitung des Seefrosches in Liechtenstein (Stand 2006: Fundorte zwischen 430 und 780 m ü.M.).



## Keine Lösung in Sicht

Besorgniserregend ist vor allem der Umstand, dass diese Art lange Zeit eher unauffällig in Kleinstbeständen existiert hat und sich nun seit fünf Jahren explosionsartig in unserer Region ausbreitet. Aufgrund des aktuellen Entwicklungsverlaufs besteht grosse Gefahr, dass die Art das Rheintal grossräumig erobert. Ein weiteres Problem (vgl. VORBURGER & REYER 2003) ist der «genetische Wirkungsmechanismus», der mit dieser Ausbreitung verbunden ist. Der Seefrosch bringt die Genetik des Wasserfroschkomplexes durcheinander, mit der Folge, dass der Kleine Wasserfrosch (*R. lessonae*) und der Teichfrosch (*R. kl. esculenta*) zunehmend verdrängt werden und sich mit der Zeit eine «reine» Seefroschpopulation herausbildet. Zudem gibt es Hinweise, dass Seefrösche andere sommeraktive Amphibien (z.B. Laubfrosch und Kammmolch) zum Verschwinden bringen können. Es muss deshalb versucht werden, die weitere Ausdehnung zu unterbinden. Dies stellt jedoch kein leichtes Unterfangen dar. Vor allem in grösseren und verwachsenen Gewässern ist die Entfernung dieses «Fremdlings» nahezu unmöglich.

127

Abb. 4 **Adulter Seefrosch.**



Abb. 5 **Der Seefrosch bevorzugt grosse, sonnige Gewässer mit reicher Vegetation (Bild: Weiher beim Steinbruch Ruggell).**



## Mauereidechse (*Podarcis muralis*)

Die Mauereidechse besitzt einen schlanken Körper und wird bei uns bis zu 22 cm gross. Der auffallend lange Schwanz erreicht bis doppelte Kopf-Rumpf-Länge (Abb. 7). Das Männchen besitzt eine netzartige Rückenzeichnung und während der Paarungszeit häufig blaue Schuppenflecken an den Körperseiten. Die Körperflanken der Weibchen sind meistens dunkelbraun gefärbt und stärker gebändert. Die Bauchfärbung ist sehr variabel und reicht von weisslich über gelblich bis orange (Abb. 7) und von ungefleckt bis stark gefleckt. Die Mauereidechse ist eine äusserst flinke und klettergewandte Art, die mühelos senkrechte Felsen und Mauern bewältigt. Die Aktivitätsperiode dauert nördlich der Alpen normalerweise von März bis Ende Oktober. Bei genügend hohen Bodentemperaturen kann die Winterruhe unterbrochen werden und die Art lässt sich auch an warmen Wintertagen (Dez. – Feb.) beobachten. Nach der Paarungszeit im Frühjahr, legen die Weibchen (je nach Alter) zwischen 2 und 10 Eiern in selbstgegrabenen Gängen ab. Pro Jahr sind 2 bis 3 Gelege möglich. Die Art besiedelt ein breites Biotopspek-

128

Abb. 6 Portrait eines adulten Männchens.



Abb. 7 Bauchfärbung eines adulten Männchens.



trum. Dieses reicht von sonnigen Fels- und Geröllfluren, Trockenmauern, Strassen- und Bahnböschungen bis zu Blockwürcen an Gewässerufcrn. Sie ist ein typischer Kulturfolger und häufig in Hausgärten und Siedlungen anzutreffen.

### Einzigc Reptilienart Mitteleuropas mit Arealgewinn im 20. Jahrhundert

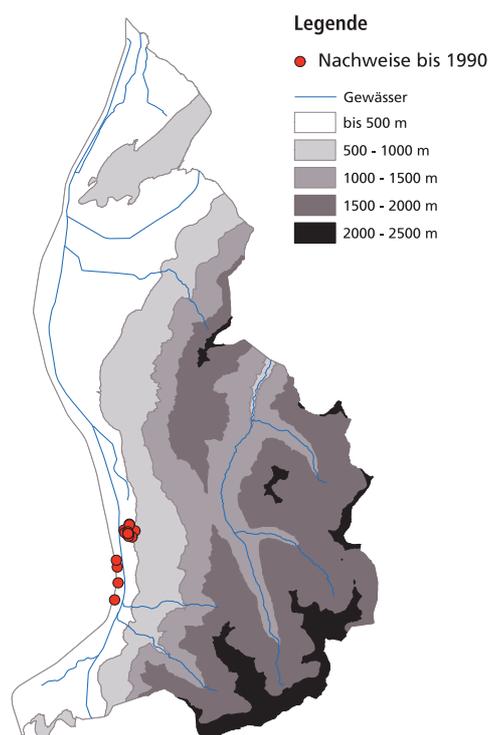
Die Mauereidechse ist von Nord-, Nordost- und Zentral-Spanien ostwärts über Mitteleuropa über die Balkanländer und Griechenland bis zur Westküste des Schwarzen Meeres verbreitet und steigt in den Pyrenäen bis auf 2500 m ü.M. (GASC et al. 1997). In Österreich kommt die Mauereidechse in den Bundesländern Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark, Tirol und Wien vor (CABELA et al. 2001). Bei den Vorkommen in der Umgebung von Passau und Linz scheint es sich um eingebürgerte bzw. ausgesetzte Tiere zu handeln. In der Schweiz wurde sie bis in Höhen von 1800 m ü.M. im Tessin (hinteres Maggiatal) und im Wallis (Mattertal) sogar bis auf 2200 m ü.M. nachgewiesen (HOFER et al. 2001). Die Verbreitungsschwerpunkte liegen im Tessin (hier ist sie die häufigste Reptilienart), Wallis, Genferseegebiet, Jura und südlichen Graubünden. Nach HOFER et al. (2001) können die Tessiner Vorkommen der Unterart *P. muralis maculiventris*, diejenigen auf der Alpennordseite der Nominatform *P. muralis muralis* zugeordnet werden. Die seit über hundert Jahren regelmässigen Einschleppungen der Unterart *nigriventris (brueggemanni)* mit Bahntransporten aus Mittelitalien, haben vielerorts jedoch zu einer Durchmischung geführt. Aufgrund älterer Literaturangaben und Befunden kantonaler Reptilieninventare ist anzunehmen, dass die Mehrheit der Mauereidechsenvorkommen in der östlichen Hälfte des Mittellandes auf Einschleppungen mit der Bahn zurückgehen. So dürften u. a. die Populationen in Zürich, Luzern, Romanshorn oder Arth-Goldau entstanden sein.

In Alpenrheintal (GR, SG und FL) scheinen beide Unterarten aus ihren ursprünglichen Gebieten eingeschleppt worden zu sein: *Podarcis m. muralis* (vom Wallis, Jurasüdfuss, Genferseegebiet und der Nordostschweiz) und *Podarcis m. maculiventris* (von der Alpensüdseite). Bei den Vorkommen im Bündner Rheintal handelt es sich um einige, in den Jahren 1945/46 entwichene Tiere eines Terrarianers (SCHNEPPAT & SCHMOCKER 1983). Die Tiere stammen aus der Süd- und Westschweiz (Montagnola TI und Lutry VD). In den Rebbergen im Raum Fläsch-Malans sowie entlang der Bachböschung der Landquart hat sich die Art in den letzten 20 Jahren stark ausgebreitet und erreicht heute bereits das unterste Prättigau. Die heutigen Populationen im Kanton St. Gallen (BARANDUN & KÜHNIS 2001) sind mehrheitlich auf Einschleppungen mit der Bahn zurückzuführen, denn die Vorkommen in Sargans, Flums, Bad Ragaz und Buchs konzentrieren sich auf Bahnhofsareale bzw. deren Umgebung. Woher die Tiere stammen, ist nur schwer rekonstruierbar. Absichtliche Freisetzungen sind ebenfalls anzunehmen, denn die Art ist heute auch am Walensee (Weesen und Quinten-Au) sowie am Rheindamm in Trübbach sehr häufig. Der Erstnachweis in der Region Werdenberg (Friedhofsgelände Buchs) stammt aus dem

Jahre 1976 und geht auf Dr. Mario Broggi zurück. Dieser Fundort konnte nicht mehr bestätigt werden. Alle neueren Nachweise stammen aus den letzten 20 Jahren; der aktuellste Neufund des Autors vom 25.9.2005 aus Rebbergen im Gebiet Heiligkreuz (Mels). Wie die Befunde der letzten fünf Jahre zeigen, erobert die Art von den bekannten Standorten aus immer mehr Areale und weist lokal sehr grosse Populationen auf. Bei einer Feldbegehung durch den Autor am 16.7.2004 auf dem Bahnhofsareal in Buchs wurden auf einer Strecke von ca. 2 km insgesamt 108 Individuen (!) gezählt. Die Neubesiedlungen werden nicht nur durch die Anpassungsfähigkeit der Art sondern auch die lineare Struktur der Bahnböschungen begünstigt. Im Kanton St. Gallen müssen wir davon ausgehen, dass die Mauereidechse in naher Zukunft nicht nur entlang des gesamten Walenseeufers (Weesen bis Walenstadt) und von dort bis nach Sargans verbreitet sein wird, sondern sich auch im Rheintal weiter ausdehnen wird.

