Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft
Liechtenstein-Sargans-Werdenberg, 32
S. 131–136, Schaan 2006

THEO KINDLE

Fischneozoen im Fürstentum Liechtenstein



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 Donauraum 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 (Weiher, 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 Regenbogenforellenein sätze 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)*

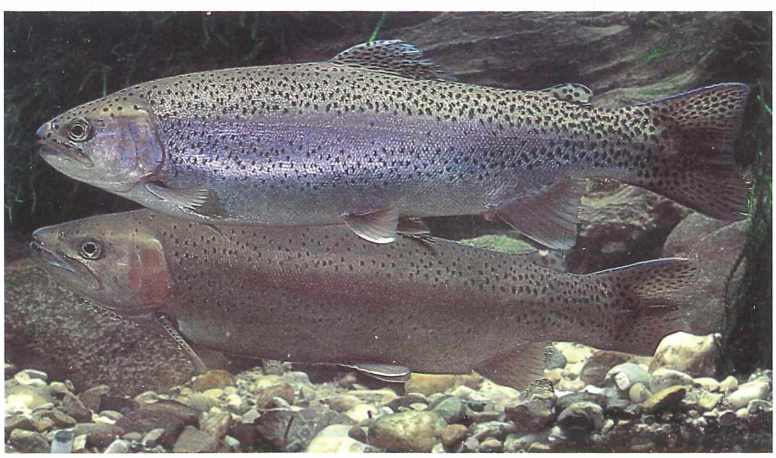


Abb. 2 ***Im Liechtensteiner Binnenkanal kann sich die Regenbogenforelle erfolgreich fortpflanzen.*** *(Foto: P. Rey)*



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 Talfliessgewässern 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 Seeeinzugsgebiet 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 Fliessgewässer 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 Talfliessgewässern 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 Flusssystems 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 Donaueinzugsgebiet, 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, Limseneck 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 Krebsatlasses 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 Elektrofanggerät 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 Fischgewässer erfolgen.

Bei der Erreichung des zentralen Zieles des Fischereigesetztes «*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 Gewässerreinhaltung, 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, systembezogene 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 Aquarienhalter 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 Dohlenkrebs (*Austropotamobius pallipes*) und der Edelkrebs (*Astacus astacus).*

Einheimische oder fremde Arten?

Der Edelkrebs (*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 Edelkrebs im Binnenkanal in Balzers, wo 1970 noch ein Krebs in einem Seitenbach beobachtet werden konnte (Broggi 1970). Das heute einzig gesicherte liechtensteinische 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 Dohlenkrebs (*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 Kamberkrebs (*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 Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*) aus Nordamerika, der sich rechts- und linksseitig der Dornbirnerach seit 1978 ausbreitet (Hutter et al. 2001) und der Galizierkrebs (*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 Edelkrebs (*Astacus astacus*) und Dohlenkrebs (*Austropotamobious pullipes*) (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 Dohlenkrebs 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 Edelkrebses (*Astacus astacus* LINNAEUS,1758) und des Dohlenkrebses (*Austropotamobius pallipes* LEREBOULLET, 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.

Dussling, 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 Leitbildbasis 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 Flusskrebsen 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 Zustan-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-Bestandesaufnahme 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

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Kindle Theo

Artikel/Article: Fischneozoen im Fürstentum Liechtenstein 131-136