

Die Besiedlung einer periodisch trockenfallenden Lagune am unteren Inn mit Wasserschnecken und Muscheln

von JOSEF H. REICHHOLF

1. Fast verschwundene Flussdynamik

Die Regulierung nahezu aller größeren Fließgewässer in Mitteleuropa brachte es mit sich, dass das ursprünglich typische Trockenfallen von Buchten, Lagunen oder Nebengewässern kaum noch auftritt. Dabei gehörte es wie das Hochwasser zur Flussdynamik und war die Begleiterscheinung von Niedrigwasserphasen im Jahreszyklus der Wasserführung oder in Perioden anhaltend geringer Niederschlagsmengen im Einzugsgebiet. Besonders bei Flüssen mit Ausleitungsstrecken, an denen ein (Groß)Teil des Wassers abgeführt und anderweitiger Verwendung zugeführt wird, gibt es gegenwärtig starke Bestrebungen, getragen insbesondere von Fischerei, Naturschutz und Interessenvertretungen verschiedener Sparten der Naherholung, "das Niedrigwasser aufzubessern", um aus (zeitweisen) Flussleichen wieder richtige Flüsse zu machen.

So plausibel allgemein solche Zielsetzungen und Forderungen auch sein mögen, so problematisch wird ihre Verwirklichung für jene nicht unbedeutende, recht artenreiche Gruppe von Tieren und Pflanzen, welche die "amphibische Grenzzone" in den Gewässern mit unterschiedlicher Wasserführung besie-

deln. Bei Fließgewässern mit ausgeprägtem Jahrgang der Wasserführung, wie zum Beispiel beim Inn, dessen normale jährliche Schwankungsbreite der Wassermenge pro Sekunde zwischen minimal 200 m³ im Winter und um die 2000 m³ während der sommerlich hohen Wasserführung liegt, wären von Natur aus bei anhaltenden Niedrigwasserphasen auch trockenfallende Bereiche zu erwarten. Im stark eingetieften Zustand des regulierten Inns vor der Errichtung der Staustufen konnte es jedoch nur zum Austrocknen von bei Hochwässern vollgelaufenen Mulden in der Aue kommen, die, weil zu unregelmäßig mit Wasser versorgt, wohl auch nicht Heimstatt der typisch amphibischen Fauna und Flora sein konnten.

Nach der Errichtung der Staustufen bewirkte über gut ein Jahrzehnt bis zur mehr oder minder vollständigen Aufflandung der Stauseen das an den Kraftwerken einregulierte Stauziel die Aufrechterhaltung recht gleichmäßiger Wasserstände. Das änderte sich jedoch deutlich als die Aufflandung über die von ihr verursachte Querschnittsverengung das frühere hydrodynamische Wechselspiel zwischen Sedimentation und Erosion

unter den unvermindert stark schwankenden Wasserführungsverhältnissen im Jahreslauf wieder hergestellt hatte (REICHHOLF 1998 und 2001). Bei den einzelnen Stauseen wurde dieser hydrologische Zustand nach gut einem Jahrzehnt vom Zeitpunkt der Einstauung an gerechnet erreicht, so dass die ersten größeren Wasserführungsschwankungen die Lagundynamik wenige Jahre danach wieder in Gang brachten. Es hing nun von Tiefe und Position der Lagunen am Fluss ab, wann sie in dieses Wechselspiel zwischen herbstlich-winterlicher Austrocknung und Wiederfüllung im Frühjahr bis in den Sommer oder Herbst hinein mit einbezogen worden sind.

An der im Jahre 1954 eingestauten "Salzachmündung" (Innstufe Simbach-Braunau) war die Wiederherstellung des alten Mündungsdeltas der Salzach in den Grundzügen um 1965 erfolgt. Ein Jahrzehnt später ließen sich erste trocken gefallene

Lagunen im Bereich der Anlandungen zwischen Inn und den Dämmen beobachten. Ob sie überhaupt und wenn ja, in welchem Umfang bei Niedrigwasser trocken fielen, hing vom Ausmaß der Wasserstandsschwankungen im betreffenden Jahr ab. Ende der 70er-Jahre gab es dann aber regelmäßig trockenfallende Lagunen. Eine solche konnte nahe der Seilfähre über den Inn bei Seibersdorf im März 1981 genauer untersucht werden. Die Befunde sind nun aber auch aus einem anderen Grund aufschlussreich, weil aufgrund der anhaltenden Verbesserungen der Wasserqualität des Inns der für viele aquatische Kleinmollusken wichtige organische Detritus bis zum praktisch völligen Ausfall zurück gegangen ist. Dementsprechend gibt die Besiedlung der untersuchten Lagune bei Seibersdorf/Winkelham (Haiming) auch ein "ökologisches Zeitbild".

