



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz

Aktionsplan Malermuschel (*Unio pictorum pictorum*)

Artenschutzmassnahmen für gefährdete Tierarten im Kanton Zürich





Herausgeberin

Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Landschaft und Natur
Fachstelle Naturschutz
Postfach
8090 Zürich
Telefon 043 259 30 32
naturschutz@bd.zh.ch
www.zh.ch/naturschutz

April 2025

Autor/-in

Matthias Sturzenegger, AquaPlus, Zug

Redaktionelle Bearbeitung

Manuela Di Giulio, Natur Umwelt Wissen GmbH, Wädenswil
Isabelle Flöss, Fachstelle Naturschutz, Zürich

Titelbild

Foto: Matthias Sturzenegger

Inhalt

Zusammenfassung	5
1. Einleitung	6
2. Allgemeine Angaben zur Malermuschel (<i>Unio pictorum pictorum</i>)	7
2.1 Ökologie	7
2.2 Bestandessituation in Europa	8
2.3 Bestandessituation in der Schweiz	8
2.4 Gefährdungsursachen	9
2.5 Fehlendes Wissen	10
3. Fördermassnahmen	11
3.1 Bestehende Artenförderprogramme	11
3.2 Allgemeine Fördertechniken	11
3.3 Ansiedlungen	12
4. Situation im Kanton Zürich	13
4.1 Aktuelle Bestandessituation im Kanton Zürich	13
4.2 Situation in angrenzenden Kantonen oder biogeografischen Regionen	14
4.3 Bestandesentwicklung und Gefährdung	14
5. Umsetzung Aktionsplan	15
5.1 Ziele	15
5.2 Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen	15
5.2.1 Bestehende Bestände	15
5.2.2 (Wieder)Ansiedlungen	16
5.3 Förderregionen	17
6. Erfolgskontrolle	18
6.1 Methode	18
6.2 Erfolgsbeurteilung	19
6.3 Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen	19
6.3.1 Massnahmen allgemein	19
6.3.2 (Wieder)Ansiedlungen	19
7. Literatur / Quellen	20



Anhang 1: Verbreitungskarte ZH	22
Anhang 2: Bestandssituation	23
Tabelle 1a: Aktuelle Vorkommen im Kanton Zürich	23
Tabelle 1b: Aktuelle Vorkommen in angrenzenden Kantonen	24
Anhang 3: Potenzielle Ansiedlungsgebiete Kanton ZH	26

Zusammenfassung

Die Malermuschel (*Unio pictorum pictorum*) gehört zu den Teich- und Flussmuscheln, welche aktuell mit insgesamt acht Arten in der Schweiz vertreten sind. Die Malermuschel weist in der Schweiz natürlicherweise ein begrenztes Verbreitungsgebiet auf. Lebensraumverlust, insbesondere durch Übersättigung von ufernahen Flachwasserzonen, Gewässerkorrekturen und die Verschlechterung der Wasserqualität durch die Eutrophierung von Seen setzen die Art unter Druck. Während sich einzelne Populationen bis heute halten können, sind andere stark unter Druck. Sie wird gesamtschweizerisch als stark gefährdet eingestuft.

Im Kanton Zürich sind vier Populationen bekannt. Davon verzeichnet jene im Zürichsee einen Bestandesrückgang. Die Population im Greifensee scheint stabil zu sein. Über die Populationen im Türlensee und im Langenmoosweiher ist zu wenig bekannt, um eine Aussage machen zu können. Die Gesamtsituation der Malermuschel im Kanton wird als stark gefährdet eingestuft.

