



Artenschutzmassnahmen für gefährdete Tierarten im Kanton Zürich

Aktionsplan Bachmuschel (*Unio crassus*)

AP ZH 0-14





Herausgeber

Baudirektion Kanton Zürich
Amt für Landschaft und Natur

Fachstelle Naturschutz

Postfach
8090 Zürich

Telefon +41 (0)43 259 30 32
Fax +41 (0)43 259 51 90
E-Mail naturschutz@bd.zh.ch
Homepage www.naturschutz.zh.ch

April 2004

Autor

Dr. Heinrich Vicentini, Fisch- und Gewässerökologie, Zürich

Inhaltliche und redaktionelle Begleitung

Dr. André Hofmann, Fachstelle Naturschutz

Titelbild

Aktionsplan Bachmuschel
Bild: H. Vicentini

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Einleitung.....	5
2 Allgemeine Angaben zur Bachmuschel	6
2.1 Ökologie.....	6
2.2 Bestandessituation in Europa.....	6
2.3 Bestandessituation in der Schweiz.....	7
2.3.1 Bachmuschelbestände früher und heute	7
2.3.2 Wichtigste Faktoren für Vorkommen, Ausbreitung und Bestandesgrösse	8
2.4 Gefährdungsursachen	8
2.4.1 Rahmenbedingungen, welche die Bestandessituation der Art mitbestimmen	8
2.4.2 Verknüpfungen oder Zusammenarbeit mit anderen Hilfsprogrammen	9
2.5 Fehlendes Wissen	9
3 Situation im Kanton Zürich	10
3.1 Bestandesentwicklung und aktuelle Bestandessituation.....	10
3.2 Gefährdung.....	10
4 Umsetzung Aktionsplan.....	12
4.1 Ziele	12
4.2 Erhaltungs- und Förderungsmaßnahmen	12
4.2.1 Bestehende Vorkommen erhalten, fördern.....	12
4.2.2 Neue Vorkommen	14
5 Erfolgskontrolle.....	15
5.1 Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen	15
5.2 Erfolgskontrolle Aktionsplan	15
5.2.1 Methode	16
5.2.2 Erfolgsbeurteilung.....	16
6 Literatur	17

Zusammenfassung

Die Bachmuschel (*Unio crassus* Philipsson) gehört zur Familie der Unionidae (dt. Najaden), die in der Schweiz die Fluss- (*Unio spp.*) und Teichmuscheln (*Anodonta spp.*) umfasst. Ihre Fortpflanzung und Ausbreitung hängt direkt vom Vorhandensein ihrer Wirtsfische ab. Die Bachmuschel war einst die häufigste und am weitesten verbreitete der vier Unio-Arten der Schweiz (TURNER et al. 1998). Sie besiedelte früher fast alle Gewässer des Mittellandes vom Genfer- bis zum Bodensee, teilweise den Jura und auch die Voralpentäler. Die kleinen Bäche und Gräben waren ihre Hauptlebensräume. Gerade diese haben unter der landwirtschaftlichen Intensivierung und der Besiedlung am stärksten gelitten. Der Bestandesrückgang der Bachmuschel zeichnete sich schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts ab und beschleunigte sich seit den 50er-Jahren. Heute sind nur noch vier Bäche mit Bachmuscheln bekannt, ein Indiz für den schlechten Zustand der kleinen Bäche in der Schweiz. Zwei Muschelbestände befinden sich im Kanton Zürich, der damit für das Überleben der Art eine besondere Verantwortung trägt. Dies zusammen mit den Kantonen SH, SG, SZ und LU, in denen die Bachmuschel ebenfalls bis heute mit jeweils wenigen Beständen überlebt hat. Die Bachmuschel ist in der Schweiz vom Aussterben bedroht (TURNER et al. 1998).

Seit 1994 laufen im Kanton Zürich Förderungsmassnahmen für die Bachmuschel. Für den Bestand im Furtbach wurde dafür gesorgt, dass sich die Lebensbedingungen nicht wesentlich verschlechtert haben. Beim Bestand im Mostbach konnten die Bachstrukturen für die Muscheln und Fische und die Wasserqualität aus dem Einzugsgebiet verbessert werden (Schutzverordnung Drumlinlandschaft). Für die seit 1997 laufenden Ansiedlungsversuche konnte bisher kein Erfolg nachgewiesen werden. Dieser hängt vor allem davon ab, ob Gewässer mit sauberem Wasser und standortgerechtem Fischbestand gefunden werden können.

Der vorliegende Aktionsplan für die Bachmuschel beschreibt diejenigen Massnahmen, mit denen die Art im Kanton Zürich zumindest mittelfristig erhalten und gefördert werden kann. Die Anstrengungen für die Erhaltung der Art werden auf die kleinen Bäche konzentriert. Die Wiederbesiedlung des Zürichsees, aus dem sie während der Eutrophierungsphase in den 80er-Jahren verschwunden ist, wird einstweilen der Natur überlassen, d.h. die Bachmuscheln könnten aus dem Obersee in den oligotrophierten Zürichsee zurückkehren. Dies kann allerdings noch Jahrzehnte dauern.

Der Aktionsplan enthält Angaben zu den Bestandesveränderungen, den Förderungszielen, eine Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen, Vorschläge zur Projektabwicklung und zur Erfolgskontrolle. Zudem sollen Synergien genutzt werden, um Bachmuscheln anzusiedeln, z.B. bei der Ausdolung oder Renaturierung von Bächen oder wenn die Fischereiverwaltung Fische aussetzt, die sich als Wirtsfische für die Bachmuschel eignen.

