

Michael L. Zettler & Matthias Röhner

Großmuschelerhaltungsprojekt für den Toitenwinkler Bruch in der Hansestadt Rostock

1 EINLEITUNG

Feuchtgebiete mit umfangreicher Flora und Fauna zählen zu den wichtigsten Naturraumpotentialen. Sowohl natürlich entstandene als auch künstlich geschaffene Biotope können wertvolle Lebensräume für Pflanzen und Tiere darstellen. Dabei spielen Areale in Siedlungsnähe deshalb eine besondere Rolle, weil sie zum einen in der Vergangenheit stark durch die Siedlungspolitik verdrängt und vernichtet wurden und sie zum anderen einen großen Erholungswert haben. Oft stellen diese Gebiete in Städten die letzten Refugien für bestimmte Arten dar. Für eine sinnvolle Indikation des ökologischen Zustandes der Feuchtgebiete stehen eine Vielzahl von Organismen zur Verfügung. Dennoch sind nicht alle Arten bzw. Artengruppen gleich gut geeignet. Unter den Wirbellosen sind es v.a. die Spezies, die sich längere Zeit ihres Lebens im Gewässer aufhalten, eine geringe Mobilität aufweisen und hohe bis sehr hohe Ansprüche an die abiotischen Umgebungsfaktoren stellen. Mollusken benötigen längere Zeit, um Habitate neu zu besiedeln. Außerdem weisen die Populationen meist eine hohe Beständigkeit auf. Anhand der Schalen, die sich je nach Säuregehalt des Gewässers über Jahrzehnte halten können, kann man über Faunenveränderung und Biotopentwicklung Aussagen treffen. Wegen dieser Punkte und der geringen Mobilität (kaum Ausweichmöglichkeiten) bilden die Mollusken eine gute Indikatorgruppe (FALKNER 1991). Dabei nehmen die Großmuscheln einen besonderen Platz ein. Zum einen stellen sie große Lebensraumsprüche, was sich in der Vergangenheit durch einen dramatischen Bestandsrückgang in Deutschland bemerkbar machte, zum anderen tragen sie durch ihre Filtrationsleistung und Sedimentationsvervielfachung zu einer qualitativen Verbesserung der Gewässer bei. Ziel der vorliegenden Studie war es, ein ehemals durch Großmuscheln besiedeltes Gewässer im Rahmen einer Renaturierungsmaßnahme neu zu besetzen. Um in der Zukunft diese Maßnahme beurteilen und wissenschaftlich begleiten zu können, werden im folgenden alle methodischen Ansätze und Durchführungen erläutert.

2 MATERIAL UND METHODEN

Der Toitenwinkler Bruch ist ein Feuchtgebiet im Nordosten der Hansestadt Rostock (Abb. 1). Durch früheren Torfabbau entstand im zentralen Teil ein Torfstich, der durch fortschreitenden Verlandungsprozeß in den letzten Jahren kaum noch als solcher zu erkennen war. Im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen für den Toitenwinkler

Bruch wurden 1995 Ausbaggerungen durchgeführt. Dabei stellte sich heraus, daß der Torfstich ehemals eine umfangreiche Großmuschelfauna beinhaltete. Das im Heimat-Museum (Waren-Müritz) hinterlegte Schalenmaterial wurde auf die Taxa überprüft. Es konnten die beiden Arten Große Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) und Gemeine Teichmuschel (*Anodonta anatina*) nachgewiesen werden. Letztere war zahlenmäßig häufiger vorhanden und dominierte etwa mit dem Verhältnis 2 : 1. Daraufhin wurde durch das Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Landschaftspflege der Hansestadt Rostock ein Wiederbesiedlungsprojekt initiiert und der Erstautor damit beauftragt.

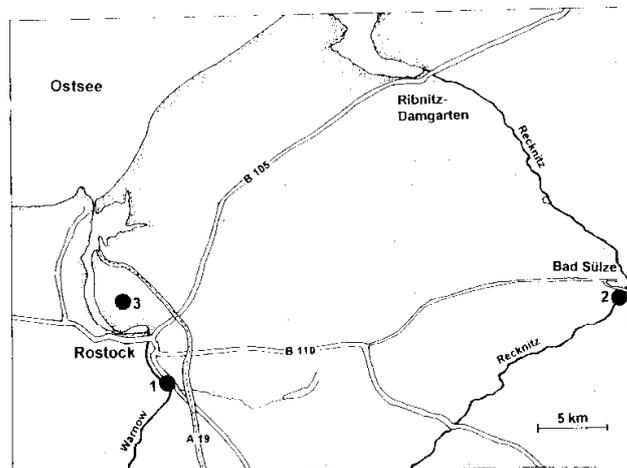
Abb. 1:

Entnahme- und Besatzstandorte für das Großmuschelerhaltungsprojekt im Toitenwinkler Bruch (Hansestadt Rostock)