2. Die "Fähren-Lagune" Winkelham

Das niederbayerische Seibersdorf und das oberbayerische Haiming (bei Burghausen) wurden seit langem über den Fluss hinweg mit einer Drahtseilfähre verbunden. Die Zufahrtswege hatte man den unterschiedlichen Wasserständen entsprechend auf einem kleinen Straßendamm vom Hochufer (Westufer) bzw vom Damm (Ostseite) bis auf die Höhe mittlerer Hochwässer überflutungssicher angelegt. Auf diese Weise hatte sich am rechten, westlichen Innufer vor diesem Querdamm zur Fähre eine kleine Lagune gebildet und zwar wohl schon kurz nach der Einstauung. Eine zweite bildete sich unterhalb und blieb damit stärker als die obere mit den Wasserstandsschwankungen verbunden. Vom Inn her hatte sie einen etwa 4 m breiten Zulauf, der sich in der eigentlichen Lagune über deren Gesamtlänge von 50 m auf maximal 18 m weitete, um zum Auslauf hin in

einen etwa 1,5 m breiten Graben überzugehen. Die genaue Vermessung am 13. März 1981 ergab eine Fläche von 682 m².

Bei der Untersuchung am 13. März 1981 war sie, wie auch Zu- und Abflussgraben, völlig trocken gefallen. Zahlreiche polygonale Trockenrisse überzogen den Boden auch an den tieferen Stellen. Aber die Spuren, welche die winterliche Vereisung hinterlassen hatte, zeigten deutlich genug, dass die Austrocknung nach dem Zufrieren vonstatten ging und offenbar erst während des Februars abgeschlossen war. Bei einer Tiefe von 0,8 m über mehr als der Hälfte der Fläche war auch nicht anzunehmen, dass es schon im vorausgegangenen Herbst zum völligen Austrocknen hätte kommen können.

Schilfbestände (*Phragmites communis*) bilden die Uferbegrenzung mit Ausnahme jenes Teiles, der an den von der Zufahrt zur

Fähre gebildeten Querdamm grenzt. Hier zieht sich Weidengebüsch das Ufer entlang. Eine schwach entwickelte Restvegetation aus Kammförmigem Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) bedeckte etwa 20 % des zentralen Lagunenteils. Sonst war der aus sehr feinkörnigem Sand und Schlick gebildete Lagunenboden frei von Vegetation. Auch dies beweist, dass das Trockenfallen erst nach Ende der Vegetationsperiode eingetreten sein konnte. Die schwache Entwicklung von Laichkraut weist zudem darauf hin, dass die Lagune den vorausgegangenen Sommer über mit dem sehr schwebstoffhaltigen Innwasser (REICHHOLF 2001) gefüllt war. Die Trübe ist so stark, dass sich keine submerse Vegetation entwickeln kann. *Potamogeton pectinatus* hatte somit erst zu wachsen begonnen, als im Spätsommer oder Frühherbst die Wasserführung des Inns entsprechend zurückgegangen war und kein schwebstoffhaltiges Wasser über den Zulauf mehr herein kommen konnte.

Die "Fähren-Lagune" Winkelham vor der Salzachmündung kann daher als typisch für die Lagunen am unteren Inn gelten, die im kraftwerksfernen Stauwurzelbereich zur Ausbildung gekommen sind.

3. Spitzschlammschnecke *Lymnaea stagnalis*

Die Spitzschlammschnecke war "auf den ersten Blick" die dominierende Art. Die vollständige Absammlung ergab 382 Gehäuse, zu denen am nächsten Tag noch 11 hinzu kamen, die das in die Lagune eindringende Wasser hatte hochsteigen lassen. Sie waren dem Driftmaterial ("Genist") am Ufer zu entnehmen, das von Fritz SEIDL auch noch intensiv auf möglicherweise übersehene Schneckenarten durchsucht worden war.