Das Ziel gemäss Naturschutz-Gesamtkonzept lautet: Die Gefährdung der Art im Kanton Zürich nimmt ab auf „verletzlich“ (VU). Dazu wird als Zielwert ein Bestand von 8 Populationen gesetzt. Das Zwischenziel für die nächsten 10 Jahre lautet: Die Art stirbt nicht aus. Dazu wird als Zielwert ein Bestand von vier Populationen gesetzt.

Das Vorgehen für den Aktionsplan lautet:

- Einmalig: Bestandenserhebung (Aktualisierung, für Muscheln und Fische) und Erfolgskontrolle für die realisierten Massnahmen am Mostbach. Bestandenserhebung (Aktualisierung, für Muscheln und Fische) und Aufnahme des Ist-Zustands des Furtbachs zur Ausarbeitung von notwendigen Massnahmen. Suche nach geeigneten Fliessgewässern für weitere Ansiedlungsversuche (mit Glochidien-infizierten Fischen).
- Wiederholt: Ansiedlung mit infizierten Fischen im Bereich der beiden Bestände und in weiteren Gewässern. Überwachung der Bestände und Erfolgskontrolle der Ansiedlungsversuche (jährlich). Bestandenserhebung (Aktualisierung für Muscheln und Fische, alle vier Jahre).

1 Einleitung

Das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz verlangt, dass dem Aussterben einheimischer Tier- und Pflanzenarten durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume (Biotope) und durch andere geeignete Massnahmen entgegenzuwirken ist. Zahlreiche Arten sind im Kanton Zürich oder sogar gesamtschweizerisch stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht. Die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich hat diejenigen Arten zusammengestellt, für deren Erhaltung in der Schweiz der Kanton Zürich eine besondere Verantwortung trägt und für die Förderungsmassnahmen dringlich sind. Art und Umfang der Massnahmen, die zusätzlich zum Biotopschutz nötig sind, sollen in artspezifischen Aktionsplänen (Artenhilfsprogrammen) zusammengestellt werden. Die einzelnen zu erarbeitenden Projekte umfassen Detailplanung, Ausführung, Erfolgskontrolle etc. und sind nicht Bestandteile des Aktionsplanes.

Die Bachmuschel *Unio crassus* ist eine dieser Arten. Sie gehört zur Familie der Teich- und Flussmuscheln (Unionidae), auch Najaden genannt, welche in der Schweiz mit 6 noch lebenden Arten vertreten ist (eine ist ausgestorben). Die Bachmuschel war einst die häufigste und am weitesten verbreitete Unio-Art der Schweiz (TURNER et al. 1998), heute ist sie vom Aussterben bedroht. Bachmuscheln werden etwa 6 cm lang und können in unseren Breiten ein Alter von gegen 20 Jahren erreichen. Die Bachmuschel ist ein hervorragender Zeiger für intakte Lebensgemeinschaften in gering belasteten Gewässern, namentlich für die kleinen Bäche des Mittellandes. Gerade diese haben unter der landwirtschaftlichen Intensivierung und der Besiedlung am stärksten gelitten. Die Bestandessituation der Bachmuschel in der Schweiz lässt erahnen, wie schlecht es den kleinen Bächen geht.

Seit 1994 realisiert die Fachstelle Naturschutz des Kantons Zürich, Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Bachmuschel. Im vorliegenden Bericht wird die Situation der beiden bekannten Bestände im Kanton Zürich beschrieben. Die Erfahrungen aus den bisherigen Förderungsmassnahmen fliessen in die Planung des Aktionsplanes für die Bachmuschel ein.

Von den fünf in der Schweiz noch bekannten Fliesswasservorkommen befinden sich zwei im Kanton Zürich. Von den einstigen Vorkommen in den Seen des Kantons Zürich gibt es keine neuen Nachweise. Dem Kanton Zürich fällt also zumindest eine Verantwortung für die Erhaltung der Fliesswasserbestände zu.

Obwohl die gravierendsten Gewässerverschmutzungen behoben sind, nach und nach Gewässer ausgedolt oder renaturiert werden, ist für die Bachmuschel eine deutliche Trendwende zum Besseren nicht erkennbar. Dafür ist die intensive Landwirtschaft verantwortlich, welche die Gewässer fast flächendeckend überdüngt. Aber auch die gereinigten Abwässer aus Siedlungsgebieten wirken nachteilig. Die Nitrate aus der verschmutzten Luft sind wohl auch nicht zu vernachlässigen. Es ist kein Zufall, dass die beiden Bestände dort überlebt haben, wo das Einzugsgebiet des Baches ein Moor oder ein schilfgesäumter Kleinsee ist. Solche Gewässer sind vom Landwirtschaftsland durch Pufferzonen getrennt und dem Wasser wird ein grosser Teil der Nährsalze entzogen, bevor es abfließt. Ähnlich ist es beim Seegraben im Kanton Schaffhausen, wo sich der grösste bekannte Bachmuschelbestand der Schweiz befindet. Eine Ansiedlung der Bachmuschel dürfte also am ehesten dort gelingen, wo ein Bach nicht durch landwirtschaftlich intensiv genutztes Land fliesst. Da die Bachmuscheln für ihre Fortpflanzung und Verbreitung auf bestimmte Wirtsfische angewiesen sind, ist deren Vorhandensein eine weitere Bedingung für die Existenz der Bachmuscheln.

2 Allgemeine Angaben zur Bachmuschel

2.1 Ökologie

Die Bachmuschel besiedelte ursprünglich oft in grosser Dichte die kleinen Bäche und Gräben mit mässiger bis geringer Fliessgeschwindigkeit. Sie kam aber auch in sauberen Flüssen, Altwässern und Seen vor.