Stn. 1: Entnahmeort 1, Warnow bei Kessin

Stn. 2: Entnahmeort 2, Recknitz bei Bad Sülze

Stn. 3: Besatzstandort, Torfstich im Toitenwinkler Bruch



Vorschläge waren:

a) Individuen der beiden Arten möglichst aus nächster Nähe entnehmen (Abb.1)

Anodonta anatina: Entnahmeort 1: Warnow bei Kessin

Anodonta cygnea: Entnahmeort 2: Recknitz bei Bad Sülze

Entnahmezeit: April 1997

Bei der Wahl der Entnahmeorte spielte zum einen die schnelle Transportmöglichkeit zum Besatzort (geringer "handling stress") und zum anderen die genetisch möglichst verwandtesten Populationen die entscheidende Rolle. Da der Toitenwinkler Bruch zum Warnow-Einzugsgebiet zu rechnen ist, wäre der Besatz aus der Warnow für beide Arten am besten gewesen. Leider ist die zweite Art (*Anodonta cygnea*) in der näheren Umgebung zahlenmäßig nicht so stark vertreten, daß ausreichendes Material gewonnen werden konnte. Deshalb wurde die Große Teichmuschel aus der Recknitz entnommen, die postglazial mit der nur ca. 30-40 km entfernten Warnow in Verbindung stand (s.a. GEINITZ 1886). Da jede Population einzigartig in ihrem Genom ist und dieses mit dem Aussterben am Standort verschwindet, kann bei Besatzmaßnahmen

"nur" versucht werden, möglichst genetisch ähnliches Material zu verwenden. Daraufhin wurden gleichzeitig mit Individuen der zum Besatz verwendeten Bestände aus der Recknitz und dem als ursprünglich anzusehenden Warnow-Tieren von *A. cygnea* populationsgenetische Untersuchungen durchgeführt. Außerdem dienten Individuen von *A. anatina* zum Vergleich. Die Methoden und Ergebnisse werden gesondert im Punkt 4 diskutiert.

Die Entnahmezeit wurde so gewählt, daß die Tiere möglichst noch voller Larven (Glochidien) waren. So konnte ein "doppelter" Erfolg gesichert werden, da die Tiere ihre Glochidien ins Wasser des Toitenwinkler Bruchs abgaben und es zu einer Infektion der ansässigen Fischfauna (Neunstachliger Stichling, Schleie, Hecht) kommen konnte. In Aquarienversuchen wurde die Eignung der Schleie und des Stichlings als Wirtschaftsfische überprüft (s.a. FRANKE 1993).

b) Besatzdichte muß bei ca. 5-10 Ind./m² liegen

-einzusetzende Tiere: ca. 500 *Anodonta anatina*
ca. 300 *Anodonta cygnea*

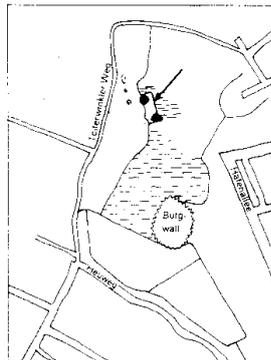
Da der Torfstich eine Fläche von ca. 5.000 m² hat, wäre ein theoretischer Besatz von 50.000 Individuen notwendig, was sowohl technisch als auch aus Gründen der Schonung der Entnahmepopulationen nicht machbar ist. Um dennoch sinnvoll zu besetzen, wurden zwei Flächen von je 50 m² ausgewählt (Abb. 2). Die Tiere wurden dort gezielt verteilt. Außerdem mußte beim Besatz die ursprüngliche Dominanz (etwa 2:1) beibehalten werden, so daß ca. 500 Tiere von *Anodonta anatina* und 300 Tiere von *A. cygnea* eingesetzt wurden.

Die Entnahme aus der Warnow bzw. Recknitz erfolgte mit einem großen Kescher (Schiebehaken), der mit einer Gaze von 1 mm besetzt war. Nach dem Aussammeln der jeweiligen Arten vor Ort wurden andere Organismen wieder ins Gewässer zurück gesetzt. Außerdem erfolgte eine Reinigung der entnommenen Tiere, um möglichst keine Fremdorganismen zu verschleppen. Von den entnommenen Individuen wurden die Größe und das Alter (Anzahl der Jahresringe) bestimmt. Der Transport zum Besatzgewässer erfolgte trocken in Eimern und dauerte nie länger als 1 Stunde. Eine Ausnahmegenehmigung zur Entnahme und Wiederansiedlung von Großmuscheln nach § 20g des Bundesnaturschutzgesetzes vom Landesamt für Umwelt und Natur Mecklenburg-Vorpommern lag vor.