Von diesen 393 Spitzschlammschnecken waren 14 (=3,5 %) noch am Leben. 17 Gehäuse waren zerbrochen oder ausgefressen

Schon der erste Blick auf die trockenengefallene Lagune zeigte, dass der Boden übersät war mit Leergehäusen von Schnecken, insbesondere solchen der großen Spitzschlammschnecke (*Lymnaea stagnalis*). Eine quantitative Bestandsaufnahme bot sich geradezu an, war es doch unter diesen Gegebenheiten möglich, die größeren/großen Arten vollständig abzusammeln und von den kleineren/kleinen so viele quantitative Stichproben zu nehmen, dass auch deren Artenspektrum ganz und ihre Häufigkeiten quantitativ ermittelt werden konnten.

Dass die Lage einzigartig günstig war, ergab sich am darauf folgenden Tag als weitere trockenengefallene Lagunen an der Salzachmündung in gleicher Weise untersucht werden sollten: Das ging nicht mehr, weil die Wasserführung wieder angestiegen war und alle Lagunen gefüllt hatte. Somit war wenigstens an dieser Lagune die Molluskenbesiedelung noch vollständig zu erfassen gewesen.

Die Artbestimmungen insbesondere bei den Kleinmollusken nahm Fritz SEIDL, Braunau, vor. In seiner Sammlung finden sich auch Belege hierzu.

und dabei teilweise zerstört worden. Sie bringen einen "Verlust" von weniger als 5 % zum Ausdruck, da nicht anzunehmen ist, dass viele dieser Spitzschlammschnecken als Ganzes aufgenommen und fortgetragen worden sein könnten. Wahrscheinlich deckte das Eis die toten Schnecken zu, so dass sie langsam ausfaulen konnten. Dafür sprechen "dunkle Spitzen" mit (entsprechend riechenden) Resten des Weichkörpers.

Somit lassen sich Siedlungsdichte-Werte berechnen: 0,6 Spitzschlammschnecken/m² oder eine auf zwei Quadratmeter. Die

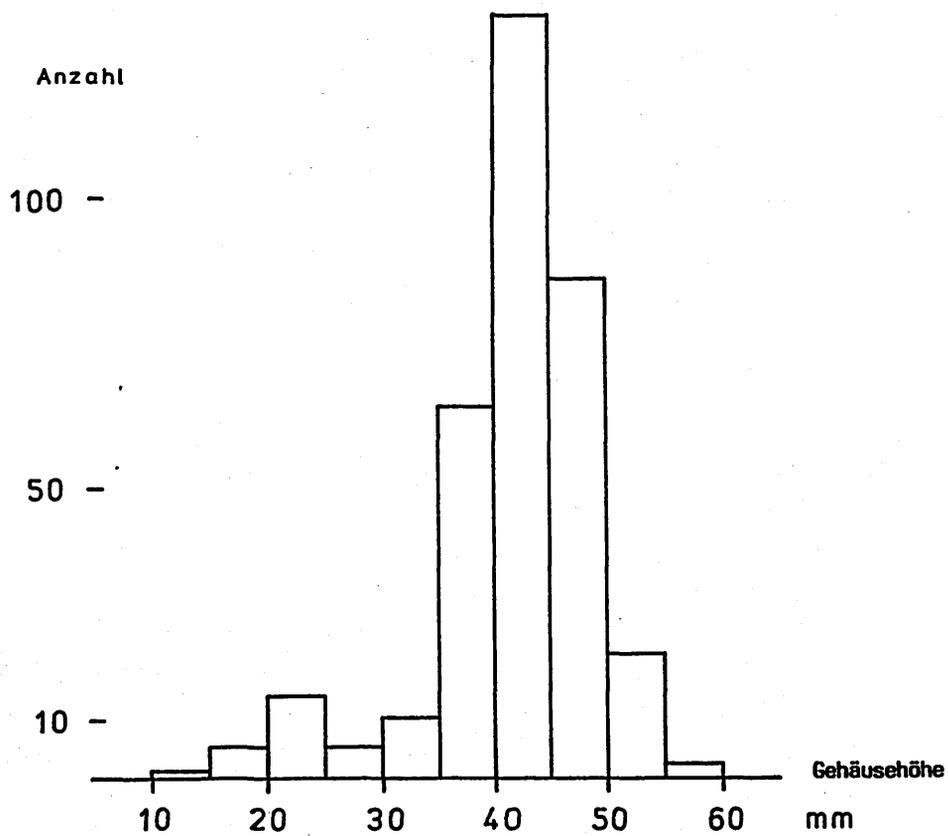


Abb. 1: Populationsstruktur von *Lymnaea stagnalis* in der Lagune an der Salzachmündung (März 1998)