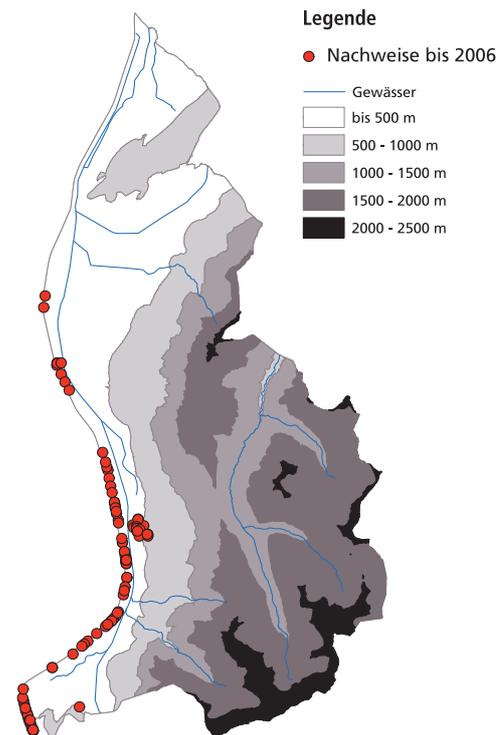
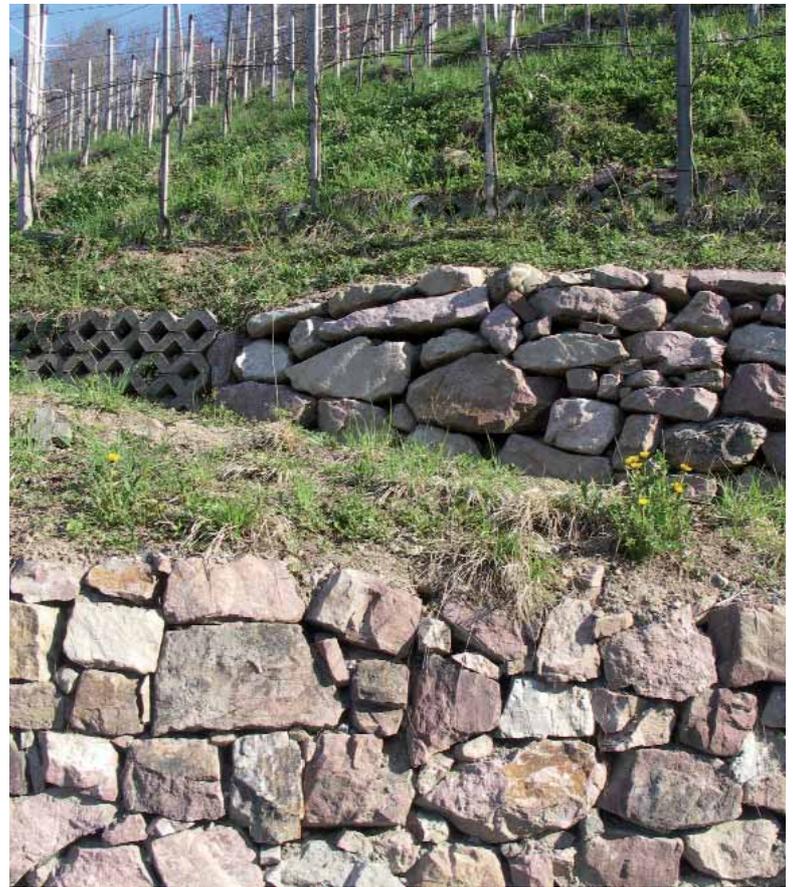
Analog zum Kanton St. Gallen und dem Bündner Rheintal ist die Art auch in Liechtenstein nicht einheimisch. Sie wurde Anfang der 60er Jahre durch Privatleute in einem Garten in Triesen angesiedelt und hat sich seither im oberen Dorfteil (rund um die Kirche St. Mamerten) sowie am Rheindamm zwischen Triesen und Balzers ausgebreitet (Abb. 8). Diese ausgesetzten Tiere wurden im Tessin eingefangen und über mehrere Sommer hinweg (Nigg 1993) angesiedelt. Bei den Liechtensteiner Vorkommen dürfte es sich mehrheitlich um die Unterart *P. muralis maculiventris* handeln. Zwischenzeitlich hat sich die Art entlang des Rheindammes stark ausgebreitet und kommt lokal mit hoher Individuendichte durchgehend von der südlichen Landesgrenze in Balzers bis zum Rheindammabschnitt in Schaan (Höhe Forstpflanzgarten)

Abb. 8 Verbreitung der Mauereidechse in Liechtenstein vor 1990 (links) sowie 2006 (rechts) (Fundorte zwischen 430 bis 560 m ü.M.).



vor. So konnten am 19.5.2003 am Rheindamm bei Balzers auf einer Strecke von 800 m 55 Tiere gezählt werden (mdl. Mit. Josef Zoller). Die neuesten Nachweise stammen aus dem Gebiet Iradug in Mäls sowie vom Bahndamm in Schaan (Höhe Sportanlage).

Abb. 9 Einer der Verbreitungsschwerpunkte in Liechtenstein befindet sich in den Rebbergen im Dorf Triesen.



Konkret hat diese Art vom Erstnachweis am Rheindamm in Triesen (A. Nigg, 26.4.1988) bis zum aktuellsten Nachweis am Rheindamm in Schaan (J. Kühnis, 13.4.2003) innerhalb von 17 Jahren in nördlicher Richtung ca. 8 km und in südlicher Richtung nach Balzers ca. 6 km Neuland erobert. Wir müssen in Liechtenstein deshalb von folgenden Prognosen ausgehen:

1. Die Art wird sich entlang des Rheindammes in den nächsten Jahrzehnten weiter in nördlicher Richtung ausbreiten und in absehbarer Zukunft in Ruggell die Landesgrenze zu Vorarlberg überschreiten.
2. Besteht vor allem entlang des Bahndammes noch ein grosses Ausbreitungspotential. Auch hier ist es nur eine Frage der Zeit, bis sie sich vom Bahndamm in Schaan weiter ausdehnen wird.
3. Müssen wir aufgrund der heutigen Vorkommen in Mäls damit rechnen, dass die Mauereidechse bald die Rebberge am Schlosshügel erobert.

Über das Konfliktpotenzial mit anderen Arten wissen wir derzeit noch wenig, da keine wissenschaftlichen Studien vorliegen. Problematisch sind jedoch sicherlich Bestände, in denen es zu einer genetischen Durchmischung von autochthonen Beständen mit allochthonen Tieren (z.B. aus Italien) kommt. Auch bezüglich einer möglichen Konkurrenz zwischen der Zauneidechse und der Mauereidechse fehlt es an wissenschaftlich abgestützten Befunden. Die persönlichen Beobachtungen am liechtensteinischen Rheindamm in den letzten 10 Jahren deuten jedoch auf eine Verdrängung der einheimischen Zauneidechse hin, deren Bestände lokal stark zurückgegangen sind. Um genaue Aussagen formulieren zu können, müssten jedoch die weiteren biotischen und abiotischen Einflussfaktoren berücksichtigt werden.

## Ausblick

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen eindrücklich, wie problematisch die zufällige Einschleppung mit dem Güterverkehr bzw. das absichtliche Aussetzen sind; vor allem wenn es sich (wie im Falle des Seefroschs und der Mauereidechse) um sehr anpassungsfähige Arten handelt. Beängstigend ist nicht nur ihre rasche Ausbreitung in den letzten 20 Jahren, sondern vor allem die Tatsache, dass ihr Verbreitungspotential noch lange nicht ausgeschöpft ist! Weitere invasive Amphibien- und Reptilienarten sind für unsere Region (hoffentlich) nicht zu erwarten.

## Dank

Für persönliche Auskünfte danke ich Silvia Zumbach, Dr. Kurt Grossenbacher und Andreas Meyer von der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz (KARCH) ganz herzlich. Herrn Josef Zoller danke ich für seine Beobachtungsmeldungen.

## Quellen

- BARANDUN, J. & KÜHNIS, J.B. (2001): Reptilien in den Kantonen St. Gallen und beider Appenzell. Separatdruck aus Bericht 28 der Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg. 44 S.
- BROGGI, M.F. & WILLI, G. (1998): Vorarlberger Amphibienwanderweg. Vorarlberger Naturschau. Forschen und Entdecken, 4: 9-84.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL) UND KOORDINATIONSSTELLE FÜR AMPHIBIEN- UND REPTILIENSCHUTZ IN DER SCHWEIZ (KARCH) (HRSG.) (2005a): Rote Liste der Gefährdeten Reptilien der Schweiz. Bern. 50 S.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL) UND KOORDINATIONSSTELLE FÜR AMPHIBIEN- UND REPTILIENSCHUTZ IN DER SCHWEIZ (KARCH) (HRSG.) (2005b): Rote Liste der Gefährdeten Amphibien der Schweiz. Bern. 48 S.
- CABELA, A., GRILLITSCH, H. & TIEDEMANN, F. (2001): Atlas zur Verbreitung und Ökologie der Amphibien und Reptilien in Österreich. Umweltbundesamt, Wien: 880 S.
- GASC, J.P., CABELA, A., CRNOBRNJA-ISAIOVIC, J., DOLMEN, D. GROSSENBACHER K., HAFFNER, P., LESCURE, J. MARTENS, H., MARTINEZ RICA, J.P., MAURIN, H. OLIVEIRA, M.E., SOFIANIDOU, T.S. VEITH, M. & ZUIDERWIJK, A. (HRSG.) (1997): Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle & Service du Patrimoine Naturel, Paris. 496 S.
- GROSSENBACHER, K. (1988): Verbreitungsatlas der Amphibien der Schweiz. Documenta Faunistica Helvetiae. Schweizerischer Bund für Naturschutz. 207 S.
- GÜNTHER, R. (HRSG.) (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Fischer Verlag, Jena. 825 S.
- HOFER, U., MONNEY, J.-C. & DUSEJ, G. (HRSG.) (2001): Die Reptilien der Schweiz. Verbreitung, Lebensräume, Schutz. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin. 202 S.
- KARCH (2003): Herpetologisches Informationsbulletin für die Schweiz. In: CSCF-KARCH (2003): Nachrichten, Nr. 26: 27-57.
- KÜHNIS, J.B. (2002): Die Amphibien des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 20. 96 S.
- KÜHNIS, J.B. (2006): Die Reptilien des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 23. 51 S.
- NIGG, A. (1993): Die Reptilien des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 14. 63 S.
- SCHNEPPAT, U. & SCHMOCKER, H. (1983): Die Verbreitung der Reptilien im Kanton Graubünden. Jahresbericht Natf. Ges. Graubünden 100: 47-133.
- TEUFEL, H. & SCHWARZER, U. (1984): Die Lurche und Kriechtiere Vorarlbergs (Amphibia, Reptilia). In: Ann. Naturhist. Mus. Wien, 86 B.: 65-80.
- VORBURGER, C. & REYER, H.-U. (2003): A genetic mechanism of species replacement in European waterfrogs? Conservation Genetics 4: 141-155.

## Anschrift des Autors

Dr. Jürgen B. Kühnis  
 Jägerweg 5  
 FL-9490 Vaduz

THEO KINDLE

## Fischneozoen im Fürstentum Liechtenstein

131



### Theo Kindle

Geboren 1945 in Balzers. Studium am Abendtechnikum in Chur (Fachrichtung Siedlungswasserwirtschaft). 1971 – 2005 Leiter des Amtes für Umweltschutz, (bis 1995 Amt für Gewässerschutz). Vertreter Liechtensteins in der Koordinationsgruppe der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein (Vorsitzender der Projektgruppe «Gewässer – und Fischökologie»). Bevollmächtigter Liechtensteins in der Internationale Konferenz für die Bodenseefischerei, Vertreter Liechtensteins in der Intern Gewässerschutzkommission für den Bodensee. Präsident des Fischereivereins Liechtenstein von 1972 – 1979. Vorsitzender des Fischereibeirates der Regierung von 1990 – 2005.