Abb. 2:

Torstich im Toitenwinkler Bruch
(Hansestadt Rostock)

● Flächen von je 50 m²,
wo der Besatz konzentriert wurde

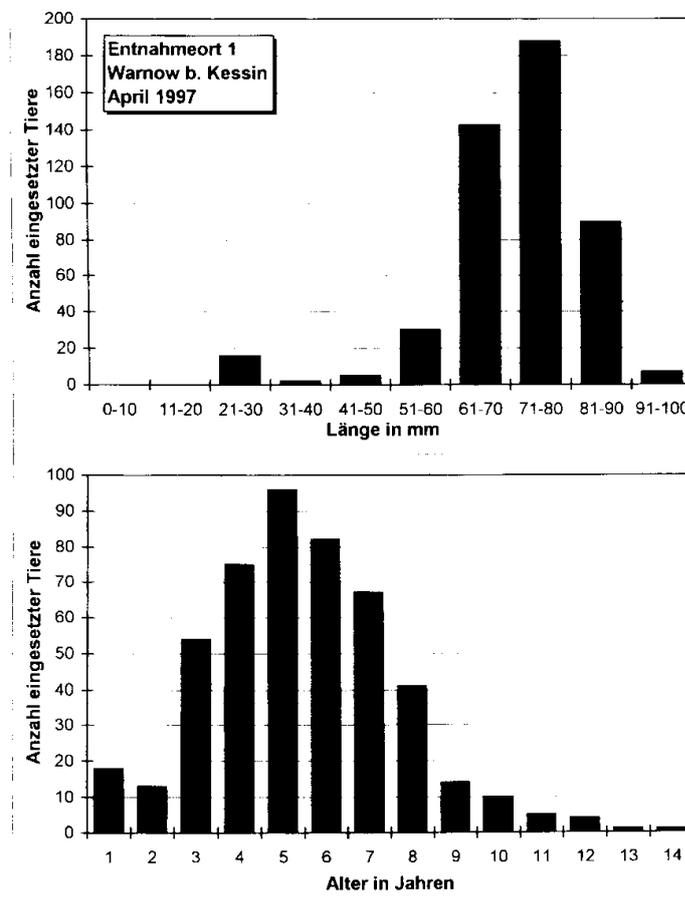


3 ERGEBNISSE UND DISKUSSION DER ÖKOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG

Nach Überprüfung der Eignung des Torfstiches im Toitenwinkler Bruch (nach der Ausbaggerung) wurden im April 1997 481 *Anodonta anatina* und 305 *Anodonta cygnea* eingesetzt. Dabei wurden die in die Abb. 2 eingezeichneten Flächen berücksichtigt. *A. anatina* wurde auf beide Flächen zu je 240 Tieren und *A. cygnea* nur auf einer Fläche mit 305 Tieren besetzt, so daß eine Dichte von 5-6 Ind./m² je Art erreicht wurde. Da wenigsten innerhalb der ersten Monate von keiner expansiven Dispersion bei den Großmuscheln ausgegangen werden kann, wird eine erfolgreiche Befruchtung in diesem Sommer gewährleistet.

Abb. 3:

Größen- und Altersverteilung der 481 aus der Warnow bei Kessin (Stn. 1) entnommenen *Anodonta anatina*



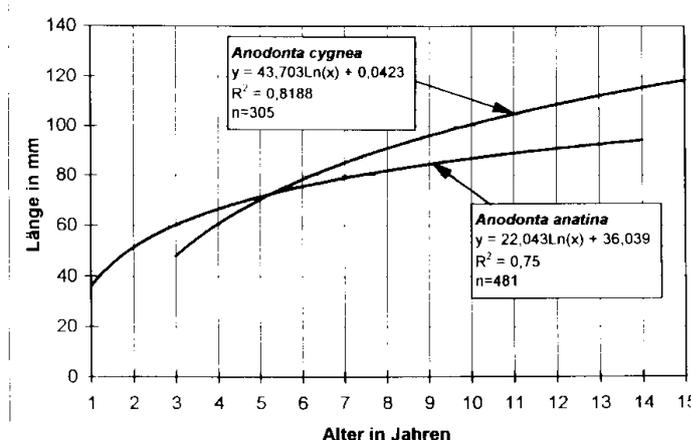
3.1 *Anodonta anatina* aus der Warnow

Die 481 eingesetzten Tiere hatten eine Größe zwischen 21 und 97 mm was einem Alter von 1 bis 14 Jahren entspricht (Abb. 3). Den Hauptanteil machten Individuen mit 60-90 mm Länge (3-8 Jahre) aus. Neben *Unio pictorum* (50%) war *A. anatina* mit 30% die dominanteste Unionide in der Warnow bei Kessin (s.a. ZETTLER 1996a). Diese Station zeichnet sich durch eine besondere Artenfülle bei den Mollusken aus (Tab. 1). Mit 43 Arten zählt sie zu den artenreichsten Gewässerabschnitten des Landes (ZETTLER 1996b). Neben den Unionidenreichtum (ca. 40 Ind./m²) sind besonders die Abgeplattete Teichmuschel (*Pseudanodonta complanata*), die Schöngesichtige Zwergdeckelschnecke (*Marstoniopsis scholtzi*) und das Flache Posthörnchen (*Gyraulus riparius*) hervorzuheben. Alle drei Arten sind in Deutschland und Mecklenburg-Vorpommern vom Aussterben bedroht (JUEG et al. 1994, JUNGBLUTH & VON KNORRE 1995).