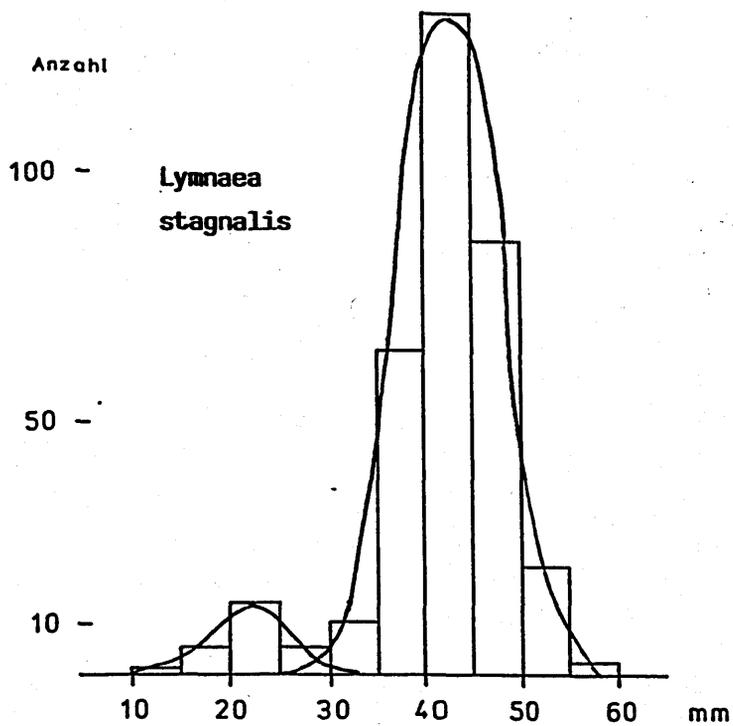


Abb. 2: Aufbau der Lagunen -Population der Spitzschlamm Schnecke aus zwei Altersklassen (Kohorten)

Lymnaea stagnalis

(13. März 1981, Lagune an der Salzachmündung;

N = 40 saubere Leergehäuse

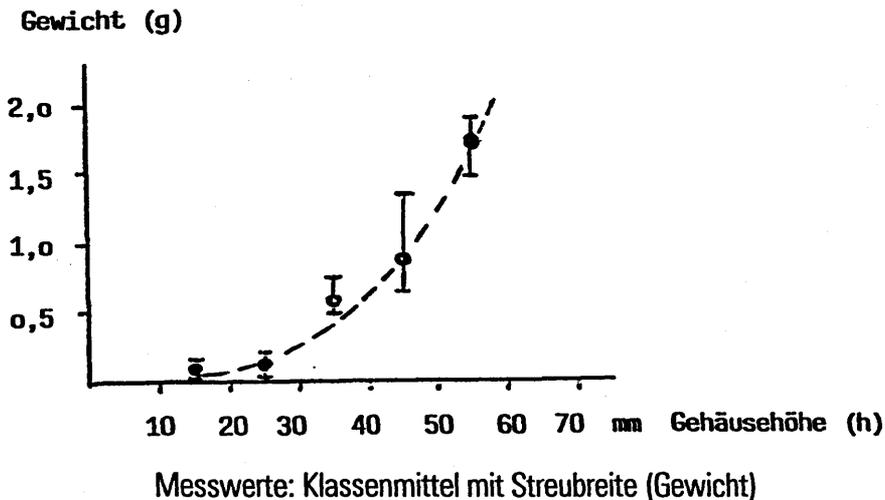


Abb. 3: Exponentielle Gewichtsentwicklung der Leergehäuse von Spitzschlamm Schnecken mit dem Größenwachstum (Gehäusehöhe)

Schnecken waren überraschend gleichmäßig über den Schlickboden verteilt. Von der Regelmäßigkeit der Verteilung abweichende Stellen mit 0 Schnecken auf einigen Quadratmetern oder bis zu 8/m² gab es wenige; zu wenige, um das Grundmuster einer gleichmäßigen Verteilung in Frage zu stellen. Tatsächlich war die Varianz bei 20 untersuchten Quadratmetern viel kleiner als das Mittel ($0,6 \pm 0,2$), was die Gleichmäßigkeit statistisch bestätigt. Andere Arten vergleichbarer Größe beeinflussten die Verteilung zudem nicht, da von *Galba palustris* lediglich 5 Exemplare insgesamt gefunden werden konnten.