Sie stellt hohe Ansprüche an die Wasserqualität und wird deshalb im Saprobiensystem der Gewässergüteklasse I-II (oligo- bis beta-mesosaprob) zugeordnet (MOOG 1995). In solchen Gewässern ist der Sauerstoffgehalt hoch und die organische Partikeldrift sehr gering. Feinsedimente sind in allen Schichten braun oder hell gefärbt (kein FeS). In Muschelbächen können die sommerlichen Wassertemperaturen bis über 20°C steigen. Im Winter graben sich die Muscheln ins Sediment ein, wenn dies die Sedimentbeschaffenheit zulässt. In den Muschelbächen lebt u.a. eine grosse Vielfalt von Algen, Moosen, Stein-, Eintagsfliegen- und Köcherfliegenlarven und Mollusken. Auch die Larven der Blauflügel-Prachtlibelle *Calopteryx virgo* leben in solchen Bächen.

Die Bachmuscheln sind getrenntgeschlechtlich. Die Geschlechtsreife erreichen sie im 2. bis 3. Jahr. Im Frühjahr stossen die Weibchen tausende bis zehntausende von Muschellarven (Glochidien) aus den Kiementaschen ins Wasser. Die Glochidien müssen von bestimmten Fischarten (Wirtsfische) aufgeschnappt werden, auf denen sie während etwa eines Monats in den Kiemen parasitieren. Währenddessen wandern die Fische umher und verstreuen schliesslich die Jungmuscheln, welche von nun an als selbständige Filtrierer leben. Sie filtern organische Partikel und Mikroplankton aus dem Wasser.

Bachmuscheln sind für ihre Entwicklung und Ausbreitung auf Fische angewiesen. Die wichtigsten Wirtsfische sind Elritze, Alet, Rotfeder, Dreistachliger Stichling und Groppe (HOCHWALD 1997). Einige Arten scheinen sich nicht für alle Muschelpopulationen zu eignen. Die bei uns weit verbreitete und geförderte Bachforelle eignet sich nicht als Wirtsfisch. Nur in seltenen Fällen sollen Infektionsversuche mit Bachforellen positiv verlaufen sein (Engel 1990). Wirtsfische, die schon einmal von Glochidien infiziert waren, können gegen diese eine Immunabwehr entwickeln, so dass eine erneute Infektion erschwert oder verunmöglicht wird. Die Muscheln sind also auf neu zugewanderte oder Jungfische angewiesen, d.h. auch auf vernetzte Gewässersysteme.

Bachmuscheln sollen früher in grossen Dichten vorgekommen sein. Eine Dichtebeschränkung dürfte nur durch den Siedlungsraum gegeben sein. Im Seegraben (SH) konnten noch 1995 stellenweise über 100 Muscheln pro m² gezählt werden (VICENTINI & PFÄNDLER 2001). Herangewachsene Bachmuscheln kannten keine Fressfeinde, lediglich Parasiten. Nun hat sich aber die aus Nordamerika eingeschleppte Bisamratte als effizienter Muschelräuber entpuppt. Sie ist eine grosse Gefahr für die gut zugänglichen Bachmuscheln (und auch andere Najaden) in kleinen Gewässern.

In der Schweiz gibt es von der Bachmuschel See- und Bachpopulationen. Die Seepopulationen wurden bis heute kaum untersucht und sind dementsprechend in der neueren Literatur kaum erwähnt. Besser steht es um die Bachpopulationen, weil in Deutschland und Österreich, wo die meisten Untersuchungen über diese Art gemacht wurden, keine Seepopulationen mehr bekannt sind.

2.2 Bestandessituation in Europa

Die Bachmuschel kommt in Nord- und Mitteleuropa vor, im Osten bis in den Ural. Sie fehlt auf den britischen Inseln und in Italien. In der Schweiz (TURNER et al. 1998), in Deutschland (JUNGBLUTH et al. 1995) und in Österreich (FRANK & REISCHÜTZ 1994) ist die Art vom Aussterben bedroht. Die Ursachen sind überall etwa die gleichen. Die Situation in Frankreich scheint etwas weniger dramatisch zu sein. Sie wurde in die Kategorie "faible risque, quasi menacé" eingestuft, was der Kategorie LRnt von IUCN entspricht.

Im EG-Raum zählt die Bachmuschel zu den "Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen" (Richtlinie 92/43/EWG des Rates 1992). IUCN hat die Bachmuschel kürzlich in die Rote Liste der weltweit gefährdeten Arten aufgenommen (LRnt = lower risk: near threatened). In Deutschland (Baden-Württemberg) sind etwa gleichzeitig wie in der Schweiz (Wieder-)Ansiedlungsversuche angelaufen. In Österreich werden solche diskutiert (pers. Mitt. R. Patzner).

2.3 Bestandessituation in der Schweiz

2.3.1 Bachmuschelbestände früher und heute

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts war die Bachmuschel die häufigste Unio-Art der Schweiz. Sie kam im Mittelland vom Genfer- bis zum Bodensee und in einigen Voralpentälern vor. Schon zu Beginn des vorigen Jahrhunderts wurde ein Rückgang der Bestände festgestellt, der sich nach 1950 beschleunigte. Der Rückgang setzte sich bis in die Gegenwart fort und es blieben nur noch wenige Bestände übrig (Tab. 1). Der dramatische Bestandesrückgang verlief lange Zeit fast unbemerkt. Nur so ist es zu erklären, dass die Art vom Bund erst im Jahr 2000 in die Liste der geschützten Arten aufgenommen wurde.