Um einen Vergleich für eventuell spätere Untersuchungen zu haben, wurde das Wachstum beider *Anodonta*-Arten im Entnahmegewässer bestimmt (Abb. 4). *A. anatina* erreicht bereits nach einem Jahr eine Größe von ca. 35 mm und ist nach 7 Jahren 80 mm lang. Die maximal beobachtete Länge betrug 97 mm. Das Tier hatte ein Alter von 14 Jahren.

Abb. 4:

Wachstum von *Anodonta anatina* aus der Warnow bei Kessin (Stn. 1) und *Anodonta cygnea* aus der Recknitz bei Bad Sülze (Stn. 2)



3.2 *Anodonta cygnea* aus der Recknitz

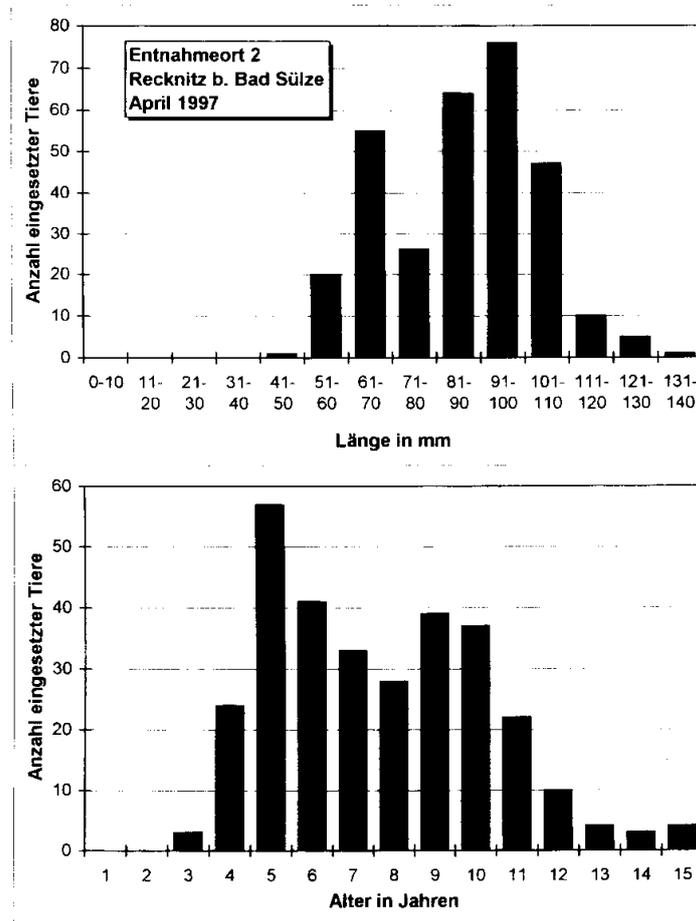
Die 305 eingesetzten Tiere hatten eine Größe von 43-135 mm. Das entsprach einem Alter von 3-15 Jahren (Abb. 5). Den Hauptteil stellten Individuen zwischen 61 und 110 mm Länge (5-11 Jahre). *A. cygnea* aus der Recknitz wurde fast 40 mm länger aber nur 1 Jahr älter als *A. anatina* aus der Warnow. Die Ursache dieser Diskrepanz wird durch das Besichtigen der Wachstumskurven beider Arten in der Abb. 4 deutlich. Während *A. anatina* anfänglich ein steileres Wachstum aufweist als *A. cygnea*, än-

dert sich diese Strategie ab dem 5. Lebensjahr. *A. cygnea* weist ab diesem Alter einen größeren Längenzuwachs auf. Allerdings sind durch fehlende juvenile Individuen (Altersklassen 1 und 2) keine Daten in die Regression eingegangen, was die Wachstumsfunktion relativiert.