Ein sehr "sauberes" Verteilungsbild ergab die Größenuntersuchung. Abb. 1 zeigt das Ergebnis. Die Hauptmasse der Spitzschlamm Schnecken war demnach zwischen 35 und 50 mm groß (Gehäusehöhe) mit klarem Maximum zwischen 40 und 45 mm. Extremgrößen erreichten knapp 60 mm. Aber wenn auch die Größenverteilung ganz gut einer Normalverteilung um den Mittelwert

bei 45 mm entspricht, so zeigen die ausgewerteten 340 Spitzschlamm Schnecken doch auch ganz klar eine zweite, viel kleinere Kohorte, deren Häufung bei 25 mm Gehäusehöhe liegt. Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich dabei um eine Jungtier-Generation, so dass in der Population dieser Lagune zwei Generationen ineinander gegriffen hatten (Schema in Abb. 2). Da die Art mehrjährig ist und Riesenformen nach FECHTER & FALKNER (1990) noch einen Zentimeter größer als die hier größten werden können, ist eher die klare Trennung der beiden Gruppen (Abb. 2) auffällig. Möglicherweise drückt sich hierin schon das Wirken von periodischem Austrocknen aus, das ja unvollständig vielleicht - in den vorausgegangenen Jahren aufgetreten sein konnte.

Erwartungsgemäß gibt es einen hochsignifikanten Zusammenhang ($r = 0,948^{***}$) zwischen Gehäusehöhe und Gewicht der Leerschale. Das Durchschnittsgewicht von 0,608 g besagt also wenig, außer dass es zur Durchschnittsgröße von 45 mm gehört. Es

schwankt zwischen 0,012 g bei den kleinsten Spitzschlammschnecken von nur 12 mm Höhe und 1,863 g bei den größten mit 57 mm Größe. Der Gewichtsanstieg verläuft (Abb. 3) exponentiell.

Mit diesen Befunden ist die Population

über die Parameter Siedlungsdichte, Größe und Populationsaufbau sowie über die Wachstumsbedingungen (Schalengewichtsentwicklung) charakterisiert und mit anderen Spitzschlammschnecken-Populationen zu vergleichen.

4. Kleinmollusken

Waren die Spitzschlammschnecken auf den ersten Blick auffällig, so zeigte die genauere Betrachtung des Schlickbodens, dass er übersät war mit Kleinmollusken. Vor allem Häubchenmuscheln (*Musculium lacustre*) gab es in so großer Zahl, dass nur 0,5 x 0,5 m

- Probeflächen (n = 13) quantitativ abgesehen werden konnten. Sie wurden über die Lagune gleichmäßig verteilt, da keine besonderen Häufungen zu erkennen waren. Tab. 1 zeigt das Ergebnis:

Tab. 1: Häufigkeit von Häubchenmuscheln pro 0,25 m²

$$16 / 28 / 21 / 14 / 21 / 8 / 10 / 21 / 22 / 12 / 27 / 20 / 19 = 18,4 \pm 5,8$$

Doch da die Varianz mit 34,4 deutlich größer als das Mittel (18,4) ausfällt, liegt keine gleichmäßige Verteilung (auch keine Zufallsverteilung) vor. Die Häubchenmuscheln, deren Kletterfähigkeit an Wasserpflanzen be-

kannt ist, konzentrierten sich tatsächlich im Bereich der zentralen Zone mit dem lockeren Bestand von Kammförmigem Laichkraut (s.o.): Tab. 2 gliedert die Zahlen nach zentralem Bereich und Randzone auf.