Tabelle 1: Bekannte Bachmuschelbestände in Bächen und Seen, pro Kanton, ab 1997. (die Seebecken (ausser Urnersee) des Vierwaldstättersees gehören zu mehreren Kantonen: LU, NW, SZ)

Kanton	Bach	See	Bemerkungen
Zürich	2		Kleine Bestände
Luzern (SZ, NW)	1	1(4WStS)	Grösse unbekannt
Schwyz		1	Grösse unbekannt
St. Gallen	1	2	Grösse unbekannt
Schaffhausen	1		grosser Bestand
Total	5		

In der Schweiz sind folgende Populationen bekannt (in Klammern die Jahreszahl des neuesten Nachweises):

In Bächen:

- Furtbach ZH (2003)
- Mostbach ZH (2003)
- Seegraben SH (2001)
- Suhre LU (2000)
- Mühlbach SG (2003)

In Seen und Altwässern:

- Obersee beim Buchberg SZ (1998)
- Vierwaldstättersee in allen Seebecken ausser Urnersee (2002)
- Walensee bei Walenstadt SG (2001)
- Alter Rhein bei Diepoldsau SG (2001)

Recht gut untersucht sind die Kantone Schaffhausen, Thurgau, St. Gallen, Zürich und Aargau, andere hingegen weniger. Es ist deshalb zu hoffen, dass in den anderen Kantonen, vor allem Bern und südwestlich davon, noch der eine oder andere Bestand entdeckt wird.

(Vgl. auch CSCF-Datenbank: <http://lepus.unine.ch/carto/>)

2.3.2 Wichtigste Faktoren für Vorkommen, Ausbreitung und Bestandesgrösse

Das Vorkommen der Bachmuschel ist direkt abhängig vom Vorhandensein gering belasteter, naturnaher Gewässer und geeigneter Wirtsfische. Solche Gewässer sind z.B. Gräben aus Mooren oder Abflüsse aus Weihern mit Schilfgürteln. Solche Einzugsgebiete weisen Pufferzonen zu landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen auf, welche Dünger und Pestizide abhalten. Zudem werden in Mooren und Weihern die Nährstoffe gezehrt, bevor das Wasser abfließt. In solchen Gewässern sind auch die Wirtsfische der Bachmuschel anzutreffen. Bäche aus Wäldern könnten die Anforderungen an die Gewässergüte ebenfalls erfüllen. Sie sind aber meist zu kalt und zu steil für Bachmuscheln und es fehlen die Wirtsfische.

Die natürliche Ausbreitung der Bachmuschel in Bächen ist derzeit unmöglich, weil die Restvorkommen in den Oberläufen isoliert sind. Nach unten abnehmende Wasserqualität, Verbauungen und Fischbarrieren in den unterliegenden Gewässerabschnitten und meist auch fehlende Wirtsfische verhindern die Ausbreitung stromabwärts. Die Muscheln müssten also künstlich in noch geeignete unbesiedelte Gewässerabschnitte angesiedelt werden. Dies wird solange nötig sein, wie die prekäre Situation der kleinen Bäche anhält.

Die noch vorhandenen Bachpopulationen sind meist auf sehr kurze Abschnitte beschränkt, die den Ansprüchen der Muscheln noch genügen können. Dementsprechend sind auch die Populationen sehr klein und verletzlich. Zudem dürften auch die verbliebenen Muschelbäche beeinträchtigt und keine optimalen Lebensräume mehr sein.

2.4 Gefährdungsursachen

2.4.1 Rahmenbedingungen, welche die Bestandessituation der Art mitbestimmen

Die eigentlichen Lebensräume der Bachmuschel, die Wiesenbäche und Gräben, befanden sich hauptsächlich im Mittelland, in heute landwirtschaftlich intensiv genutzten oder besiedelten Gebieten. Schon in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts und verstärkt nach dem 2. Weltkrieg wurden gerade diese Mittellandbäche weitgehend verändert. Die Folge war der katastrophale Niedergang der Bachmuschelbestände, aber auch der autochthonen Fischfauna. Die für die Fischerei zuständigen Institutionen und Personen förderten fast ausschliesslich die fischereilich interessanten Fischarten - in den kleinen Bächen die Bachforelle. Nach Fischsterben wurden meist nur diese wieder ausgesetzt. Die künstlichen hohen Populationsdichten der räuberischen Forellen verdrängten andere Fischarten, u.a. die Wirtsfische der Bachmuscheln. Erst mit dem neuen Bundesgesetz über die Fischerei aus dem Jahr 1991 rückte man ab von der reinen "Förderung wertvoller Fischarten" - d.h. der wirtschaftlich interessanten. Neu heisst es in Art. 1 "Dieses Gesetz bezweckt: a. die natürliche Artenvielfalt und den Bestand einheimischer Fische, Krebse und Fischnährtiere sowie deren Lebensräume zu erhalten, zu verbessern oder nach Möglichkeit wiederherzustellen." Nach der gesetzlichen Neuausrichtung folgte die praktische jedoch nur zögerlich.

Es ist zu hoffen, dass die landwirtschaftlichen Extensivierungen, die Besinnung auf den Natur- und Erholungswert von Bächen (Renaturierung, Ausdolung) und ein einsetzendes Umdenken bei der Fischerei einige Lebensräume für die Bachmuscheln wieder herstellen können. Der Siedlungsdruck nimmt aber weiter zu und die Probleme mit Fremdstoffen aus Kläranlagen, welche z.B. den Hormonhaushalt von Fischen (evtl. auch von anderen Organismen) stören, sind nicht gelöst. Es bedarf noch grosser Anstrengungen, um die gesetzlich gesteckten Ziele v. a. bei den kleinen Bächen umzusetzen. Renaturierungen von verbauten Bächen sind wohl ein erster wichtiger Schritt, doch ohne Vernetzung für die Fische und Verbesserung der Wasserqualität genügen sie für die Erhaltung der Bachmuschel nicht.