Die Recknitz weist an dieser Station einen relativen Artenreichtum auf. Insgesamt konnten 33 Taxa (29 rezent) nachgewiesen werden (Tab. 1). Schalen der rheophilen Bachmuschel (*Unio crassus*) und der Gemeinen Kahnschnecke (*Theodoxus fluviatilis*) weisen auf eine ehemals andere Gewässerhydrographie dieses Recknitzabschnittes hin. Auch der anspruchsvolle *Marstoniopsis scholtzi* konnte nur noch subfossil beobachtet werden. Hervorzuheben ist die hohe Großmuscheldichte, die bei 33 Ind./m² lag. Wie in der Warnow dominierten auch hier die Arten *A. anatina* und *Unio pictorum*. *A. cygnea* erreichte eine Abundanz von etwa 4 Ind./m² (s.a. ZETTLER 1996a)

Abb. 5:

Größen- und Altersverteilung der 305 aus der Recknitz bei Bad Sülze (Stn. 2) entnommenen *Anodonta cygnea*



3.3 Torfstich im Toitenwinkler Bruch

Der Torfstich besitzt aufgrund seiner wahrscheinlich günstigen Sauerstoffverhältnisse mit 26 Arten (22 rezent) einen für diesen Gewässertyp großen Artenreichtum (Tab. 1). Auch die hohe Individuendichte fast aller Arten ist auffällig. V.a. Prosobranchier (Vorder-Kiemenschnecken), wie die Spitze Sumpfdeckelschnecke (*Viviparus con- tectus*) und Flache Federkiemenschnecke (*Valvata cristata*), weisen auf gute Le- bensbedingungen hin. Unterstützend für die guten Sauerstoffverhältnisse des mögli- cherweise durch Grundwasser beeinflussten Gewässers ist das Auftreten des Amphi- poden (*Synurella ambulans*), der in Deutschland zoogeographisch auf den nordost- deutschen Raum begrenzt und bevorzugt in sumpfigen Bruchlandschaften zu finden ist. Besonders hervorzuheben ist außerdem das Vorkommen des vom Aussterben bedrohten Glatten Posthörnchens (*Gyraulus laevis*), welches allerdings nur als Schale nachgewiesen werden konnte.

Tab. 1:

Begleitmalakofauna der Entnahme- und Besatzstandorte (April 1997)

Stationen:

Entnahmeort 1: Warnow bei Kessin

Entnahmeort 2: Recknitz bei Bad Sülze

Besatzstandort 3: Torfstich im Toitenwinkler Bruch in Rostock

| Art | 1 | 2 | 3 |
|---------------------------------|---|---|---|
| <i>Acroloxus lacustris</i> | X | X | X |
| <i>Ancylus fluviatilis</i> | | X | |
| <i>Anisus leucostoma</i> | | | X |
| <i>Anisus vortex</i> | X | X | X |
| <i>Anodonta anatina</i> | X | X | X |
| <i>Anodonta cygnea</i> | X | X | X |
| <i>Bathymorphalus contortus</i> | X | | X |
| <i>Bithynia leachii</i> | X | X | S |
| <i>Bithynia tentaculata</i> | X | X | X |
| <i>Dreissena polymorpha</i> | X | | |
| <i>Ferrissia wautieri</i> | X | | |
| <i>Galba truncatula</i> | S | | X |
| <i>Gyraulus albus</i> | X | X | X |
| <i>Gyraulus crista</i> | X | X | X |
| <i>Gyraulus laevis</i> | | | S |
| <i>Gyraulus riparius</i> | X | | |
| <i>Hippeutis complanatus</i> | X | X | X |
| <i>Lymnaea stagnalis</i> | X | X | X |
| <i>Marstoniopsis scholtzi</i> | X | S | |
| <i>Musculium lacustre</i> | X | | |
| <i>Physa fontinalis</i> | X | | X |
| <i>Pisidium amnicum</i> | S | X | |
| <i>Pisidium casertanum</i> | S | X | X |
| <i>Pisidium henslowanum</i> | S | X | |

| | | | |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Pisidium milium</i> | S | | S |
| <i>Pisidium moitessierianum</i> | S | | |
| <i>Pisidium nitidum</i> | X | X | S |
| <i>Pisidium obtusale</i> | X | | |
| <i>Pisidium subtruncatum</i> | X | X | X |
| <i>Pisidium supinum</i> | | X | |
| <i>Planorbarius corneus</i> | X | X | X |
| <i>Planorbis carinatus</i> | X | X | |
| <i>Planorbis planorbis</i> | X | X | X |
| <i>Potamopyrgus antipodarum</i> | X | | |
| <i>Pseudanodonta complanata</i> | X | | |
| <i>Radix auricularia</i> | X | X | |
| <i>Radix ovata</i> | X | | X |
| <i>Segmentina nitida</i> | X | S | |
| <i>Sphaerium corneum</i> | X | X | X |
| <i>Stagnicola palustris</i> | X | X | X |
| <i>Theodoxus fluviatilis</i> | S | S | |
| <i>Unio crassus</i> | | S | |
| <i>Unio pictorum</i> | X | X | |
| <i>Unio tumidus</i> | X | X | |
| <i>Valvata cristata</i> | X | X | X |
| <i>Valvata piscinalis</i> | S | X | |
| <i>Viviparus contectus</i> | X | X | X |
| <i>Viviparus viviparus</i> | X | X | |
| Summe (48 Taxa) | 43 | 33 | 26 |