Tab. 2: Häufigkeit der Häubchenmuscheln pro 0,25 m² in der zentralen Zone (Z) und in der Randzone (R)

$$\begin{array}{l} Z \quad 16 / 28 / 21 / 21 / 21 / 22 / 27 = \bar{x} \quad 22,3 \pm 3,8 \\ R \quad 14 / 8 / 10 / 12 / 20 / 19 \quad \quad \quad = \bar{x} \quad 13,8 \pm 4,4 \end{array}$$

Die Laichkrautzone wies also eine klar höhere Siedlungsdichte von Häubchenmuscheln auf als die unbewachsenen Randzonen. Der Unterschied machte mehr als 60 % aus. So aufgegliedert, ändert sich die Beurteilung des Verteilungsbildes. In der Zentralzone kamen diese Kleinmuscheln mit einer Varianz von 14,4, die deutlich kleiner als das Mittel ist, gleichmäßig verteilt vor, während die Rand-

zonen eine der Zufallsverteilung (Varianz = Mittel) angenäherte Verteilung zeigten. Insgesamt kamen die Häubchenmuscheln in einer Siedlungsdichte von $73,6 \pm 23,2$ pro Quadratmeter vor ($50,4$ bis $96,8/m^2$) vor. Für Enten, die solche Kleinmuscheln als Nahrungsquelle nutzen, muss das im Spätsommer und Herbst des vorausgegangenen Jahres ein attraktives Angebot bedeutet haben,

zumal noch weitere (Klein)Mollusken dazukommen. Tab. 3 zeigt die Befunde zu den übrigen Kleinmollusken.

Tab. 3: Häufigkeit weiterer Molluskenarten nach drei unterschiedlichen Erfassungsflächen (m²) in der Lagune

Arten	Anzahl/m ²
<i>Anisus vortex</i>	20
<i>Gyraulus albus</i>	12
<i>Aplexa hypnorum</i>	4
<i>Galba palustris</i>	4
<i>Planorbis planorbis</i>	4
<i>Musculium lacustre</i> (z.Vergl.)	84

Hieraus ergibt sich eine Gesamt-Siedlungsdichte von 128 Mollusken pro Quadratmeter und eine große Spitzschlammschnek-

ke je 2 m². Die Nachuntersuchung am 14. März 1981 durch Fritz SEIDL vervollständigte das Artenspektrum: Tab. 4

Tab. 4: In der "Fähren-Lagune" bei Winkelham am Inn im März 1981 aufgefundene Molluskenarten (det. F. SEIDL, Braunau)

<i>Aplexa hypnorum</i>	<i>Bathymorphalus contortus</i>	<i>Galba truncatula</i>
<i>Stagnicola turricula</i>	<i>Anisus vortex</i>	<i>Gyraulus albus</i>
<i>Hippeutis complanatus</i>	<i>Planorbis planorbis</i>	<i>Radix peregra</i>
<i>Musculium lacustre</i>	<i>Bithynia tentaculata</i>	<i>Radix auricularia</i>
		<i>Lymnaea stagnalis</i>

Zusammen mit den in der benachbarten, viel größeren und nicht ausgetrockneten Lagune vorkommenden beiden Großmuschelarten *Unio pictorum* und *Anodonta cygnaea* sowie der darauf vereinzelt siedelnden *Dreissena polymorpha* ergibt das ein Spektrum von 16 aquatischen Molluskenarten, die Anfang der 80er-Jahre in den Lagunen an der Salzachmündung lebten. Für die hier quantitativ untersuchte Lagune bedeuten die 13 nachgewiesenen Arten in einem nicht einmal 700 m² umfassenden Gewässer eine beacht-

liche Artendiversität, die sich nicht aus der Strukturvielfalt, die hier vorhanden war, ableiten lässt. Denn die Lagune wies bei ihrer flach-wannenartigen Form außer dem lockeren Bestand von Kammförmigem Laichkraut im zentralen Bereich keinerlei sonstige Strukturen auf. Somit muss die Schlussfolgerung vollzogen werden, die hohe Artendiversität der Lagune hängt mit der Dynamik des Trockenfallens und Wiederaufgefülltwerdens zusammen. Mäßige Störungen ohne genauere zeitliche Festlegung ihres Eintritts gelten in

der ökologischen Theorie als diversitätsfördernd. Die Dynamik von Hoch- und Niedrigwasser, der die Lagunen am unteren Inn ausgesetzt sind, bildet ein solches System natürlicher, jedoch nicht "vorhersagbarer" Störungen und machen diese Lagunen daher zu hochinteressanten Lebensräumen. Da sie im Donaustromsystem bislang unbeachtet

geblieben sind (LIEPOLT 1967), weil in dieser Art wohl nur am Inn auftretend, und am gut untersuchten Oberrhein nicht vorkommend (GALLUSSER & SCHENKER 1992), fehlen entsprechende Angaben und Untersuchungen auch in den neueren Werken über Fließgewässer-Ökologie (BREHM & MELJERING 1996, LAMPERT & SOMMER 1993).