### Allgemeine Informationen zur Artengruppe

Liechtenstein liegt im Einzugsgebiet des Rheins und hier in dessen Teileinzugsgebiet «Alpenrhein – Bodensee». Dieses Teileinzugsgebiet ist durch den Rheinfall bei Schaffhausen, der ausser vom Aal von aufwärtswandernden Fischen nicht überwunden werden kann, vom Gesamtrheinsystem natürlicherweise getrennt. Dies spielt vor allem für Neozoen, die weiter rheinabwärts bereits vorkommen und sich flussaufwärts ausbreiten, eine wichtige Rolle. So sind in diesem Rheinabschnitt bereits 5 Grundelarten über den Rhein – Main – Donaukanal aus dem Donausystem in den Rhein gelangt, deren ökologische Auswirkungen auf die ursprüngliche Fischgemeinschaft als «eher gross» eingestuft werden (DÖNNI et al. 2002). Im Bodensee sind derzeit 13 Fischarten als Neozoen bekannt (REY et al. 2005)

Im Graubündner Einzugsgebiet des Alpenrheins sind bisher 6 (Michel mdl.), im St. Galler 4 (Riederer mdl.) und im Vorarlberger Einzugsgebiet 5 (Wagner mdl.) nicht heimische Fischarten bekannt.

In Liechtenstein wurden bei fischökologischen Untersuchungen bisher 3 Neozoen (Regenbogenforelle *Oncorhynchus mykiss*, Goldfisch *Carassius auratus auratus* und Bachsaibling *Salvelinus fontinalis*) gefunden. Lediglich Regenbogenforelle und Goldfisch wurden dabei in grösserer Zahl bzw. in sich selbst erhaltenden Populationen festgestellt. Die ursprünglich von der Ostküste Nordamerikas stammenden Bachsaiblinge wurden nur vereinzelt als adulte Exemplare gefangen. Vermutlich stammten sie aus einem künstlichen Angelteich oberhalb Triesen, wo sie besetzt wurden. Eine Reproduktion ist nicht anzunehmen. Deshalb wurde auf eine detaillierte Darstellung dieser Art verzichtet.

Ab 2000 wurden bei fischökologischen Untersuchungen im Auftrag des Amtes für Umweltschutz hauptsächlich in der Esche massenhaft Dreistachlige Stichlinge *Gasterosteus aculeatus* festgestellt (Rey, unveröffentlicht). Ebenfalls in der Esche wurde in einem 2005 revitalisierten Abschnitt ein kleiner Schwarm Moderlieschen *Leucaspius delineatus* (ca. 10 Exemplare) gefangen. Beide Arten werden nicht als Neozoen betrachtet, da Liechtenstein am Rande ihres natürlichen Verbreitungsgebietes liegt (DÖNNI et al. 2002). Frühere Angaben über das Vorkommen dieser beiden Kleinfischarten in Liechtenstein, die ebenfalls wie der Goldfisch beliebte Aquarien-/Teichfische sind, liegen nicht vor.

Die hauptsächlich in wenigen Weihern und im Gampriner See, ganz vereinzelt auch in ruhigen Fließgewässerabschnitten (Binnenkanal, Esche, Mühlbach Ruggell) festgestellten Schleien *Tinca tinca* stammen überwiegend aus Fischbesatz (BERG 1993). Eine natürliche Vermehrung findet nur in warmen Stillgewässern statt, die aufgrund der alpinen Lage in Liechtenstein natürlicherweise selten sind. Das gleiche gilt für den ursprünglich aus dem Donaauraum stammenden Karpfen *Cyprinus carpio*, der als einer der wichtigsten Speisefische und wegen seiner geringen Ansprüche an den Lebensraum schon seit Jahrhunderten in Teichen gezogen wird. In Liechtenstein kommt er nur in stehenden Gewässern (Weher, Gampriner See) vor. Hauptsächlich wird er dort eingesetzt. Natürlich fortpflanzen kann er sich hier aber nur gelegentlich, wenn es zur Laichzeit besonders warm ist (BERG 1993).

## Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*)

Die Regenbogenforelle besitzt einen der einheimischen Bachforelle ähnlichen Körperbau. Die Seiten sind mit einem rosa bis rötlichen, schillernden Längsband bedeckt, der Bauch ist weiss. Fast der ganze Körper ist von kleinen schwarzen Tupfen überzogen (Ausnahme Bauch sowie Bauch-, Brust- und Afterflossen). Der obere Bereich der Fettflosse ist immer mit einem schwarzen Rand umgeben. Sie werden in der Regel 30-50 cm lang. Die im Bodensee lebenden Regenbogenforellen (Seeform) können jedoch Körperlängen bis zu 80 cm erreichen. Regenbogenforellen werden gelegentlich mit Seeforellen *Salmo trutta lacustris*, Bachforellen *Salmo trutta fario* oder Bachsaiblingen verwechselt. Ihr natürliches Verbreitungsgebiet hat die Regenbogenforelle an der Westküste Nordamerikas. Dort existieren anadrome (zum laichen vom Meer in die Flüsse aufsteigende) Populationen (Steelhead-Forelle) und nichtwandernde Süßwasserpopulationen.

Die Regenbogenforelle hat sehr ähnliche Ansprüche an Nahrung, Fortpflanzungsverhältnisse und Lebensraum wie die einheimische Bach- und Seeforelle. Allerdings kommt sie z.B. mit regulierten Fließgewässern besser zurecht als die deckungsliebende Bachforelle. Im natürlichen Verbreitungsgebiet laichen Regenbogenforellen im Frühling (März-Mai). Für Zuchtstämme ist jedoch bekannt, dass sie früher laichen (Dezember-März). Dies gilt auch für die Regenbogenforelle im Alpenrheintal / Bodensee. Von Bedeutung für die Konkurrenz zwischen Bach- und Regenbogenforelle ist weiter, dass geschlüpfte Larven im Vergleich zu denen der Bachforelle nur kurze Zeit im Kiesbett verbleiben (RUHLÉ et al. 2005).

Die Regenbogenforelle wurde gegen Ende des 19. Jahrhunderts aus kalifornischen Fischzuchtanlagen nach Europa exportiert. Im Bodensee fanden Regenbogenforelleneinsätze ab 1881 statt (BERG 1993). Es wurden aber auch Jungfische in den Bodenseezuflüssen ausgesetzt. Diese Besätze sind jedoch nicht genauer dokumentiert (RUHLÉ et al. 2005).

In Liechtenstein wurden Regenbogenforellen vereinzelt erstmals Ende der Zwanzigerjahre des letzten Jahrhunderts gefangen. Über diese Einsätze liegen nur unvollständige An-

Abb. 1 Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*). (Foto: A. Hartl)



Abb. 2 Im Liechtensteiner Binnenkanal kann sich die Regenbogenforelle erfolgreich fortpflanzen. (Foto: P. Rey)



gaben vor (KINDLE & AMMAN 1984). Ende der Dreissigerjahre betrug das Verhältnis des Fanganteils Bachforelle zu Regenbogenforelle 10:1, in den Sechzigerjahren 1:1 und heute hat es sich im Jahresdurchschnitt auf 1:10 eingependelt, wobei seit etwa dem Jahr 2000 wieder eine leichte Tendenz zugunsten der Bachforelle festzustellen ist. Seit Anfang der Neunzigerjahre erfolgten in Liechtenstein verschiedene systematische Untersuchungen der Fischbestände. Die massive Zunahme der Regenbogenforelle in Liechtenstein ist hauptsächlich auf natürliche Fortpflanzung und die für die Regenbogenforelle günstigen Lebensbedingungen in den korrigierten Talflussgewässern mit relativ hohem Grundwasseranteil zurückzuführen. Systematische Besatzmassnahmen junger Regenbogenforellen in Jahren 1969 – 1988 verstärkten diesen Trend noch zusätzlich (KINDLE 1983). 1963 erfolgte ein erster Besatz als Kompensation nach einem Fischsterben im Binnenkanal infolge Abwassereinleitung. Eingesetzt wurden ausschliesslich Jungfische von Elterntieren aus Laichfischfängen im Binnenkanal. Die gestreiften Fischeier wurden in der Brutanlage Ruggell des Fischereivereins Liechtenstein erbrütet. Die Jungfische wurden teils als angefütterte Brütlinge hauptsächlich aber als sog. «Sömmerlinge» ausgesetzt. Als Aufzuchtgewässer diente dafür der Parallelgraben Ruggell.

Regenbogenforellen haben sich heute in den Gewässern ganz Europas ausgebreitet (PETER 1997). In der Schweiz kommt sie heute praktisch überall mehr oder weniger häufig vor (DÖNNI et al. 2002). Auch in Österreich (Eberstaller, mdl.) und Deutschland (Becker, mdl.) ist sie weit verbreitet. Die Ausbreitung in Europa erfolgte hauptsächlich in der Absicht, die Forellenerträge mittels Besatzmassnahmen insgesamt zu fördern (RUHLÉ et al. 2005). Zur Ausbreitung der Regenbogenforelle trugen und tragen aber auch deren natürliche Fortpflanzung bei. Gelegentlich gelangen Regenbogenforellen auch aus Fischzuchtanlagen in die Gewässersysteme. Regenbogenforellen lassen sich heute allgemein problemlos und kostengünstig zu Speisefischen aufziehen.

Wie die Fangstatistik aber auch die bisherigen fischökologischen Untersuchungen in Liechtenstein deutlich zeigen, ist parallel mit der Zunahme der Regenbogenforellenbestände aus den vorgenannten Gründen, eine starke Abnahme der Bachforellenbestände festzustellen (KINDLE 1993). Ähnliche Ergebnisse wurden von Peter in seinem, im Auftrag der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF) erstellten Gutachten zur Konkurrenz zwischen den einheimischen Forellen und der Regenbogenforelle für andere Bodenseezuflüsse aufgezeigt (PETER 1997). Seit 1990 werden in Liechtenstein keine Regenbogenforellen mehr ausgesetzt. In der Schweiz wurde 1991 ein Besatzverbot (ausser für abgeschlossene Berg- und alpine Stauseen) erlassen. Die Empfehlung des Gutachtens «Peter» bzw. der IBKF, in Anbetracht deren ausgeprägten Wanderverhaltens, keine Regenbogenforelleneinsätze im ganzen Seeinzugsgebiet zu tätigen, wurde in den schweizerischen Bodenseezuflüssen 1994 und 1997 in denjenigen Baden-Württembergs und Bayerns umgesetzt. Das Land Vorarlberg hat die Empfehlung nicht im vollen Umfange übernommen, sondern auf Flussgewässer beschränkt, in denen die Bachforelle ihren natürlichen Lebensraum hat (RUHLÉ et al. 2005).