4 GENETISCHE DIFFERENZIERUNG DER ZUM BESATZ VERWENDETEN TIERE

Obgleich die Kontrolle der genetischen Zusammensetzung zum Besatz verwendeter Organismen bei bestandsstützenden Besatzmaßnahmen von größerer Bedeutung ist, als beim Neubesatz von Gewässern, kann man aus biologischer Sicht nicht daran interessiert sein, unkontrolliert genetisches Material in natürlichen Gewässern zu verbreiten. Die zum Besatz verwendeten Muscheln wurden daher in einer kurzen elektrophoretischen Analyse von Allozym polymorphismen auf Einheitlichkeit ihrer genetischen Zusammensetzung überprüft. Hierbei war insbesondere die Gegenüberstellung der *A. cygnea*-Populationen aus Recknitz und Warnow von Interesse, da Individuen aus der Recknitz zum Besatz des Torfstichs verwendet wurden (s. Pkt. 2a). *A. anatina* aus Recknitz und Warnow wurden als Referenz vergleichend mit untersucht. Die Allozymelektrophorese läßt indirekt Aufschlüsse zur qualitativen Zusammensetzung von Abschnitten der DNA, die Enzymproteine codieren, zu, da die Aminosäuresequenz der Proteine durch die Basensequenz der DNA determiniert ist. Unterschiede in der Basensequenz eines bestimmten DNA Abschnitts (Gens) innerhalb eines diploiden Organismus oder von verschiedenen Organismen können unter bestimmten Voraussetzungen durch unterschiedliche elektrophoretische Eigenschaften

(Mobilitätsunterschiede) der exprimierten Proteine nachgewiesen werden. Elektrophoretisch charakterisierte Allozymproteine liefern so, bei codominanter Genexpression, Rückschlüsse auf die Allelzusammensetzung eines Genortes (Locus) innerhalb eines diploiden Organismus und im Vergleich unterschiedlicher Organismen. Durch Untersuchung einer entsprechenden Anzahl von Individuen unterschiedlicher Gruppen können Gemeinsamkeiten oder Differenzen in der Allelzusammensetzung oder Unterschiede in den relativen Häufigkeiten der Allele (Allelfrequenzen) analysiert werden.

4.1 Material und Methode der populationsgenetischen Untersuchung

6 Individuen der Art *Anodonta cygnea* und 3 Individuen von *Anodonta anatina* aus der Recknitz bei Bad Sülze, sowie 6 Individuen von *Anodonta cygnea* und 5 Individuen von *Anodonta anatina* aus der Warnow wurden untersucht.

Zur Auftrennung der Allozymmuster wurde die horizontale Stärkegelelektrophorese angewendet. Der Aufschluß des Probenmaterials erfolgte durch Ultraschalldesintegration, wobei Gewebe des Fußes der Tiere bearbeitet wurde. Als Homogenisationsmedium diente entionisiertes Wasser. Zwei Puffersysteme kamen in der Elektrophorese zum Einsatz: **A** Amin-Zitrat, pH 6,1 (CLAYTON & TRETIAK 1972), **B** Tris-Maleat-EDTA, pH 7,4 (MURPHY et al. 1990). Die am Gel angelegte Stromstärke betrug für 30 min 35 mA und wurde anschließend auf 65 mA erhöht. Die Laufzeit betrug 5 h. Die Enzymnachweise erfolgten nach (MAY 1992).

Zwischen den beiden Arten wurde die genetische Distanz nach NEI (1972) berechnet.

4.2 Ergebnisse und Diskussion der populationsgenetischen Untersuchung

Genorte

Die Tiere konnten auf 8 Genorten genetisch charakterisiert werden: Mannosephosphatisomerase (MPI), Oktopindehydrogenase (ODH), Malat-dehydrogenase (MDH), Phosphoglukomutase (PGM), Isozitatdehydrogenase I und II (IDH I, IDH II), Leuzinaminopeptidase (LAP) und Superoxiddismutase (SOD). Mehrere Allele traten auf den Genorten der MPI und PGM auf, und zeigten die monomere Untereinheitenstruktur der Proteine. Der Locus der LAP wird als monomorph angesehen, obwohl bei einem Individuum von *A. anatina* aus der Warnow eine abweichende Bande beobachtet wurde. Diese Bande wird aufgrund ihrer geringeren Aktivität vorläufig als Subbande aufgefaßt, da sie bei einigen Individuen anflugsweise zu erkennen war. Endgültigen Aufschluß zur Genetik des Genortes ließe nur die Bearbeitung einer größeren Individuenzahl zu, die erkennen ließe, ob der Bande ein Allozym zugrunde läge, daß entsprechend der Mendelschen Gesetze vererbt würde. Alle anderen Genorte waren monomorph.