Folgende Ursachen sind für den Niedergang der Bachmuschelbestände wahrscheinlich verantwortlich:

- Wasserverschmutzung, Eutrophierung
- Eindolung, Verbauung, Begradigung, Ausbaggerung, Eintiefung, Drainierung des Umlandes.
- Fischbarrieren, fehlen von standortgerechten Fischarten (v.a. Wirtsfische der Bachmuschel).
- In grösseren Gewässern schädigen die Wandermuscheln (eingeschleppt) die Unioniden, indem sie sich in Klumpen um deren Siphonen ansiedeln und die Fortbewegung, Atmung und Ernährung behindern.
- Die aus Nordamerika eingeschleppte Bisamratte dezimiert die Muscheln. Im Seegraben, Kanton Schaffhausen wurde der grösste Muschelbestand der Schweiz von etwa 20'000 auf wenige tausend Individuen dezimiert (Vicentini & Pfändler 2001).

2.4.2 Verknüpfungen oder Zusammenarbeit mit anderen Hilfsprogrammen

Im EG-Raum (u.a. in Baden-Württemberg) laufen Förderungsprogramme für die Bachmuschel. Eine Zusammenarbeit zur Förderung der Art im Raum Schaffhausen und im Norden des Kantons Zürich wäre wünschbar und möglich (der Autor hat Kontakt zur Fachperson in Baden - Württemberg).

Die Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Zürich (F&J) führt ein Ansiedlungsprogramm für fischereilich nicht genutzte Arten durch. Eine Zusammenarbeit wäre sehr sinnvoll. Die Besatzfische, falls es sich um Wirtsfische handelt, könnten mit Glochidien infiziert werden. Die Fischereiverwaltung unterstützt das Bachmuschel-Ansiedlungsprojekt, indem Fischereiaufseher die benötigten Fische fangen. Mit ihrem Einverständnis werden die infizierten Fische in andere Gewässer umgesetzt.

Bei der Renaturierung geeigneter Bäche könnten die spezifischen Bedürfnisse der Bachmuscheln berücksichtigt werden.

2.5 Fehlendes Wissen

Zwei offene Fragen zur Biologie der Art müssen hier hervorgehoben werden:

- Welches ist die kritische Populationsgrösse für eine langfristige Erhaltung der Art unter den heutigen Bedingungen in den zwei Bächen?
- Welche Faktoren sind entscheidend für eine erfolgreiche Neuansiedelung der Muschel mittels infizierten Fischen?

3 Situation im Kanton Zürich

3.1 Bestandesentwicklung und aktuelle Bestandessituation

Im Kanton Zürich sind zurzeit zwei kleine Bachmuschelbestände bekannt.

- **Furtbach**, Kt. ZH (Stand 2001): kleine Population auf ca. 100m Bachstrecke, 100 bis 200 Tiere. Verschiedene Gefährdungen (Kap. 4.).
- **Mostbach**, Kt. ZH (Stand 2000): kleine Population auf ca. 600m Bachstrecke, 200 bis 300 Tiere. Wenige Gefährdungen (Kap. 4).

Im Zürichsee sind die Bachmuscheln seit den 80er-Jahren nicht mehr nachgewiesen worden (Tab. 2).

3.2 Gefährdung

Der Rückgang der Bachmuschelpopulationen setzte zu Beginn des letzten Jahrhunderts ein und beschleunigte sich nach 1950. Um 1970 war schon ein grosser Teil verschwunden. Folgende Bachmuschelbestände wurden nach 1970 im Kanton Zürich nachgewiesen (Quelle: Datenbank CSCF, Neuchâtel):

Tabelle 2: Bachmuschelbestände im Kanton Zürich, die nach 1970 nachgewiesen wurden.

Gewässer	letzter Nachweis	Beobachter
Fischbach, Niederhasli	1971	Ch. Speich
Zürichsee. Zürich bis Höhe Feldmeilen beidseitig	1982	H. Arter
Furtbach	2003	H. Vicentini
Mostbach	2003	H. Vicentini

Parallel zum Rückgang der Bestände dürften auch die einzelnen Populationen wesentlich geschrumpft sein. Eine stellenweise hohe Besiedlungsdichte von über 100 pro m², wie sie noch 1995 am Seegraben bei Osterfingen SH vor der Dezimierung durch den Bisam festgestellt wurde, konnte in keinem der überlebenden Bestände der Schweiz beobachtet werden. Die beiden von Bachmuscheln besiedelten Bäche sind wohl nicht mehr optimal, so dass in diesen keine grossen Populationsdichten mehr zu erwarten sind. Die Bachmuschel ist im Kanton Zürich vom Aussterben bedroht. Ohne Massnahmen ist das Aussterberisiko in den nächsten 10 Jahren gross.

Im Kanton Zürich bestehen dieselben Gefährdungen wie für die Schweiz beschrieben (Kap. 2.4). Auch im Kanton Zürich ist die Bisamratte eine Gefahr für die Najaden. Ihre Bestände sollten nicht nur zugunsten des Wasserbaus (Bisamratten durchlöchern Dämme), sondern auch zum Schutz der Najaden klein gehalten werden.

Im Kanton Zürich gibt es nur noch zwei Bachmuschelbestände, die auf kurze Bachabschnitte beschränkt sind. Die Individuenzahlen der Populationen sind sehr klein (Furtbach ca. 100-200 Stück, Mostbach ca. 200-300 Stück). Sie sind vielleicht schon genetisch verarmt, weil die Populationen schon seit Jahren klein und isoliert sind. Es ist nicht zu erwarten, dass in einem benachbarten Bach spontan eine Ansiedlung möglich ist. Anders als in Seen sind sie auch aus der Umgebung permanent gefährdet, vor allem die Population im Furtbach. Am Mostbach kommt die Gefahr vor allem von der SBB-Linie (Unterhalts- und Bauarbeiten am Trasse, Unfälle), welche direkt am Bach entlang führt.