In Liechtenstein haben sich die Regenbogenforellen trotz des Besatzstopps 1990 in den Talflussgewässern unverändert auf hohem Niveau gehalten, was die erfolgreiche natürliche Fortpflanzung bestätigt. Einzig in der Samina als Bergbach ist die Regenbogenforelle nach dem Besatzstopp ganz verschwunden (BOHL et al. 2001, KINDLE 1993) Hier leben wieder ausschliesslich Bachforellen, die trotz der Wasserausleitungen für die Stromgewinnung und weiteren wasserbaulichen Eingriffen, noch einen eigenen sich selbst erhaltenden Stamm bilden.

Die Regenbogenforelle ist bei den Fischern sehr begehrt und wird intensiv befischt. Dies ist bei weiteren Arterhaltungsprogrammen vermehrt zu berücksichtigen. Allfällige Neuregelungen der Befischungspraxis können jedoch erst nach der vollständigen Umsetzung des empfohlenen Besatzstopps im hydrologisch offenen Flusssystem Alpenrhein-Bodensee diskutiert werden. Auf jeden Fall sind die Ergebnisse des auf Antrag des schweizerischen Fischereiverbandes unter der Federführung des Bundesamtes für Umweltschutz 2005 gestarteten siebenjährigen Besatzversuchs im Rheintaler Binnenkanal im St. Galler Rheintal mit «standorttreuen» Regenbogenforellen aus dem bayerischen Donaeinzugsgebiet, abzuwarten.

### Goldfisch (*Carassius auratus auratus*)

Beim Goldfisch handelt es sich um einen Vertreter aus der Familie der Karpfenfische (Cypriniformes), der seit dem 17. Jahrhundert als teurer Zierfisch nach Europa eingeführt wurde. Er ist eine Zuchtform aus der ostchinesischen Silberkarausche (*Carassius auratus auratus*) die noch heute in freier Natur wildfarben vorkommt. Sein nächster Verwandter ist der Giebel (*Carassius auratus gibelio*), der ursprünglich in Westchina beheimatet war, heute aber durch natürliche Ausbreitung und Verschleppung durch den Menschen in Europa weit verbreitet ist. Auch die Karausche (*Carassius carassius*) ist nahe mit dem Goldfisch verwandt. Goldfische werden in Aquarien 12 – 15 cm lang, im Freiwasser bis zu 35 cm (BECKER 2005). Goldfische sind als zählebig bekannt und halten sich als Allesfresser in vielen Gebieten sehr gut. Sie er-

Abb. 3 Ein im Rahmen von fischökologischen Untersuchungen gefangener Goldfisch aus der Esche. (Foto: P. Rey)



tragen das mitteleuropäische und erst recht das wärmere südeuropäische Klima. Der Goldfisch bewohnt stehende und langsam fließende Gewässer mit dichten Pflanzenbeständen und weichem Grund.

Goldfische kommen heute im ganzen Einzugsgebiet Alpenrhein-Bodensee vor (Michel, Riederer, Wagner, Becker mdl.). In Liechtenstein wurden Goldfische in Weihern (Schaanwald, Limsneck Ruggell, Haberfeld Vaduz) und in grosser Zahl bei fischökologischen Untersuchungen des Amtes für Umweltschutz 2003 und 2005 in der Esche nachgewiesen (Rey unveröffentlicht). Bei den für die Erstellung des Fisch- und Krebsatlases Liechtensteins ausgewerteten Untersuchungen der Jahre 1990 – 1999 wurden in der Esche noch keine Goldfische nachgewiesen.

Obwohl sich die Wasserqualität der Esche (Riedbach) infolge der Abwassersanierung sehr stark verbessert hat, weist sie immer noch einen erhöhten Nährstoffgehalt und infolgedessen einen starken Bestand an Wasserpflanzen auf. Die Temperaturen der Esche als typischer winterkalter bis sommerwarmer Riedbach schwanken von 4°C im Winter bis zu 20°C im Sommer relativ stark (HAIDVOGL & KINDLE 2001, HAIDVOGL 2005).

Die Goldfische in der Esche wiesen in den meisten Fällen nicht die rotgoldene Färbung, sondern eher die dunkelgrünbraune Ursprungsfarbe auf. Im Aquarium zur Beobachtung gehälterte Fische aus der Esche verfärbten sich dort nach einigen Wochen zu «normalen/gewöhnlichen» Goldfischen. Die Annahme nach der Untersuchung 2003, dass sowohl Goldfische und Giebel in der Esche festgestellt wurden, bestätigte sich nicht. Es handelt sich ausschliesslich um Goldfische (Becker mdl.).

Die in Liechtenstein in den freien Gewässern vorkommenden Goldfische wurden höchstwahrscheinlich aus Aquarien ausgesetzt oder dürften aus Gartenteichen stammen.

Da Goldfische massenhaft auftreten können, kann es zu Konkurrenzsituationen mit andern Fischarten, aber auch mit Amphibien und der Wasserfauna kommen. So ist bekannt, dass Goldfische in den vorgenannten Weihern den dort abgelegten Amphibienlaich vollständig dezimierten.

Es ist kaum möglich, Goldfische aus Gewässern auszurotten. Dazu müssten die Gewässer entweder zeitweise trockengelegt oder der gesamte Fischbestand vergiftet werden.

Bestandesverkleinerung kann durch intensive Befischung z.B. mit dem Elektrofänger erreicht werden. Ein solcher Eingriff ist jedoch sorgfältig zu planen und meist nur für kleine, abgeschlossene Stillgewässer sinnvoll.

## Ausblick auf die zukünftige Entwicklung

Die Fischarten Liechtensteins mussten 2001 im Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins in ihrer Gesamtheit verschiedener Bedrohungskategorien der Roten Liste zugeordnet werden (BOHL et al. 2001). Diese Beeinträchtigung der Fischfauna Liechtensteins erfolgte ausschliesslich durch Eingriffe des Menschen in die Gewässer (Eingriffe in das Abflussgeschehen insbesondere infolge Wasserkraftnutzung, Gewässerbegradigung, Zerstückelung der Gewässersysteme, Kiesentnahmen, die Belastung der Wasserqualität und im Falle der Bach- und Seeforelle zum Teil auch durch Konkurrenz mit Regenbogenforellen). Im Falle ausgestorbener oder verschwundener einheimischer Fischarten ist die Wiederbesiedlung durchaus erwünscht. Z.B. hat sich seit der Wiedervernetzung des Binnenkanals mit dem Alpenrhein, bzw. der Revitalisierung des Mündungsbereiches in Ruggell im Jahre 2002, die Artenvielfalt im Binnenkanal sehr positiv entwickelt. Im Jahre 1980 vor dem Bau einer klassischen Fischtreppe, lebten im Binnenkanal nur gerade noch vier Fischarten. 2003 nach der vollständigen Wiedervernetzung waren es im Mündungsbereich sechzehn Fischarten (BOHL et al. 2004, JUNGWIRTH et al. 2003).

Dass neben der erwünschten Zuwanderung von weiteren einheimischen Fischarten auch weitere Neozoen auftauchen und sich etablieren, ist durchaus möglich. Dies kann wie bisher auch durch unbedachtes Aussetzen aus Aquarien, Teichen, Verschleppen (Vögel) oder durch nicht genau kontrollierten Cyprinidenbesatz in Fischgewässern erfolgen.

Bei der Erreichung des zentralen Zieles des Fischereigesetzes «*die natürliche Artenvielfalt und den Bestand einheimischer Fische, Krebse und Fischnährtiere sowie deren Lebensräume zu erhalten oder zu verbessern*», spielen in Liechtenstein die Neozoen, im speziellen die Regenbogenforelle als ausgeprägter Wanderfisch, eine wichtige Rolle. Der Goldfisch hat vor allem in ansonsten fischfreien Kleingewässern (Tümpel, Weiher) eine unerwünschte Wirkung auf die Wirbellosenfauna oder Amphibien.

Von den sich bereits im Bodensee etablierten Neozoen könnten aufgrund ihrer Lebensraumansprüche möglicherweise der aus Osteuropa stammende Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernuus*) über den Alpenrhein nach Liechtenstein gelangen.

Mit den bisher getroffenen Massnahmen wie Gewässerreinigung, Revitalisierung, fischereiwirtschaftliche Aktivitäten, Information und Ausbildung, konnte der prekären Situation in welche die einheimische Fisch- und Krebsartengemeinschaft geraten war, erfolgreich entgegengewirkt werden. Diese Massnahmen sind weiterzuführen, wobei Liechtenstein dies auch künftig nur zum Teil selbständig umsetzen kann. Erforderlich sind grenzüberschreitendes Engagement und Handeln über die dafür geschaffenen zwischenstaatlichen Gremien wie Internationale Regierungskommission Alpenrhein (IRKA) (EBERSTALLER et al. 1997, REY 2004, MICHOR et al. 2005), Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) (MÜRLE et al. 2004). Internationale Konferenz der Fischereifachstellen am Alpenrhein (IKFA), Internationale Bevollmächtigtenkonferenz für die Fischerei im Bodensee (IBKF) (BERG 1993, RUHLÉ et al. 2005) aber auch

innerhalb des Koordinierungskomitees Rhein zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Internationalen Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR) (SCHULTE-WÜLWER-LEIDIG & SAHA 2005).

Erforderlich, insbesondere für eine nachhaltige fischereiliche Bewirtschaftung, ist auch die Zusammenarbeit zwischen den Behörden und den Fischern einerseits und zwischen den Fischern auf lokaler und internationaler Ebene andererseits. Wichtig sind künftig auch generell regelmässige, systembe-

zogene gewässer- und fischökologische Untersuchungen mit Fragestellungen, gezielt auch zu Neozoen (DÖNNI et al. 2002, REY et al. 2005).

Obwohl das Aussetzen nicht heimischer Fisch- und Krebsarten gesetzlich verboten ist, sind im Sinne der Vorbeugung die Bevölkerung und im speziellen die Aquarienthalter über Konsequenzen auf die lokale Fischgemeinschaft und das aquatische Ökosystem regelmässig zu informieren.

## Krebse in Liechtenstein

Mario F. Broggi und Theo Kindle

Die Krebse unterstehen rechtlich dem Fischereigesetz und werden häufig in gemeinsamen Betrachtungen mit der Fischfauna behandelt (z.B. BOHL et al. 2001). Entsprechend sind die Krebse hier kurz dargestellt. In Liechtenstein kommen zwei Krebsarten vor, der Dohlenkreb ( *Austropotamobius pallipes* ) und der Edelkreb ( *Astacus astacus* ).