Gemäss aktuellem Kenntnisstand sind keine spezifischen Förderprogramme für die Malermuschel bekannt, weder aus der Schweiz noch aus den umgebenden Ländern. Die im vorliegenden Aktionsplan formulierten Massnahmen orientieren sich daher an Schutzprogrammen für andere Grossmuschelarten. Aufgrund ihrer komplexen Fortpflanzung und des grossräumig vernetzten, unter vielfältigen Einflüssen stehenden Lebensraumes sind die Gefährdungen für die Malermuschel vielfältig, komplex und nicht einfach zu beheben. Zuerst muss der Hauptlebensraum, das Litoral grösserer Seen, geschützt und wiederhergestellt werden. Gleichzeitig sollten die noch vorhandenen Teilpopulationen durch ex situ-Aufzucht gestützt werden. Eine erfolgreiche ex situ-Aufzucht ist auch die Voraussetzung für mögliche (Wieder)Ansiedlungen der Art in neuen geeigneten Lebensräumen.

Das Ziel zur Erhaltung der Malermuschel im Kanton Zürich lautet: Die Gefährdung der Art im Kanton Zürich nimmt ab. Dazu werden als Zielgrösse insgesamt rund fünf bis sechs Populationen mit einer Bestandsdichte von 25 bis 30 Individuen pro Hektare angestrebt. Das Zwischenziel für die nächsten 10 Jahre lautet: Die Gefährdung der Art im Kanton Zürich bleibt gleich (ZH: stark gefährdet).

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 gesamtschweizerisch so stark gefährdet, dass sie kurz vor dem Aussterben stehen. Die Fachstelle Naturschutz hat in Abstimmung mit der Liste der National Prioritären Arten (BAFU, 2019) diejenigen Arten zusammengestellt, für deren Erhaltung in der Schweiz der Kanton Zürich eine besondere Verantwortung trägt und für welche Förderungsmassnahmen dringlich sind. Art und Umfang der Massnahmen, die zusätzlich zum Biotopschutz nötig sind, sollen in artspezifischen Aktionsplänen (Artenhilfsprogrammen) zusammengestellt werden. Die einzelnen Projekte umfassen Detailplanung, Ausführung, Erfolgskontrolle etc. und sind oder werden Bestandteile des Aktionsplanes.

Die Malermuschel (*Unio pictorum pictorum*) gehört zu den Teich- und Flussmuscheln, welche aktuell mit insgesamt acht einheimischen Arten in der Schweiz vertreten sind. Wie bei allen Grossmuscheln ist die Datengrundlage gering und ihre Verbreitung in der Schweiz nicht systematisch erfasst. Aussagen sind damit mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Ihr bekanntes Verbreitungsgebiet in der Schweiz umfasst insbesondere die zentralschweizerischen Seen, die Region Zürich, den Rhein sowie die Reuss und die Limmat. Die Bestände in einigen dieser Gewässer sind heute erloschen. Mit aktuellen Vorkommen im Greifensee, Zürichsee, Türlensee und Langenmoosweiher weist der Kanton Zürich eine besondere Bedeutung für die Art auf. Neben diesen vier Gewässern sind nur noch Bestände aus Ägerisee, Alpnachersee, Reuss, Rhein, Rotsee, Sarnersee, Sempachersee, Vierwaldstättersee und Zugersee bekannt.

Die Malermuschel ist heute in der Schweiz als stark gefährdet (EN) eingestuft (Rüetschi et al., 2012). In der Liste der National Prioritären Arten (BAFU, 2019) weist die Art die Prioritätsstufe 2 also eine hohe nationale Priorität auf. In mehreren Schweizer Seen gehen ihre Bestände zurück, was auf einen anhaltenden Rückgang hindeutet. In einzelnen Seen scheinen die Populationen jedoch stabil zu sein (siehe z.B. AquaPlus, 2020). Für den Kanton Zürich wird ebenfalls eine starke Gefährdung der Art angenommen.

Im Zeitraum von 2018 bis 2020 wurden die Bestände aller Grossmuschel-Arten, darunter auch der Malermuschel, in den drei grossen Seen des Kantons Zürich (Zürichsee, Greifensee, Pfäffikersee) systematisch erhoben.

2. Allgemeine Angaben zur Malermuschel (*Unio pictorum pictorum*)

2.1 Ökologie

Die Malermuschel gehört zu den Grossmuscheln. Sie hat eine dicke, zungenförmig langgezogene Schale und weist eine gewisse Form- und Farbvariabilität auf. Sie erreicht in der Schweiz ein Alter von 10 bis 15 Jahren. Das maximale Alter wird in der Literatur (z.B. Nagel & Pfeiffer, 2019) mit rund 20 Jahren angegeben.