Um die Art erhalten zu können, muss die bestehende Situation an den Bächen verbessert werden. Grosse Anstrengungen müssen unternommen werden, um neue Populationen anzusiedeln. Mit nur zwei kleinen Populationen kann die Art langfristig in Bächen des Kantons Zürich nicht überleben.

Es ist möglich, dass die Bachmuschel ohne menschliche Hilfe aus dem Obersee in den oligotrophierten Zürichsee zurückkehrt. Allerdings braucht es dafür Jahre oder gar Jahrzehnte (siehe auch Kap. 4.2.2).

4 Umsetzung Aktionsplan

4.1 Ziele

Ziel gemäss Naturschutz-Gesamtkonzept: Gefährdungsgrad der Art nimmt ab auf verletzlich (ZH: VU)

Zielwert Vorkommen

Von einer Abnahme der Gefährdung kann gesprochen werden, wenn die Anzahl Populationen im Kanton Zürich auf ca. 8 erhöht werden könnte, mit Individuenzahlen von jeweils gegen 1000. Ein Verbund von Populationen in einem Gewässersystem wäre optimal. Dieses Ziel ist unter den heutigen Gegebenheiten noch unrealistisch, weil geeignete Gewässer fehlen bzw. noch nicht evaluiert sind. Es kann aber erreicht werden.

Begründung: Es ist von zentraler Bedeutung für die langfristige Erhaltung der Bachmuschel, dass mehr als die heutigen zwei Populationen vorhanden sind. Allerdings müssten dazu neue Populationen in geeigneten Lebensräumen gegründet werden. Das Risiko ist gross, dass eine der beiden Populationen (v.a. Furtbach) infolge äusserer Einwirkungen ausstirbt (v.a. Unachtsamkeit im Umgang mit dem Lebensraum, Stichwort „Gewässerunterhalt“).

Zwischenziel 10 Jahre: Die Art stirbt nicht aus (ZH: CR)

Zielwert Vorkommen

Innert 5 Jahren: Jede der beiden Populationen umfasst mehrere 100 Individuen. Innert 10 Jahren: Es bestehen 2 erfolgreiche Neuansiedlungen.

Begründung: Die beiden bestehenden Populationen müssen unter allen Umständen erhalten bleiben. Eine natürliche Ausbreitung der Art ist kaum möglich. Es muss unbedingt auch der Gesamtbestand der Vorkommen vergrössert werden, damit nicht lokale Schadensereignisse die Art zum Aussterben bringen.

4.2 Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen

4.2.1 Bestehende Vorkommen erhalten, fördern

Die beiden Bestände des Kantons Zürich sind in unterschiedlichen Situationen.

- **Furtbach:** Dieser Bestand ist in vieler Hinsicht bedroht. Um den Muschelbestand zu erhalten, sollten unter anderem die grössten Beeinträchtigungen behoben werden.
- **Mostbach:** Durch die neue Schutzverordnung im Einzugsgebiet des Mostbachs ist die gute Wasserqualität weitgehend gesichert und wird vermutlich noch besser. Die negativen Einflüsse sind vergleichsweise gering. Trotz den scheinbar günstigen Bedingungen ist der Bestand klein, vor allem im unteren Bachabschnitt. Um den Bestand mittelfristig zu erhalten, sind einige Massnahmen angezeigt.

Um den Fortbestand des Bachmuschelbestands im Furtbach zu sichern ist ein grösserer Aufwand notwendig als für der Bestand im Mostbach. Nur zwei Bestände der Bachmuschel können mittelfristig das Überleben der Art im Kanton Zürich nicht garantieren. Deshalb sollten dringend Neuansiedlungen gemacht werden (Kap. 4.2.2). Die folgenden Massnahmen sind mit abnehmender Priorität (von oben nach unten) aufgelistet.

Muschelbestand im Furtbach

- Wasserqualität: Aufhebung von Einleitungen, zumindest denjenigen, die den gesetzlichen Vorschriften nicht entsprechen. Keine neuen Einleitungen mehr bewilligen. Einleitungen überwachen. Landwirtschaftliche Immissionen im gesetzlichen Rahmen halten (z.B. Grenzabstände für Bewirtschaftung).
- Ausreichende Abflussmenge sicherstellen (Regulierwehr Chatzensee).
- Fische: Kooperation mit F&J sicherstellen. Besatz mit infizierten Fischen alle ein bis zwei Jahre. Allfälligen Fischbesatz im Furtbach mit Fischereiaufseher absprechen. Keine Bachforellen einsetzen. Kein Elektrofischfang im Bereich des Muschelbestandes.
- Für Naturschutz zuständige Person der Gemeinde Regensdorf über allfällige Massnahmen am Furtbach informieren, Kooperation sicherstellen.
- Gewässerunterhalt definieren und überwachen. Bach nicht betreten.
- Bachufer vor allem im Bereich der grössten Muscheldichte locker bestocken (Pflanzung direkt am Ufer). Zugänglichkeit des Bachufers erschweren und durch Beschattung Pflanzenwucherungen vermindern.
- Ausdehnung des Muschelbestandes bachabwärts: Verbesserung der Bachstrukturen, locker bestocken. Aufhebung der Fischbarrieren bei Adlikon.
- Ausdehnung des Bestandes bachaufwärts durch Ausdolung.
- Besatz mit einzelnen Muscheln aus anderen Beständen, um der genetischen Isolation entgegenzuwirken.