### Einheimische oder fremde Arten?

Der Edelkreb ( *Astacus astacus* ) ist eine Art, die wohl vermutlich im letzten Jahrtausend zu Speisezwecken eingeführt und in vielen Seen, Weihern und Bächen kultiviert worden ist. Man darf ihn wegen dieser langen Aufenthaltsdauer als einheimisch betrachten, wenn auch die heutigen Vorkommen in erster Linie auf Besatzmassnahmen zurückzuführen sind.

Mitte des 20. Jahrhunderts gab es noch Hinweise auf den Edelkreb im Binnenkanal in Balzers, wo 1970 noch ein Krebs in einem Seitenbach beobachtet werden konnte (BROGGI 1970). Das heute einzig gesicherte liechtensteinerische Vorkommen liegt im Gampriner Seelein und dem Wasserausfluss in den Mölibach in Richtung Ruggell vor. Dort wurden im Oktober 1980 1000 Edelkrebse eingebracht, die sich hier etabliert haben (BOHL 1998).

Der ebenfalls in der Region heimische Dohlenkreb ( *Austropotamobius pallipes* ) gilt heute auch als einheimische Art. Er wurde im Kanton Graubünden um 1800 eingesetzt, ist aber sonst vor allem in der westlichen Landeshälfte der Schweiz beheimatet. Die nächste Population findet sich im Prättigau, weitere im Einzugsgebiet des Hinter- und Vorderrheins (STUCKI & JEAN-RICHARD 1999).

Im April 1985 mussten ca. 500 Dohlenkrebse aus dem Schnauserbach bei Ilanz (GR) wegen wasserbaulicher Massnahmen entfernt werden. Mit Einwilligung der Bündner und Liechtensteiner Behörden wurden 109 Dohlenkrebse in das Quellgebiet mit dem künstlichen Weiher im Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher in Schaan ausgesetzt. Auch dieser Besatzversuch verlief erfolgreich (BOHL 1998, BOHL et al 2001).

## Weitere Krebsarten in angrenzenden Gebieten

Beim Kamberkreb ( *Orconectes limosus* ) handelt es sich um eine ursprünglich aus Nordamerika stammende Art, die 1976 in die Schweiz eingesetzt wurde. Er besiedelt Flüsse, Kanäle, Seen und Weiher und hat eine hohe Wanderaktivität und Toleranz gegenüber Wasserbelastungen. Das nächstgelegene Vorkommen ist ein Teich im Giessenpark bei Bad Ragaz (SG), ebenso kommt er im Bodensee vor.

Weitere nicht einheimische Krebsarten sind der Signalkreb ( *Pacifastacus leniusculus* ) aus Nordamerika, der sich rechts- und linksseitig der Dornbirnerach seit 1978 ausbreitet (HUTTER et al. 2001) und der Galizierkreb ( *Astacus leptodactylus* ), der aus Südosteuropa stammt und zu Speisezwecken importiert wurde. Sein nächster Standort liegt im Rheindelta (STUCKI & JEAN-RICHARD 1999).

Einwanderungen über Grenzgewässer und bewusste illegale Besatzaktionen sind möglich. In einzelnen Fällen dürften auch illegale Besatzaktionen in private Gewässer vorkommen. Da einzelne Arten zum Teil auch grössere Strecken über Land wandern können, ist auch die Besiedlung weiterer Gewässer möglich.

Für die in Liechtenstein vorkommenden Krebsarten Edelkreb ( *Astacus astacus* ) und Dohlenkreb ( *Austropotamobius pallipes* ) (BOHL 1998, BOHL et al. 2001), würde die mit einwandernden neozoischen Krebsarten eingeschleppte Krebspest eine grosse Gefahr darstellen bzw. direkt bestandesbedrohend wirken.

Abb. 5 Der Dohlenkreb wurde in Liechtenstein angesiedelt. (Foto: E. Bohl)



## Literatur

- BECKER, A. (2005): Literaturrecherche unveröffentlicht «Giebel, Goldfisch, Silberkarausche»: 4 Seiten
- BERG, R. (1993): Über die Fische des Bodensees. In: IBKF / WAGNER, B. LÖFFLER, H., KINDLE, T., KLEIN, M. & STAUB, E. Bodenseefischerei Geschichte-Biologie und Ökologie-Bewirtschaftung. Thorbecke Verlag, Sigmaringen: S. 58-72.
- BOHL, E. (1998): Vorkommen des Edelkrebse (*Astacus astacus* LINNAEUS, 1758) und des Dohlenkrebse (*Austropotamobius pallipes* LERBOULLET, 1858) in Liechtenstein. – Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 25: 135-160.
- BOHL, E., PETER, A., KINDLE, T. & H. HAIDVOGL (2001): Fisch- und Krebsatlas Liechtensteins, Schriftenreihe Amt für Umweltschutz, Band 2: 83 Seiten.
- BOHL, E., KINDLE, T. & A. PETER (2004): Fischfaunistische Untersuchungen zur Umgestaltung der Mündung des Liechtensteiner Binnenkanals in den Alpenrhein (Abschlussbericht über die Untersuchungsphase Juli 2000 bis August 2003. Amt für Umweltschutz des Fürstentums Liechtenstein: 51 Seiten.
- BRENNER, T. KORTE, E. & J. SCHNEIDER (2002): Rheinfischfauna 2000 – was lebt zwischen Bodensee und Nordsee. Internationale Fischbestandaufnahme im Rahmen des Programms «Lachs 2000». Internationale Kommission zum Schutze des Rheins. 55 Seiten.
- BROGGI, M.F. (1970): Zoologische Raritäten Liechtensteins. In: Mensch, Natur und Landschaft, Aktionskomitee zur Aktivierung des Natur- und Landschaftschutzes in Liechtenstein, S. 70-72.
- BROGGI, M.F. (1973): Die freilebende Fauna im Lichte der liechtensteinischen Flurnamen, Historischer Verein für das Fürstentum Liechtenstein, 73: 259-280.
- DÖNNI, W., FREYHOF, J. & C. FRIEDL (2002): Einwanderung von Fischarten in die Schweiz (Rheineinzugsgebiet), Mitteilungen zur Fischerei Nr. 72, Schriftenreihe Vollzug Umwelt BUWAL, Bern: 88 Seiten.
- DÜSSLING, U. & R. BERG (2001): Fische in Baden-Württemberg, Ministerium für Ernährung und ländlichen Raum: 178 Seiten.
- EBERSTALLER, J., HAIDVOGL, G. & M. JUNGWIRTH (1997): Gewässer- und Fischökologisches Konzept Alpenrhein. Internationale Regierungskommission Alpenrhein – Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie: 90 Seiten.
- HAIDVOGL, G. (2005): Geschichte des Eschesystems als Leitbilddbasis für die Gewässerentwicklung. Schriftenreihe Amt für Umweltschutz, Vaduz: 19 Seiten
- HAIDVOGL, G & KINDLE, T. (2001): Die Fließgewässer Liechtensteins im 19. und 20. Jahrhundert. Schriftenreihe Amt für Umweltschutz, Band 1: 64 Seiten.
- HUTTER, G., NIEDERSTÄTTER, A. & A. LUNARDON (2001): Fließgewässer in Vorarlberg – Vorkommen und Verbreitung von Flusskrebse in Vorarlberg. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, 52, Umweltinstitut des Landes Vorarlberg, 27 S.
- JUNGWIRTH, M., HAIDVOGL, G., MOOG, O., MUHAR, S. & S. SCHMUTZ (2003): Das Projekt Neugestaltung der Liechtensteiner Binnenkanalmündung Ruggell: S 465 – 468 in: Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. Wien, Facultas Verlags- und Buchhandels AG: 547 Seiten.
- KINDLE, T. (1983): Natürliche Vermehrung der Regenbogenforellen im Liechtensteiner Binnenkanal. Österreichs Fischerei, Heft 1: S. 7-8.
- KINDLE, T. (1993): Zur Entwicklung der Regenbogenforelle im Liechtensteiner Binnenkanal. Ber. bot.-zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg 20: S. 159-161.
- KINDLE, T. & E. AMMAN (1984): Die Fische. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein. Band 3: S 195-223.
- LAUNER, E., KLEIN, M., BOHL, E., JUNGBLUTH, J.H., GERBER, J., & K. GROH (2000): Ergebnisse der Artenkartierungen der Fließgewässer Bayerns. Fische, Krebse, Muscheln. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- LÖFFLER, H. (1996): Neozoen in der Fischfauna Baden-Württembergs – ein Überblick. In: GEBHARD, H., KINZELBACH, R., SCHMIDT & FISCHER, S. Gebietsfremde Tierarten, Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg: S:217-226.
- MICHOR, K, ZARN, B., EBERSTALLER, J., GASSER, M., MORITZ, C. & J. TRÖSCH (2005): Entwicklungskonzept Alpenrhein Kurzfassung. Internationale Regierungskommission Alpenrhein & Internationale Rheinregulierung: 39 Seiten
- MÜRLE, U., ORTLEPP, J. & REY, P (2004): Der Bodensee Zusan-Fakten-Perspektiven. Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee: 177 Seiten.
- PETER, A. (1997): Untersuchungen zur Konkurrenz zwischen Bachforellen und Regenbogenforellen im Einzugsgebiet des Bodensees. Studie im Auftrag der IBKF. 119 Seiten und Anhang: 69 Seiten
- REY, P. (2004): Ökologische Aspekte der Gewässerentwicklung, Alpenrheinzuflüsse und Bäche im Rheintal. Internationale Regierungskommission Alpenrhein: 147 Seiten
- REY, P., MÜRLE, U., ORTLEPP, J., MÖRTL, M., SCHLEIFHACKEN, N., WERNER, S., OSTENDORP, W. & J. OSTENDORP (2005): Wirbellose Neozoen im Bodensee. 2005. Schriftenreihe Landesamt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung: 45 Seiten
- RUHLÉ, C., ACKERMANN, G., BERG, R., KINDLE, T., KISTLER, R., KLEIN, M., KONRAD, M., LÖFFLER, H., MICHEL, M., & B. WAGNER (2005): Die Seeforelle im Bodensee und seinen Zuflüssen: Biologie und Management: Österreichs Fischerei, Heft 10: S 230-262.
- SCHULTE-WÜLWER-LEIDIG, A. & D. SAHA (2005): Rhein ohne Grenzen-Bestandaufnahme 2004 im Flussgebiet des Rheins. Internationale Kommission zum Schutze des Rheins, Koordinierungskomitee Rhein: 11 Seiten
- STUCKI, TH. U. & P. JEAN-RICHARD (1999): Verbreitung der Flusskrebse in der Schweiz, Mitteilungen zur Fischerei, 65, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 42 S.