Die Malermuschel besiedelt ein breites Spektrum an Lebensräumen und kommt in Seen, Weihern, Teichen, in Altwässern grösserer Flüsse sowie in langsam bis mässig fliessenden Bereichen von Flüssen vor (Bauer, 2001; Glöer & Meier-Brook, 2003; Killeen et al., 2004). Der Hauptlebensraum in der Schweiz sind jedoch die Uferbereiche grösserer Seen. Bevorzugt werden dabei stabile, gut durchströmte, sandig-feinkiesige Substrate, welche eine gute Sauerstoffversorgung aufweisen. Durch Uferverbauungen und Aufschüttungen ist dieser Lebensraum vielerorts stark zurückgegangen. Abhängig von der Substratbeschaffenheit besiedelt die Malermuschel mehrheitlich die Flachwasserbereiche bis in rund vier Meter Tiefe, je nach Standortbeschaffenheit können aber auch Wassertiefen bis mindestens acht Meter besiedelt werden (Burla, 1972; Taurer & Patzner, 2008; Carlevaro, 2018, 2020; Aquaplus, 2020).

Die Malermuschel stellt höhere Ansprüche an die Wasserqualität als die Teichmuscheln (*Anodonta* sp.), aber geringere als die Bachmuschel (*Unio crassus*). Aufgrund der verschlechterten Wasserqualität in den 1970er- und 1980er-Jahren ist die Malermuschel in mehreren Schweizer Seen selten geworden oder vollständig verschwunden. In den grossen Flüssen kommt sie heute deshalb insbesondere an Standorten vor, wo sauberes Grundwasser infiltriert und lokal für gute Standortbedingungen sorgt.

Die Malermuschel ist getrenntgeschlechtlich und deshalb für die Fortpflanzung auf eine Mindestpopulationsdichte angewiesen. Die männlichen Muscheln stossen Spermien aus, welche von Weibchen in der Nähe aufgenommen werden. Die Aufnahme der Spermien erfolgt über die Einströmöffnung und die Befruchtung der Eier findet im Kiemenraum der Weibchen statt. Nach der Befruchtung im Frühjahr stossen die Weibchen tausende bis zehntausende von Larven (Glochidien) aus den Kiementaschen ins Wasser. Diese sammeln sich in Klumpen und werden durch Fische aufgenommen. Wie alle Grossmuscheln ist die Malermuschel für ihre Fortpflanzung und Ausbreitung auf Wirtsfische angewiesen. Die Glochidien müssen sich an bestimmte Fischarten (Wirtsfische) anheften können (in der Regel an den Kiemen), welche dann während etwa eines Monats parasitiert werden. Als wichtigste Wirtsfischarten werden in der Literatur (z.B. Nagel & Pfeiffer, 2019; Baumgärtner & Heitz, 1995) Rotauge, Rotfeder, Alet, Gründling, Schleie, Flussbarsch und Dreistachliger Stichling angegeben. Nach der Umwandlung in Jungmuscheln fallen sie vom Wirtsfisch ab und leben als selbständige Filtrierer weiter. Sie filtern organische Partikel und Mikroplankton aus dem Wasser. Die

ersten zwei bis drei Jahre verbringen die Jungmuscheln im Interstitial. Danach erscheinen sie an der Sedimentoberfläche, wo sie sich fortan bevorzugt aufhalten, bis sie die Geschlechtsreife erreichen. Die kritische Populationsgrösse, respektive Populationsdichte für eine erfolgreiche Fortpflanzung der Malermuschelpopulationen ist unbekannt.

2.2 Bestandessituation in Europa

Das Verbreitungsgebiet der Malermuschel reicht von West- und Mitteleuropa sowie Teilen Skandinaviens bis nach Osteuropa zum Ural. Auf den britischen Inseln ist sie in England und Wales nachgewiesen. Die Malermuschel fehlt in Irland, Schottland, Spanien, Italien und in den Mittelmeerzuflüssen auf dem Balkan.