Artunterscheidungen

Die beiden Arten konnten auf 4 Genorten unterschieden werden (ODH, MDH, PGM und LAP) auf denen keine, beiden Arten gemeinsame Allele nachgewiesen wurden. Die genetische Differenzierung der Arten anhand dieser Merkmale ist mit den untersuchten Individuenzahlen ausreichend abgesichert, da die Arten im Entnahmegebiet sympatrisch vorkommen und bereits morphologisch charakterisiert sind (RICHARDSON et al. 1986). Dieser Befund ist daher nur von prinzipiellem Interesse.

Die genetische Distanz (NEI 1972) zwischen den beiden Arten (die Populationen wurden zusammengefaßt) beträgt $D_N = 0,67$. Sie entspricht in der Größenordnung der von NAGEL et al. (1996) über 10 Genorte errechneten mittleren genetischen Distanz von $D_N = 0,455$ zwischen 18 *A. anatina*- und 3 *A. cygnea*-Populationen aus Zentral und Südeuropa.

Genetische Zusammensetzung der Individuen beider Arten aus den unterschiedlichen Entnahmegebieten

A. anatina

Zwischen den beiden Populationen bestehen keine prinzipiellen genetischen Unterschiede auf den untersuchten Genorten. Bei den Tieren aus der Warnow trat auf dem Locus der MPI einmal ein Allel auf, welches nicht bei den untersuchten Tieren aus der Recknitz nachgewiesen wurde. Umgekehrt wurde bei den untersuchten Tieren aus der Recknitz auf dem Locus der PGM einmal ein Allel nachgewiesen, das nicht unter den Tieren aus der Warnow auftrat. Diese Differenzen können in den geringen Stichprobengrößen begründet sein. Genaueren Aufschluß kann nur eine detailliertere Untersuchung unter Einbeziehung größerer Individuenzahlen geben, die im gegebenen Rahmen nicht möglich war.

A. cygnea

Bis auf den Locus der PGM traten alle Loci in beiden untersuchten Populationen monomorph in gleicher Ausprägung auf. Bei den 6 untersuchten Individuen aus der Warnow wurden auf dem Locus der PGM zwei Allele nachgewiesen, die in gleichen Anteilen auftraten (Allelfrequenzen von 0,5). Das anodisch weiter migrierende Allel konnte im Gegensatz dazu bei den Tieren aus der Recknitz (6 untersuchte Individuen) nicht nachgewiesen werden. Dieser Befund ist nicht allein durch einen Stichprobenfehler erklärbar. Das Allel kommt in der beprobten Population der Recknitz zumindest nicht in der gleichen Häufigkeit wie in der beprobten Population der Warnow vor ($P < 0,05$, GREGORIUS 1980). Für genauere Aussagen wäre auch hier eine weiterführende Untersuchung nötig.

Der zu besetzende Torfstich stand früher mit der Warnow in Verbindung (heute durch Querverbauungen teilweise unterbrochen), so daß man annehmen kann, daß auch die ursprüngliche *A. cygnea*-Population eine quantitative Allelzusammensetzung ähnlich der der Warnow-Population aufwies. Für den Besatz des Torfstichs mußte jedoch auf Individuen aus der Recknitz zurückgegriffen werden, da die Art in der Warnow nicht in ausreichenden Abundanzen auftrat. Der Besatz des Torfstichs mit Individuen aus der Recknitz führt auf dem Locus der PGM zu keiner qualitativen Veränderung der genetischen Zusammensetzung gegenüber einer ursprünglich anzunehmenden Warnowpopulation. Der Effekt beschränkt sich auf eine quantitative Verschiebung der Allelfrequenzen.

Insgesamt wird deutlich, daß das zum Besatz verwendete Tiermaterial zumindest auf dem untersuchten Ausschnitt des Genoms relativ homogen ist und die genetische Zusammensetzung der neu begründeten Population der einer als ursprünglich anzunehmenden Population nahe kommt.

Die genetische Charakterisierung der Populationen auf 8 Enzymloci ist allerdings nur zu einem gewissen Maße repräsentativ für das Genom der Individuen (s. RICHARDSON et al. 1986; AYALA & VALENTINE 1978). Die geringe Individuenzahl ist für

detaillierte populationsgenetische Aussagen nicht ausreichend. Eine weitergehende genetische Analyse war jedoch mit den zur Verfügung stehenden Mitteln nicht möglich. Ziel der Untersuchung war es, die Notwendigkeit und Anwendbarkeit populationsgenetischer Untersuchungen im Vorfeld von Besatzmaßnahmen in natürlichen Gewässern deutlich zu machen. Zusätzlich sollen die erzielten Resultate als Basis für eventuelle spätere populationsgenetische Untersuchungen wie die von NAGEL et al. (1996) dienen und auf genetische Aspekte bei z.B. ökologischen Arbeiten am Torfstich im Toitenwinkler Bruch hinweisen.