Zusammenfassung

Eine trocken gefallene Lagune an der Salzachmündung wurde im März 1981 auf Vorkommen und Häufigkeit aquatischer Mollusken untersucht. Es kamen 13 Arten in einer Gesamtsiedlungsdichte von knapp 130/m² vor, wobei mengenmäßig Häubchenmuscheln (*Musculium lacustre*) mit $73,6 \pm 23,2$ /m² und große Spitzschlammschnecken (*Lymnaea stagnalis*) mit einer pro 2 m² dominierten. Bei der Spitzschlammschnecke ergab sich (Abb. 1) eine aus zwei Altersgruppen zusammengesetzte Population mit hauptsächlich 35 bis 55 mm hohen Gehäusen

(Maximum 40-45 mm) und 15 bis 30 mm (Maximum 25 mm), deren Gehäusewachstum in Abb. 3 dargestellt ist. Die vergleichsweise hohe Artendiversität in der nur 682 m² großen, sehr einfach (flach-schalenförmig) strukturierten Lagune wird auf die Störimpulse von Hochwasser und Trockenfallen zurück geführt. So kann diese Lagune als Beispiel für die dem typischen Wasserführungsregime unterworfenen amphibischen Randbiotope großer Flüsse gelten, deren Ökologie und Dynamik bislang kaum untersucht worden ist.

Summary

The Occurrence of Aquatic Molluscs in a Periodically Drying Lagoon on the Lower Inn River

In March 1981, a lagoon close to the river Inn a few kilometres upstreams of the mouth of the river Salzach, which has been drying up during the winter months, was studied thoroughly with respect to distribution and abundance of aquatic mollusc species. 13 species were found in a total density of about 130 specimens per square metre, *Musculium*

lacustre being the most abundant with $73,6 \pm 23,2$ per square metre. Prominent was also the occurrence of the large pond snail *Lymnaea stagnalis* (one per two square metres) which lived in two age classes (cf. fig. 1), the smaller one being much less abundant. Shell growth of this species is shown in fig. 3. The comparably high species diversity

found in this shallow lagoon of only 682 square metres size is thought to be the result of the disturbance regime caused by the filling with river water and subsequently drying up irregularly in (late) autumn or winter, a

process which may be viewed quite typical for the amphibic marginal areas along large rivers. Being rare at present in Central Europe, such lagoons virtually have not been studied up to now.

Literatur

- BREHM J. & M.P.D. MEIJERING (1996): Fließgewässerkunde. Quelle & Meyer, Heidelberg.
FECHTER, R. & G. FALKNER (1990): Weichtiere. Steinbachs Naturführer. Mosaik, München.
GALLUSSER, W.A. & A. SCHENKER (1992): Die Auen am Oberrhein. Birkhäuser, Basel.
LAMPERT, W. & U. SOMMER (1993): Limnoökologie. Thieme, Stuttgart.
LIEPOLD, R. Herausg. (1967): Limnologie der Donau. Schweizerbart'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
REICHHOLF, J.H. (1998): Stauseen - Tod oder Wiedergeburt der Flüsse? Biologie in unserer Zeit 28:149-156.
REICHHOLF, J.H. (2001): Der Inn ein sommerkalter Fluss: Ökologische und klimatologische Aspekte seiner Wassertemperatur. Mitt.Zool.Ges.Braunau 8: 1-19.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Josef H. Reichholf
Zoologische Staatssammlung
Münchhausenstr. 21
D-81247 München

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Zoologischen Gesellschaft Braunau](#)

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Reichholf Josef

Artikel/Article: [Die Besiedlung einer periodisch trockenfallenden Lagune am unteren Inn mit Wasserschnecken und Muscheln 223-231](#)