Im Gegensatz zur Situation in der Schweiz wird die Malermuschel im gesamteuropäischen Raum als nicht gefährdet eingestuft. Verschiedene regionale Rote Listen weisen der Malermuschel aber dennoch eine Gefährdungsklasse zu.

2.3 Bestandessituation in der Schweiz

Die Malermuschel weist in der Schweiz ein begrenztes Verbreitungsgebiet auf. So kommt sie im Mittelland (Unterregionen: Hochrheingebiet, westliches und östliches Mittelland) sowie entlang der Alpennordflanke (Unterregionen: Voralpen, Nordalpen) vor. Die Vorkommen konzentrieren sich dabei insbesondere auf Greifensee, Zürichsee, Zugersee, Vierwaldstättersee und Sarnersee. Einzelne Funde sind aus Reuss, Rhein, Ägerisee, Türlensee und Sempachersee sowie aus verschiedenen Kleingewässern bekannt. Für den Bodensee, den Walensee, die Jurarandseen, die Berner Oberländer Seen und den Genfersee liegen keine Fundmeldungen vor. Ebenso fehlt die Art südlich der Alpen. Die Malermuschel meidet höhere Lagen, die höchste Fundmeldung stammt vom Ägerisee auf 724 m ü. M (Infofauna, 2022).

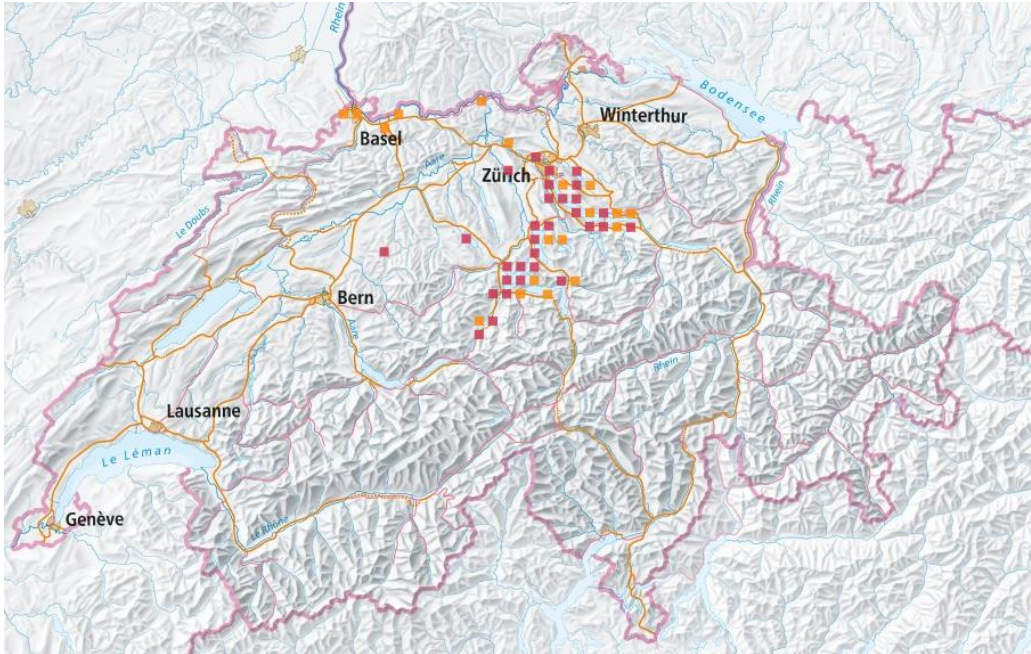


Abbildung 1: Verbreitung der Malermuschel (*Unio pictorum pictorum*) in der Schweiz (Stand 2024). Rote Quadrate: Nachweise nach 2010; orange Quadrate: Nachweise vor 2010. © info fauna.