5 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSSICHTEN

Im April 1997 wurden im Rahmen von Renaturierungsmaßnahmen in einen Torfstich im Toitenwinkler Bruch (Hansestadt Rostock) 481 *Anodonta anatina* aus der Warnow und 305 *Anodonta cygnea* aus der Recknitz besetzt. Alle Tiere wurden vorher vermessen und das jeweilige Alter bestimmt. Längen- und Altersverteilungen sowie Wachstumskurven werden dargestellt. Von den beiden Entnahmeorten und dem Torfstich wurde die Begleitmalakofauna erfaßt. Insgesamt wurden 48 Taxa nachgewiesen. Begleitend wurden populationsgenetische Untersuchungen an *A. anatina* und *A. cygnea* aus der Warnow und der Recknitz durchgeführt.

Der Torfstich besitzt durch seine derzeitige Hydrographie (mit 2-2,5 m relativ tief) und durch seinen anstämmigen Fischbesatz alle Voraussetzungen für einen Erfolg der oben beschriebenen Besatzmaßnahme. Um den Erfolg zu belegen, wird empfohlen, im Laufe der nächsten Jahre wiederholt begleitende wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen.

LITERATUR

- AYALA, F. J. & VALENTINE, J. W. (1978): Genetic variation and recourse stability in marine invertebrates. -In: B. Battaglia & J.A. Beardmore (Hrsg.): Marine Organisms: genetics, ecology, and evolution. Nato conference series: IV. Marine sciences, Vol 2. Plenum Press, New York: 23-51.
- CLAYTON, J.W. & TRETIAK, D.N. (1972): Amine-citrate buffers for pH control in starch gel electrophoresis. -J. Fish. Res. Bd. Can. 29: 1169-1172.
- FALKNER, G. (1991): Schnecken und Muscheln In: Stützkraftstufe Landau a.d. Isar. - Schriftenr. bayer. Landesamtes für Wasserwirtschaft 24: 95-108 + 149-154.
- FRANKE, G. (1993): Zur Populationsökologie und Geschlechtsbiologie der Teichmuscheln *A. anatina* L. und *A. cygnea* L. (Bivalvia: Unionidae). -Diplomarbeit Universität Bayreuth: 84pp.
- GEINITZ, F.E. (1886): Die Seen, Moore und Flußläufe Mecklenburgs. -Opitz & Co., Güstrow: 140pp.
- GREGORIUS, H.-R. (1980): The probability of losing an allele when diploid genotypes are sampled. -Biometrics 36: 643-652.
- JUEG, U.; MENZEL-HARLOFF, H. & SEEMANN, R. (1993): Rote Liste der gefährdeten Schnecken und Muscheln des Binnenlandes von Mecklenburg-Vorpommern. - Umweltminister des Landes Mecklenburg-Vorpommern 28pp.

JUNGBLUTH, J. H. & VON KNORRE, D. (1995): Rote Liste der Binnenmollusken [Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)] in Deutschland. -Mitt. Deut. Malakozool. Ges. 56/57: 1-17.

May, B. (1992): Starch gel electrophoresis of allozymes. -In: Hoelzel, A.R. (Hrsg.): Molecular genetic analysis of populations: a practical approach. IRL Press at Oxford University Press., Oxford: 1-27 & 271-280.

MURPHY, R.W.; SITES, J.W.; BUTH, D.G. & HAUFLE, C.H. (1990): Proteins I: isozyme electrophoresis. -In: Hillis, D.M. & C. Moritz (Hrsg.): Molecular systematics. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland: 45-126.

NAGEL, K.O.; BADINO, G. & ALESSANDRIA, B. (1996): Population genetics of European Anodontinae (Bivalvia: Unionidae). -J. Moll. Stud. 62: 343-357.

NEI, M. (1972): Genetic distance between populations. -Am. Nat. 106: 283-292.

RICHARDSON, B.J.; BAVERSTOCK, P.R. & ADAMS, M., 1986: Allozyme electrophoresis. Academic Press, London.

ZETTLER, M.L. (1996a): Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern in Mecklenburg-Vorpommern über die Malakofauna als Indikatororganismen unter besonderer Berücksichtigung der Bachmuschel (*Unio crassus*). -Gutachten für das Ministerium für Landwirtschaft und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern: 144pp.

ZETTLER, M.L. (1996b): Die aquatische Malakofauna (Gastropoda et Bivalvia) im Einzugsgebiet eines norddeutschen Tieflandflusses, der Warnow. -Limnologica 26(3): 327-337.

Verfasser

Dr. Michael L. Zettler
Universität Rostock
WB Allg. & Spez. Zoologie
Universitätsplatz 5
D-18051 Rostock

Matthias Röhner
Universität Rostock
WB Tierphysiologie
Universitätsplatz 2
D-18051 Rostock