## Anschrift des Autors

Theo Kindle  
Rosenbühler 7  
FL-9492 Eschen

RUDOLF STAUB

## Ausgewählte wirbellose Neozoen im Fürstentum Liechtenstein

137



### **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.

Angesichts der bei den Wirbellosen vorhandenen hohen Artenzahl ist es aufgrund des bekannten naturkundlichen Wissens nicht möglich einen vollständigen Überblick über die in Liechtenstein neu eingewanderten Arten zu geben. Zahlreiche Artengruppen sind zudem nur ungenügend für Liechtenstein bearbeitet.

Nachfolgend soll daher exemplarisch auf die mögliche Problematik einzelner wirbelloser Neozoen hingewiesen werden. Dazu wurden Beispiele aus verschiedenen Artengruppen ausgewählt.

### **Mollusken**

#### **Gemeine Wegschnecke (*Arion vulgaris* Moquin-Tandon)**

*Arion vulgaris* ist eine 14 cm grosse Nacktschnecke, sehr variabel in der Färbung, häufig braun bis schwärzlich gefärbt. Sie kann der einheimischen *Arion rufus* sehr ähnlich sein und ist dann aufgrund von äusseren Merkmalen nicht unterscheidbar.

*A. vulgaris* bevorzugt feuchte Bedingungen und ist vor allem nachts und bei Regenwetter aktiv. Sie frisst ein breites Spektrum an grünen Pflanzen und lebt gerne in vom Menschen beeinflussten Gebieten (Grünland, Gärten, Ackerland, Brachflächen).

Es handelt sich um die Schnecke mit der grössten ökonomischen Schadwirkung vor allem in Gärten und Ackerland. Aus ökologischer Sicht ist die Verdrängung der einheimischen Art *Arion rufus* von Bedeutung.

*Arion vulgaris* kam ursprünglich in Südwesteuropa auf der Iberischen Halbinsel vor und dürfte zufällig in vielen Ländern eingeführt worden sein.

Die Art ist heute im ganzen Mittelland der Schweiz verbreitet. Ihre Höhenausbreitung ist begrenzt. In Österreich wurde *Arion vulgaris* zum ersten Mal 1971 nachgewiesen (REISCHÜTZ 2002). In Liechtenstein gibt es historisch nur ungesicherte

Nachweise von TRÜB (1988). TRÜB (1988) führte keine Sektion zur eindeutigen Artbestimmung durch, sodass seine Angaben zur Verbreitung von *A. rufus* und *A. vulgaris* mit Vorsicht zu betrachten sind. Belegsexemplare sind in der naturkundlichen Sammlung keine vorhanden.

Im Rahmen einer Aufsammlung von 2006 an 22 Standorten im südlichen Landesteil (Abb. 3) konnte nur noch *Arion vulgaris* nachgewiesen werden. Die Art kommt bereits inneralpin vor.

### Wurmacktschnecke (*Boettgerilla pallens* Simroth)

Diese Nacktschnecke besitzt einen wurmförmigen, 3 bis 4 cm langen bläulich-grauen Körper. Der Rücken ist gekielt. Sie lebt räuberisch und frisst Nacktschneckeneier und junge Nacktschnecken (REISCHÜTZ 2002).

Die Herkunft wird im Kaukasus vermutet. Sie breitet sich seit den 1960iger Jahren stark in Europa aus. In der Schweiz wurde der Erstnachweis 1969 in Adliswil erbracht.

Die Art kann als Räuber einen negativen Effekt auf die einheimische Schneckenfauna haben.

TRÜB (1988) gelang ein Nachweis vom Wäldle in Balzers.

Abb. 1 Die von der Iberischen Halbinsel stammende Gemeine Wegschnecke hat sich unbemerkt ausgebreitet und hat die ähnliche einheimische Art aus weiten Teilen Liechtensteins fast vollständig verdrängt.



Abb. 2 *Boettgerilla pallens* – eine räuberische Nacktschneckenart. (Foto: K. Ovaska)

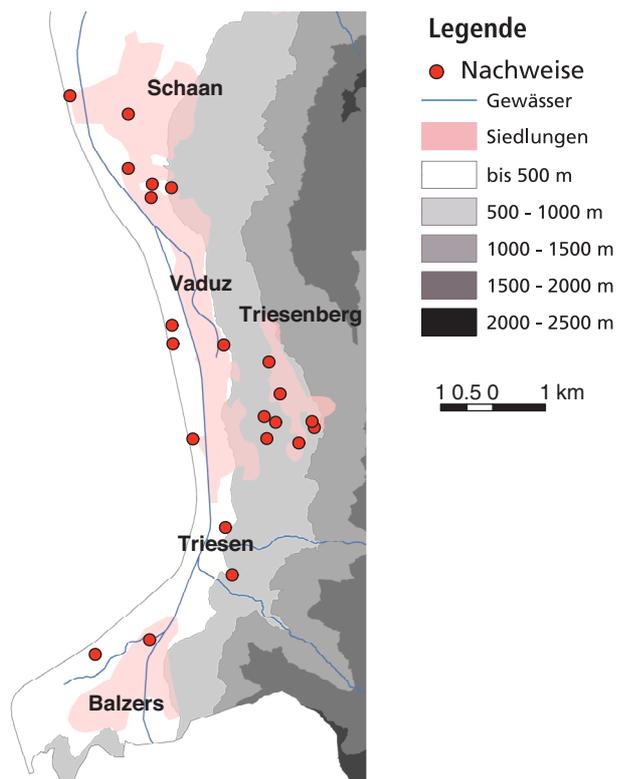


### Grobgestreifte Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*)

Diese aus Asien stammende Muschelart gelangte im Ballastwasser der Schiffe um 1980 nach Europa und breitete sich bereits Ende der 90iger Jahre entlang des Hochrheines aus. Die Art wurde 2003 am Rohrspitz erstmals für Vorarlberg nachgewiesen. Sie bewohnt sandig-kiesigen Gewässerboden und kann in sehr hoher Dichte vorkommen und so die heimischen Muschelarten verdrängen.

Denkbar ist eine Ausbreitung der Art aufgrund ihrer Verwendung in Aquarien auch nach Liechtenstein.

Abb. 3 Nachweise der Gemeinen Wegschnecke im Liechtensteiner Oberland.



## Insekten

### Pharaoameise (*Monomorium pharaonis* (L.))

Die Arbeiterin der Pharaoameise ist etwa 2 mm lang, bernsteingelb und hat einen schwarzen Hinterleib. Schäden ergeben sich durch die Keimübertragung und Verschmutzung von Lebensmitteln.

Die Ameise stammt ursprünglich aus den Tropen und kann bei uns nur an geheizten Orten überleben. Sie ist entsprechend wärmeliebend und in Gebäuden vor allem während der Heizperiode zu beobachten. Sie ist heute weltweit verbreitet. In der Schweiz wurde sie 1902 erstmals beobachtet. In Liechtenstein ist sie vereinzelt anzutreffen.

Ameisen zählen in der globalen Betrachtung zu den bedeutendsten Neozoen. Bekannte Beispiele sind die Feuerameise, in den USA oder die Argentinische Ameise, die sich in den letzten 80 Jahren zwischen Spanien und Nordwestitalien ausgebreitet und teilweise bis zu 90 % der ursprünglich dort beheimateten Arten verdrängt hat (s. Kasten). Als Folge der Klimaerwärmung ist es möglich, dass diese Art auch den Weg nach Liechtenstein findet.

#### Argentinische Ameise (*Linepithema humile*) – Ein «Superorganismus»?

Vor rund 80 Jahren wurde die Argentinische Ameise mit dem Schiff nach Europa eingeschleppt und hat sich entlang der Küste von Italien bis Spanien (rund 6000 Kilometer) ausgebreitet. Im Ursprungsland bekämpfen sich die Ameisen aus verschiedenen Nestern meist bis auf den Tod. Anders in Europa, hier sind Tiere aus Italien kaum gegenüber Artgenossinnen von der Spanischen Atlantikküste aggressiv. Da die Kolonie bei der Gründung einen «genetischen Flaschenhals» durchlaufen haben dürfte, sind die Nester hier nahe miteinander verwandt und entsprechend untereinander friedfertig. Die Kolonie kann damit als «Superorganismus» betrachtet werden. Die fehlende Aggressivität fördert die Ausbreitung und ermöglicht dabei eine höhere Dichten der Ameisen (GIRAUD et al. 2002).

### Delta-Lehmwespe (*Delta unguiculatum* (Villers 1789))

Diese bis 3 cm grosse Wespe hat eine Flügelspannbreite von 5,5 cm und eine hornissenartige Färbung. Sie lebt als Einzeltier und baut Lehmester. Diese werden hauptsächlich an Gebäuden und Sandsteinmauern angelegt.

Ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet ist südeuropäisch-mediterran. Es wird vermutet, dass die Delta-Lehmwespe als Folge der günstigen Witterung über das Rhönental stromaufwärts gewandert ist (MADER 2001). Ihre Ausbreitung wird mit der Klimaerwärmung in Zusammenhang gebracht (SCHMIDT 2001). In Deutschland ist die Art weiter im Vormarsch. Auch in Vorarlberg und im Schweizer Rheintal ist die Art verbreitet. Sie dürfte vom Bodensee bis nach Rüthi (SG) und über den Walensee bis nach Sargans vorgedrungen sein (MADER 2001). Die Verbreitungslücke zwischen Rüthi (SG) und Sargans dürfte zwischenzeitlich geschlossen sein. METZGER 1999 (in MADER 2001) erwähnt zudem einen Fund in Liechtenstein.

139

### Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* (Say 1824))

Der zwischen 7 und 15 mm grosse Kartoffelkäfer ist gelb, mit schwarzen Flecken auf dem Halsschild und zehn dunklen Längsstreifen auf den Flügeldecken. Er legt seine Eier auf die Unterseite der Blätter der Kartoffelpflanze ab. Ein Weibchen legt ca. 1200 Eier. Die Larven können innerhalb einer kurzen Zeit ein ganzes Feld kahl fressen.

Der Kartoffelkäfer zählt zu den bekanntesten Neozoen, dessen Invasionsgeschichte in Mitteleuropa gut dokumentiert ist. Seine ursprüngliche Heimat liegt im USA-Bundesstaat Colorado, wo ihm ein Nachtschattengewächs (Büffelklette) als Nahrung dient. Mit dem Vordringen der weissen Siedler und damit der ursprünglich aus Mittel- und Südamerika stammenden Kartoffel wurde dem Käfer die Nahrungspflanze sozusagen entgegengebracht. In Europa wurde der Käfer erstmals 1877 in den Hafenanlagen von Liverpool und Rotterdam gesichtet. 1922 trat er grossflächig um Bordeaux auf und breitete sich in der Folge mit einer Geschwindigkeit von 200 bis 300 km pro Jahr nach Osten aus. In Europa hat der Käfer keine natürlichen Fressfeinde.