Muschelbestand im Mostbach

- Fische: Kooperation mit F&J sicherstellen. Besatz mit infizierten Fischen alle ein bis zwei Jahre. Allfälligen Fischbesatz mit Fischereiaufseher absprechen. Keine Bachforellen einsetzen. Kein Elektrofischfang im Bereich des Muschelbestandes.
- Gewässerunterhalt definieren und überwachen. Bach nicht betreten.
- Ausdehnung des Muschelbestandes bachabwärts: Erfolgskontrolle für umgesetzte Massnahmen (Strukturverbesserungen) ausführen, evtl. Korrekturen vornehmen.
- Bachaufwärts: lockere Bestockung im Bereich des Röhrichts (um dieses im Bach zurückzudrängen).
- Die Kooperation mit der SBB sicherstellen (wegen Trasse-Unterhalt und allfälligen Bauarbeiten)
- Gemeindebehörden über den Muschelbestand und allfällige Massnahmen am Bach informieren. Kooperation sicherstellen.
- Besatz mit einzelnen Muscheln aus anderen Beständen, um der genetischen Isolation entgegenzuwirken.
- 2004 wird ein Absturz (Fischbarriere) im Mostbach aufgehoben. So können auf natürliche Weise wieder Fische aus dem Wildbach in den Mostbach gelangen.

4.2.2 Neue Vorkommen

Neugründungen sind für die mittelfristige Erhaltung der Bachmuschel in Bächen des Kantons Zürich notwendig. Aus den Erfahrungen der bisherigen Ansiedlungsversuche (vgl. Kap. 5) sind folgende Punkte besonders zu beachten:

- Die höchste Priorität für weitere Neuansiedlungs-Versuche hat die Suche nach geeigneten Bächen. Dazu könnten auch das AWEL und die Fischereiaufseher einbezogen werden.
- Der Besatz sollte auf wenige der am günstigsten erscheinenden Gewässer beschränkt werden. Dafür sollten genügend infizierte Fische pro Gewässer eingesetzt werden und dies wiederholt über mehrere Jahre. So ist ein allfälliger Erfolg besser nachweisbar.
- Die infizierten Fische sollten zeitlich gestaffelt in die Gewässer gebracht werden, d.h. ein Teil soll möglichst erst kurz vor dem Abfallen der Jungmuscheln aus den Fischkiemen ausgesetzt werden. Evtl. können die Fische in Käfigen im Bach gehalten werden, bis die Jungmuscheln abgefallen sind. Dies braucht aber einen Betreuungsaufwand. Damit kann man einer Auswanderung der Fische aus dem für Muscheln günstigen Gewässerabschnitt vorbeugen.
- Stichproben können zeigen, dass die Fische beim Aussetzen noch Glochidien in den Kiemen trugen.

Als weiteres Ziel könnte die Wiederansiedlung der im Zürichsee sehr wahrscheinlich ausgestorbenen Bachmuschel ins Auge gefasst werden. Priorität haben jedoch die Bachpopulationen, weil sich die Seepopulationen wahrscheinlich von selbst in den oligotrophierten Seen wieder ausbreiten können (vom Bestand im Obersee). Ohne menschliche Hilfe kann es allerdings sehr lange dauern (Jahrzehnte) bis im Zürichsee wieder Bachmuscheln vorkommen.

5 Erfolgskontrolle

5.1 Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen

Für die 1997 - 1999 ausgeführten (Wieder-)Ansiedlungsversuche (siehe Kap. 2.2) wurden in den Jahre 2000 bis 2003 Erfolgskontrollen gemacht. Es konnte bisher noch keine geglückte Neuansiedlung nachgewiesen werden. Die Gründe sind nicht bekannt, aber mögliche Erklärungen sind:

- Das gewählte Gewässer eignete sich nicht für eine Ansiedlung der Bachmuscheln.
- Es entwickelten sich zu wenige Jungmuscheln, um sie überhaupt finden zu können.
- Die eingesetzten Fische sind aus dem als günstig betrachteten Gewässerabschnitt abgewandert.
- Die Glochidien sind vorzeitig aus den Kiemen der Fische abgefallen, d.h. die Larvalentwicklung war nicht erfolgreich.

Punkt 1 wird wohl der wahrscheinlichste Faktor für den ausgebliebenen Erfolg gewesen sein. Die Auswahl geeigneter Gewässer muss also bei weiteren Ansiedlungsversuchen erste Priorität haben. Zu den Auswahlkriterien gehören sicher die in Kap. 2.1 genannten Gewässereigenschaften. Es ist aber gut möglich, dass noch weitere, nicht bekannte dazukommen. Die übrigen Punkte (2. bis 4.) müssen bei weiteren Ansiedlungsversuchen beachtet werden, dürften aber von geringerer Bedeutung sein.

Für eine allfällige Wiederansiedlung in Seen mit Hilfe infizierter Fische, z.B. im Zürichsee, fehlen die Grundlagen über die Ökologie der Seepopulationen. Die Wirtsfische sind nicht bekannt (evtl. spielt die Groppe eine Rolle). Weiter ist nicht klar, ob sich die Muscheln von See-Populationen auch in Bächen ansiedeln liessen und umgekehrt, d.h. ob sich diese Anpassungen an die unterschiedlichen Lebensräume genetisch fixiert haben.

Es ist nicht bekannt wie sich die jahrzehntelange Isolation auf die genetische Vielfalt der überlebenden Bachmuschelpopulationen ausgewirkt hat. Es ist zu befürchten, dass sehr kleine Populationen ihre genetische Vielfalt eingebüsst haben und dadurch evtl. auch ihre Fitness. Diesem Effekt kann durch kontrollierten Austausch von einigen Individuen zwischen den Beständen begegnet werden.