Der Kartoffelkäfer ist auch für Liechtenstein nachgewiesen und kann in den Kulturen Schäden anrichten.

Abb. 4 Der Kartoffelkäfer hatte früher eine starke Schädigung auf die Kartoffelernte. (Foto: S. Bauer)



## Südliche Eichenschrecke (*Meconema meridionale* Costa 1860)

Die bis 16 mm grosse flugunfähige Eichenschrecke hat eine hellgrüne Grundfärbung. Von der Stirn bis zum Hinterleibsende verläuft eine hellgelbe Linie und auf dem Halsschild sind zwei kleine braune Flecken. Die Art ist nachtaktiv.

Ihre ursprüngliche Verbreitung war mediterran und südeuropäisch. So waren Vorkommen z.B. aus der Süd- und Südwestschweiz bekannt. Seit den 80iger Jahren wird die Art immer häufiger auch aus Städten nördlich der Alpen gemeldet (BAUR & ROESTI 2006).

In Österreich wurde die Südliche Eichenschrecke erstmals 1900 gefunden. Mittlerweile liegen für alle Bundesländer Nachweise vor (RABITSCH 2002).

In Liechtenstein konnte die Art 2005 im Ortszentrum von Ruggell nachgewiesen werden (mdl. Mitt. U. Aistleitner).

140

## Roskastanienminiermotte (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic 1986)

Die Roskastanien-Miniermotte ist ein bis 5 mm grosser Kleinschmetterling. Die Art hat lange schwarz-weiss geringelte Fühler sowie drei weisse Querbänder auf den Vorderflügeln. Auffällig ist das federartige Ende der Hinterflügel. Die Eier werden auf Roskastanienblätter abgelegt. Die Larven minieren in den Blättern und höhlen diese praktisch aus. Die Bäume verfärben sich bereits im Juli, der Befall führt zu vorzeitigem Blattabwurf.

Abb. 5 Die Südliche Eichenschrecke kann zunehmend auch nördlich der Alpen angetroffen werden. (Foto: U. Aistleitner)



Abb. 6 Die Roskastanienminiermotte wurde erst in den 1980-er Jahren in Mazedonien entdeckt und ist heute in Europa bereits weit verbreitet. (Foto: S. Erlebach)



Die genaue Herkunft ist unbekannt. Erstmals wurde die Art 1984 am Ohridsee in Mazedonien beschrieben (daher der Name). 1994 hatte sie bereits Österreich erreicht und wurde 1998 erstmals in der Schweiz entdeckt (WITTENBERG 2005).

Auch in Liechtenstein ist die Art nachgewiesen, so im Jahr 2005 in Ruggell, Würleweg (mdl. Mitt. U. Aistleitner). Sie dürfte in den Roskastanienbeständen des Landes weit verbreitet sein.

## Amerikanische Schabe (*Pieriplaneta americana* L.)

Diese Schabenart gehört mit einer Länge von bis zu 38 mm zu den grössten Schabenarten. Der Halsschild hat zwei dunkelbraune Flecken, die Flügeldecken überragen den Hinterleib. Sie sind nachtaktiv und haben besondere Anforderungen an Temperatur und Feuchtigkeit.

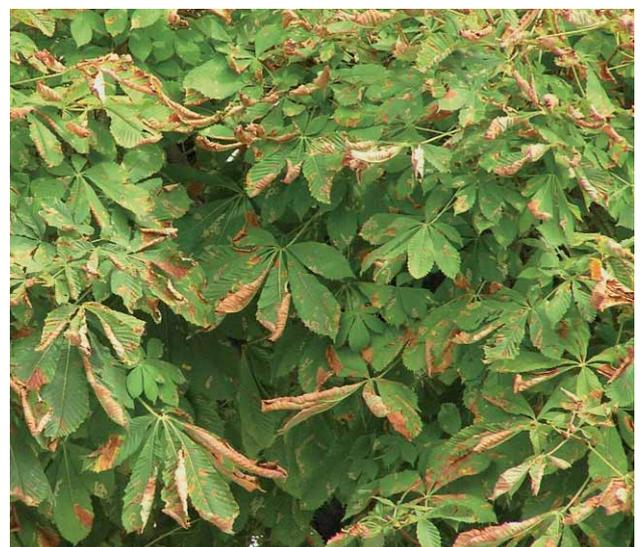
Die Amerikanische Schabe wurde vermutlich im 17. Jahrhundert mit Zuckerrohr aus Kuba in Europa eingeschleppt.

Sie ist in Liechtenstein gelegentlich in Gebäuden anzutreffen.

## Westlicher Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*) – eine Gefahr für den Maisanbau

Eine besondere wirtschaftliche Bedrohung geht derzeit vom Maiswurzelbohrer, einem Blattkäfer, aus. Dessen ursprüngliche Heimat ist Mexiko und Zentralamerika. Der Maiswurzelbohrer breitet sich seit den 90iger Jahren ausgehend vom Flughafen von Belgrad in Europa aus. Er befällt die Wurzeln von Maispflanzen und kann diese zum Absterben bringen (WITTENBERG 2005). Einzelne Exemplare wurden bereits in der Schweiz, Deutschland und in Österreich gefangen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit wird er auch Liechtenstein erreichen.

Abb. 7 Befallsbild der Roskastanienminiermotte (Foto: U. Aistleitner)



## Spinnentiere

Die Untersuchungen zu den Spinnen in Liechtenstein (ARNOLD 2001, WIEDEMEIER 1990) ergaben mit Ausnahme der Wespenspinne keine Neobiota.

### Zebra- oder Wespenspinne (*Argiope bruennichi* (Scopoli 1772))

Das Spinnenweibchen kann bis 25 mm gross werden. Typisch ist der gelb-weiss gestreifte Hinterleib, der mit schwarzen Querbändern wesenähnlich gezeichnet ist, sowie der silbrig weiss behaarte Vorderleib. Das Männchen ist undeutlicher gezeichnet und mit bis 6 mm bedeutend kleiner. Typisch ist das Radnetz, welches mit einem zickzackförmigen Gespinstband zur Stabilisierung versehen ist.

Die Art bevorzugt offene Standorte mit niedriger bis halbhocher Vegetation auf trockenem wie feuchtem Untergrund. Ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet war der Mittelmeerraum. Innerhalb von wenigen Jahrzehnten hat sie ganz Mitteleuropa besiedelt. Sie kann als Zeiger für langsame klimatische Veränderungen gelten.

Abb. 8 Die Wespenspinne ist deutlich am gelb-weiss gestreiften Hinterleib erkennbar. (Foto: K. Zimmermann, inatura)



Abb. 9 Die Ammen-Dornfingerspinne stammt ursprünglich aus dem Mittelmeerraum. (Foto: K. Zimmermann, inatura)



### Ammen-Dornfingerspinne (*Cheiracanthium punctorium*) – bald auch in Liechtenstein?

Demnächst zu erwarten ist die Ammen-Dornfingerspinne (*Cheiracanthium punctorium*), eine bis 16 mm grosse Spinne mit Längsstreifen auf dem Hinterleib sowie markanten Kieferklauen. Im benachbarten Kanton St. Gallen wie auch in den Bundesländern Tirol und Oberösterreich wird die Art bereits vermutet. Bekanntheit hat sie erlangt, da sie eine der wenigen europäischen Spinnenarten ist, deren Biss die Haut des Menschen durchdringen kann. Sie stammt ursprünglich aus dem mediterranen Raum und dürfte sich mittlerweile auf ganz Mitteleuropa ausgebreitet haben. Aus Liechtenstein sind noch keine konkreten Nachweise bekannt. (Quelle: www.inatura.at)

141

### Varroamilbe (*Varroa destructor* Anterson & Trueman 2000)

Die Varroamilbe ist eine bis 1,6 mm grosse Milbe, die sich bei der Honigbiene festbeisst und an diesen saugt. Die eigentliche Vermehrung und Entwicklung findet auf der Bienenbrut statt.

Ursprüngliche Heimat ist Indonesien. Sie erreichte Europa durch Honigbienen, die 1977 zu Forschungszwecken nach Deutschland eingeführt wurden, und breitete sich von dort in ganz Europa aus. Heute ist sie beinahe weltweit verbreitet und hat im Jahr 2000 auch Südafrika und Neuseeland erreicht.

Während die asiatischen Bienen Abwehrmechanismen entwickelt haben, gehen die europäischen Honigbienen am Befall zugrunde.

In Liechtenstein ist die Varroamilbe allgemein verbreitet.

### Fazit

Der Kenntnisstand zu den neobiotischen Wirbellosen in Liechtenstein ist derzeit gering. Die Nachweise der Neobiota werden auch nicht systematisch erfasst. Bekannt sind vor allem die Vorkommen jener Arten mit negativen Auswirkungen auf Land- und Forstwirtschaft.

Verschiedene Arten sind bereits in Liechtenstein etabliert. Aufgrund der Kleinräumigkeit ist die Artausstattung ähnlich wie in Vorarlberg oder im Kanton St. Gallen. Dort sind Arten nachgewiesen die mittelfristig auch Liechtenstein erreichen dürften.

Vor allem die Klimaerwärmung ermöglicht es zahlreichen Arten sich zukünftig in Liechtenstein dauerhaft zu etablieren. Insofern können einzelne Arten auch als Indikatoren für die Erwärmung gelten.

Im Sinne eines Monitorings ist es daher sinnvoll, die weitere Entwicklung bei den Wirbellosen-Neozoen im Alpenrheintal zu beobachten. Ein Schwerpunkt ist dabei auf jene Arten mit hohem Konfliktpotenzial (z.B. Maiswurzelbohrer) zu richten.

## Dank

Bei Herrn Mag. Ulrich Aistleiter möchte ich mich für Hinweise zu vorkommenden Arten in Liechtenstein sowie Fotografien bedanken.

Dr. Klaus Zimmermann und Siegfried Erlebach haben dankenswerterweise Bilder zur Verfügung gestellt.

## Anschrift des Autors

Rudolf Staub  
RENAT AG  
Im Bretscha 22  
FL-9494 Schaan

## Literatur

- ARNOLD, K. (2001): Beitrag zur Spinnenfauna (Arachnida, Araneae) des Fürstentums Liechtenstein. Ber. Bot.Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 28, S. 211-244.
- BAUR, B., BAUR, H., ROESTI, C. & D. ROESTI (2006): Die Heuschrecken der Schweiz. Haupt, Bern 352 pp
- GIRAUD, T., PEDERSEN, J. S. & KELLER, L. (2002): Evolution of supercolonies: The Argentine ants of Southern Europe. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 99, 6075-6079
- MADER, D. (2001): Einwanderung der Delta-Lehmwespe *Delta unguiculatum* (Villers 1789) (Hymenoptera: Eumenidae) in das Alpenrheintal (Österreich und Schweiz). Linzer biol. Beitr. 33/2, S. 819-826.
- METZGER, R. (1999): Über die Töpferwespe *Delta unguiculatus* und die Mörtelbiene *Megachile parietina*. – Vortrag in der Sitzung der Entomologischen Gesellschaft Zürich am 05.03.1999, Kurzfassung im Protokoll der Sitzung; Entomologische Gesellschaft Zürich (unveröff.).
- RABITSCH, W. (2002): Ausgewählte Insektengruppen. In Essl, F & Rabitsch, W. (2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, S. 239-250.
- REISCHÜTZ, P. (2002): Weichtiere (Mollusca). In Essl, F & Rabitsch, W. (2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, S. 239-250.
- SCHMIDT, O. (2001): «Spanierin» erobert Unterfranken. LWF aktuell. Nr. 30.
- TRÜB, H. (1988): Die Schnecken und Muscheln des Fürstentums Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 16, S. 59-125.
- WIEDEMEIER, P. (1990): Die Bodenspinnen des Ruggeller Rietes. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 18, S. 319-344.
- 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.

RUDOLF WIEDERIN

## Neomyceten im Fürstentum Liechtenstein

143



### **Rudolf Wiederin**

Geboren 1919. Aufgewachsen in Schaan. Nach Volks- und Hauptschule Besuch der Kaufmännischen Wirtschaftsschule bei den Schulbrüdern in Feldkirch. Seit der Jugendzeit mit Pilzen beschäftigt. Mitautor des Werkes *Pilze in Liechtenstein*.

Der Mensch dürfte schon sehr lange zur Verbreitung der Pilze beigetragen haben. Die meisten Pilzarten sind jedoch mikroskopisch klein. Entsprechend gibt es kaum Hinweise auf ihr natürliches Verbreitungsareal vor 1500. Bei zahlreichen Arten mit heute weltweiter Verbreitung ist es daher kaum mehr möglich festzustellen, ob diese auf den Menschen zurückzuführen ist oder nicht. Entsprechend schwierig ist auch die Beurteilung der ursprünglichen Herkunft vieler Pilze. Etwas besser ist die Situation bei den Grosspilzen. Hier sind derzeit für Liechtenstein drei Neomyceten bekannt (Quelle: PRONGUÉ et al. 2004).

### ***Clathrus archeri* (Berk.) Dring. – Tintenfischpilz**

Der auffällige Pilz wächst zuerst als Hexenei und bildet später vier bis sieben rötliche Fangarme (Name). Der Pilz bevorzugt Laub- und Nadelwälder, besonders Waldränder und grasige Stellen.

Er wurde um 1910 aus Australien/Neuseeland in Europa eingeschleppt und ist 1914 erstmals in Frankreich (Vogesen) nachgewiesen worden.

In Liechtenstein ist er im Talraum und den unteren Hanglagen von Ruggell bis Balzers vereinzelt anzutreffen. 1990 konnte der Pilz an einzelnen Stellen im Ruggeller Riet häufig zwischen jungen Laubholzgebüschchen nachgewiesen werden.

### ***Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Sing. – Gelber Faltschirmling**

Der rund 10 cm hohe Pilz weist eine zitronen- bis schwefelgelbe Farbe auf und kommt ursprünglich aus tropischem/subtropischem Gebiet. Der genaue Herkunftsort ist unbekannt.

Die Art kommt häufig in Treibhäusern oder in den Töpfen von Zimmerpflanzen vor. Der Gelbe Faltenschirmling konnte in grösseren Treibhäusern in Eschen und Vaduz nachgewiesen werden.

***Stropharia rugosoannulata* – Riesen-Träuschling, Braunkappe**  
Rotbrauner bis 15 cm hoher Pilz, der vor allem auf gedüngtem Boden wächst. Es gibt auch eine helle Form.

Die Braunkappe wurde auf Handelsschiffen aus Nordamerika nach Europa eingeschleppt, das genaue Herkunftsgebiet ist unbekannt. Heute wird die Braunkappe oft gezüchtet.

Ein erstes Auftreten der Braunkappe in Liechtenstein wurde 1980 festgestellt. Die weisse Form wurde bereits in den 70er Jahren im Naturschutzgebiet Birka (Mauren) nachgewiesen. Seither konnte diese Form nicht mehr gefunden werden. Der rotbraune Typus ist im Land an verschiedenen Stellen zu finden.

Bei den mikroskopisch kleinen Neomyceten gibt es ein paar für die heimische Tierwelt parasitische Arten, die eine grosse Wirkung hatten und deren Einschleppung entsprechend wahrgenommen wurde.

Beispiele hierfür sind der die Krebspest hervorrufende Pilz ***Aphanomyces astaci***. Die Art wurde um 1870 mit nordamerikanischen Flusskrebse – allenfalls passiv im Ballastwasser von Schiffen – nach Oberitalien eingeschleppt. Der Pilz ruft beim nordamerikanischen Flusskrebs kaum Symptome hervor, ist aber für den heimischen Edelkrebs (*Astacus astacus*) in kurzer Zeit zu nahezu 100% tödlich. Die Krebspest breitete sich in der Folge in ganz Europa aus und vernichtete den Grossteil der Flusskrebspopulation. 1881 erreichte der Pilz Bern und wohl kurze Zeit darauf auch Liechtenstein (BOHL 1998). BOHL (1998) vermutet die Krebspest als eine der wichtigsten Ursachen für das Verschwinden der Krebsbestände in Liechtenstein. 1980 fand ein Besatz des Gampriner Seeleins mit Edelkrebs statt und 1985 wurden Gewässer im Naturschutzgebiet Schwabbrünnen-Äscher mit Dohlenkrebsen besetzt. Die Krebspest ist auch heute noch in der Schweiz verbreitet (WITTENBERG 2005). Sie stellt damit auch eine latente Gefahr für die einzige Liechtensteiner Edel-Krebspopulation im Gampriner Seelein dar. Das Einbringen von Individuen oder Wasser aus anderen Seen oder z.B. aus Aquarien könnte den Erreger übertragen und damit die Population innert kürzester Zeit zum Verschwinden bringen.

Ein weiterer parasitischer Neomycet sind die Erreger des Ulmensterbens ***Ceratocystis ulmi*** und ***Ceratocystis novo-ulmi***. Der Ursprungsort ist unbekannt wird aber in Zentral- oder Ostasien vermutet. Dieser Pilz befällt alle heimischen Ulmenarten und wird häufig durch den Ulmensplintkäfer verbreitet. Erstmals wurde die Krankheit 1919 in Holland beobachtet, daher auch der Name «Holländische Ulmenkrankheit». Der Pilz breitete sich in der Folge über ganz Europa aus. Nach einer ersten Krankheitswelle mit *Ceratocystis ulmi* stellte sich ein Gleichgewicht ein und die Ulmenbestände erholten sich, bis in den 1960er Jahren eine weitere «Sterbewelle», hervorgerufen durch die neu eingeschleppte und bedeutend aggressivere Art *Ceratocystis novo-ulmi*, folgte.

Zwischen 1971 und 1978 starben in England in der Folge rund 70% aller Ulmen. Dieser Neomycet vernichtete auch *Ceratocystis ulmi*-resistente Bestände. Beide Arten sind in der ganzen Schweiz verbreitet und im St.Galler wie Vorarlberger Rheintal nachgewiesen. In Liechtenstein ist die Bergulme verbreitet und entsprechend durch den Pilz gefährdet.

## Literatur

BOHL, E. (1998): Vorkommen des Edelkrebse (*Astacus astacus* LINNAEUS, 1758) und des Dohlenkrebse (*Austropotamobius pallipes* LEREBOUTET, 1858) in Liechtenstein. Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 25. S. 135-160.

PRONGUÉ, J.-P., WIEDERIN, R. & B. WOLF (2004): Die Pilze des Fürstentums Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein, Band 21, Vaduz, 592 S.

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 Wiederin  
Auf Berg 135  
FL-9493 Mauren

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 Naturschutzzielen 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-

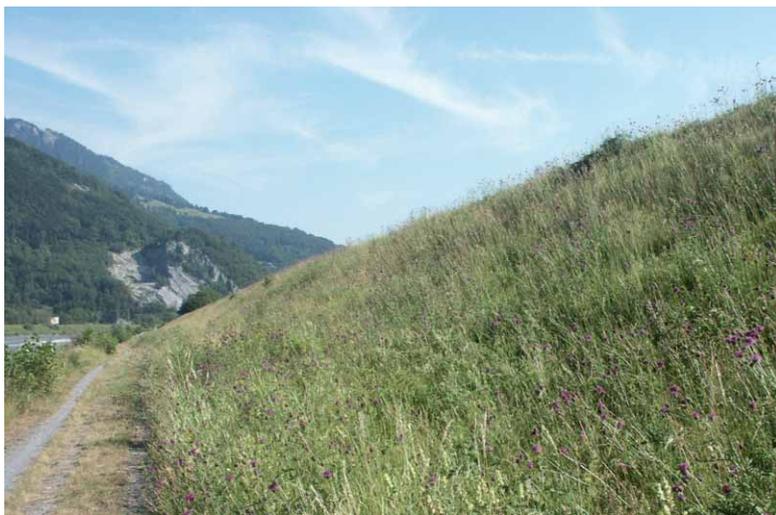
klau, Aufrechtes Traubenkraut). Hier sind entsprechende Gegenmassnahmen sinnvoll (z.B. Nulltoleranz bei gesundheitsgefährdenden Arten, Verhinderung einer Ansiedlung in noch von Neophyten freien Naturvorrangflächen, Bestandskontrolle in von Neophyten belasteten Naturvorrangflächen).

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 Dammabschnitt 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 Bismartratte (*Ondatra zibethicus*) nur zwei Neueinwanderer bekannt. Aufgrund der geringen Populationsgrösse ist beim Waschbär derzeit kein Konfliktpotenzial auszumachen. Problematischer ist die Bismartratte, 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 Unübersichtbarkeit 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 (WITTENBERG 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).

148

## 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 Schutzhalte, 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 Inverkehrsbringung 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 Neobioa 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 (Neobioa). 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

#### **Impressum**

**Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein**  
Sonderdruck aus Bericht 32 der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft  
Liechtenstein-Sargans-Werdenberg (2006)

**Herausgeber** Amt für Wald, Natur und Landschaft des Fürstentums Liechtenstein, Vaduz  
**Druck** Hilty Buch- und Offsetdruckerei Anstalt, Schaan

© AWNL, Dezember 2006