Die kritische Populationsgrösse für das mittelfristige Überleben einer Bachmuschelpopulation ist unbekannt. Die Tatsache, dass im Furtbach – der kleinsten Population (ca. 100-200 Individuen) – noch Jungmuscheln gefunden wurden, lässt vermuten, dass die kritische Populationsgrösse noch nicht unterschritten ist. Es ist aber nicht auszuschliessen, dass die Jungmuscheln von den eingesetzten künstlich infizierten Fischen stammen (Kap. 3.4.).

1997 bis 1999 und 2003 wurden in mehreren Bächen des Furt- und Glattals, des Zürcher Oberlands und des Knonauer Amtes (Wieder-) Ansiedlungsversuche mit Hilfe von Glochidien-infizierten Fischen gemacht. In die beiden Muschelbäche wurden zur Stützung des Bestandes ebenfalls infizierte Fische eingesetzt (VICENTINI 1999).

In den Jahren 2000 und 2001 wurden zu den oben genannten Ansiedlungsversuchen (1997-1999) Erfolgskontrollen durchgeführt (Kurzberichte für Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich).

5.2 Erfolgskontrolle Aktionsplan

Die nachfolgend beschriebene Erfolgskontrolle bezieht sich auf das Zwischenziel 10 Jahre.

5.2.1 Methode

Bestandeskontrolle

- Intervall: jedes Jahr 1/2 der bestehenden Populationen kontrollieren.
- Vorgehen: Aufnahme von Muschel- und Fischbestand (Beobachtung, keine elektrische Abfischung), Bewertung der Strukturverbesserungen.

Wirkungskontrolle bei Neuansiedelungen

- Intervall: Vor der Durchführung einer Massnahme sowie vier Jahre nach Durchführung der Massnahme. Dann je nach Ergebnis nach weiteren zwei und vier Jahren erneute Kontrolle.
- Vorgehen: wie bei der Bestandeskontrolle.

5.2.2 Erfolgsbeurteilung

Guter Erfolg

Kantonal: Die beiden Populationen (Furtbach, Mostbach) bleiben während 10 Jahren (mit Hilfe von Massnahmen) erhalten. Jede Population umfasst (mindestens) mehrere 100 Individuen. Die Wasserqualität ist im oligo- bis mesosaprobien Bereich. Im Abschnitt mit den Muschelpopulationen ist ein vitaler Wirtsfisch-Bestand vorhanden.

Lokal: Beide Populationen umfassen (mindestens) mehrere 100 Individuen. Mindestens zwei zusätzliche Neuansiedlungen gelingen.

Misserfolg, Fehlentwicklungen

Kantonal: Wenn ein bestehender Bestand abnimmt.

Lokal: Wenn keine Ansiedlung gelingt

Beurteilung Bestandesentwicklung

Aussage pro Population nach folgenden Kriterien:

zunehmend: mind. 100% gegenüber Bestand bei letzter Inventarisierung

abnehmend: mind. 75% gegenüber Bestand bei letzter Inventarisierung

stabil/unsichere Entwicklung: dazwischen liegend, von Fall zu Fall zu beurteilen

6 Literatur

- ENGEL, H. 1990. Untersuchungen zur Autökologie von *Unio crassus* (Philipsson) in Norddeutschland. Diss. Universität Hannover. 243 p.
- FRANK, C & REISCHÜTZ, P. 1994. Rote Liste gefährdeter Weichtiere Österreichs (Mollusca: Gastropoda und Bivalvia). In: Gepp J. (ed.): Rote Liste der gefährdeten mehrzelligen Tiere Österreichs. 283-316, (Styria Medienservice) Graz.
- HOCHWALD, S. 1997. Populationsökologie der Bachmuschel (*Unio crassus*). Diss. Universität Bayreuth. Bayreuther Forum Ökologie, Bd. 50, 166 p.
- JUNGBLUTH, J. H. & VON KNORRE, D. 1995. Rote Liste der Binnenmollusken (Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)) in Deutschland. 5. (revidierte und erweiterte) Fassung 1994. Mitteilungen der Deutsch Malakozoologischen Gesellschaft 56/57: 1-17, Frankfurt am Main.
- MOOG, O. (Ed.) 1995: Fauna Aquatica Austriaca. Bundesminist. f. Land- und Forstwirtschaft, Wien.
- TURNER, H., KUIPER, G. J., THEW, N., R. BERNASCONI, R., RÜETSCHI, J., WÜTHRICH, M., GOSTELI, M. 1998. Atlas der Mollusken der Schweiz und Liechtensteins. CSCF, SEG Neuchâtel, WSL, Birmensdorf. 527 p.
- VICENTINI, H. 1995. Die Bachmuschel (*Unio crassus*) im Mostbach. Bestandserhebung und Massnahmenvorschläge zur Erhaltung der Muschelpopulation. Bericht für die Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.
- VICENTINI, H. 1999. Artenhilfsmassnahmen für die Bachmuschel (*Unio crassus*, Unionidae) im Kanton Zürich. Bericht für Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.
- VICENTINI, H., ARTER, H. E. 1994. Die vom Aussterben bedrohte Bachmuschel (*Unio crassus*, Rote Liste Kat. 1) im Furtbach. Istzustandsanalyse und Massnahmenvorschläge zur Erhaltung der Muschelpopulation. Bericht für die Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.
- VICENTINI, H. & PFÄNDLER, U. 2001. Die Bachmuschel *Unio crassus* (Philipsson 1788) im Seegraben, Kanton Schaffhausen. H. 46, 85-100.

Bachmuschel (*Unio crassus*)

AP ZH 0-14



FACHSTELLE
NATURSCHUTZ
KANTON ZÜRICH