2.4 Gefährdungsursachen

Zu den wichtigsten Ursachen für den Rückgang der Malermuschel in der Schweiz gehören:

- Verlust an Lebensraum in Seen, insbesondere durch Aufschüttungen für die Landgewinnung in den Flachwasserzonen grösserer Seen, wodurch der primäre Lebensraum vollständig zerstört wurde (wird heute kaum mehr gemacht, der Lebensraumverlust ist jedoch noch immer wirksam).
- Verlust an Lebensraum entlang von Fliessgewässern durch Verlandung und Trockenlegung von (Seiten-)Gewässern (wird heute kaum mehr gemacht, der Lebensraumverlust ist jedoch noch immer wirksam).
- Gewässerverschmutzung durch Eutrophierung, welche sowohl die Wasser- als auch die Sedimentqualität verschlechterte. Unter der geringen Sedimentqualität leiden die Grossmuscheln noch heute.
- Schadstoffbelastung der Gewässer, insbesondere durch Pestizide und Mikroverunreinigungen (z.B. mit hormonaktiver Wirkung), die sich auf Stoffwechsel und Fortpflanzung der Muschel auswirken können (z.B. Trachsel, 2008; Malécot et al., 2013; Kudhur & Shekh, 2019).
- Massenvermehrung von Cyanobakterien, welche z.B. Microcystin produzieren, das zu Stress und Veränderungen im Verdauungstrakt führen kann (Malécot et al., 2013).
- Rückgang der Fischfauna und Veränderungen der Artenzusammensetzung.

- Erholungs- und Freizeitnutzung der Gewässer (insbesondere neue Hafenanlagen, freie Ankerplätze, freie Badeplätze), die zu Lebensraumverlust und mechanischer Beeinträchtigung der Muschelbestände führen.
- Einschleppung gebietsfremder Muschelarten, welche in direkte Nahrungskonkurrenz treten, oder durch vollständiges Überwachsen der Grossmuscheln den Wasseraustausch für Atmung und Ernährung beeinträchtigen sowie die Mobilität der Einzelindividuen reduzieren.
- Frassdruck durch Bismarrate, insbesondere Muschelbestände in ufernahen Flachwasserbereichen oder in Fließgewässern sind dadurch gefährdet.
- Mikroplastik: Die Auswirkungen von Mikroplastik auf die Malermuschel sind erst teilweise untersucht. Erste Erkenntnisse liefern Hinweise auf eine Beeinträchtigung des Stoffwechsels (LfU, 2021).

2.5 Fehlendes Wissen

Die Malermuschel ist weit weniger gut erforscht als die Bachmuschel. Es sind noch diverse Fragen zu ihrer Verbreitung und Biologie offen. Dazu gehören:

- Welches ist die kritische Populationsgrösse (Anzahl und Dichte der Individuen) für eine langfristige Erhaltung einzelner (Teil-)Populationen unter den heutigen Bedingungen?
- Welche Faktoren sind entscheidend für eine erfolgreiche Bestandserhaltung oder eine Neuansiedelung der Muschel in geeigneten Gewässern respektive an geeigneten Standorten?
- Wie erfolgreich ist eine Erhaltungszucht zur Stützung der bestehenden Bestände und zur Etablierung neuer Populationen?
- Wie gross ist die genetische Diversität in der Schweiz, einerseits innerhalb einzelner Populationen inkl. deren Teilpopulationen, andererseits zwischen einzelnen Populationen im Kanton Zürich respektive in der Schweiz.

3. Fördermassnahmen

3.1 Bestehende Artenförderprogramme

Es sind keine laufenden Artförderungsprogramme für die Malermuschel bekannt, weder aus der Schweiz noch aus Europa.

Bisherige Massnahmen beschränken sich auf lokale Umsiedlungen respektive Rettungsaktionen im Rahmen von baulichen Eingriffen in Gewässern (Ufersanierungen, Schüttungen, Leitungsbau, Anschliessen von Nebengewässern etc.). In der Regel fehlen hierzu aber Folgeuntersuchungen, die einen Erfolg oder Misserfolg nachweisen. Die einzige bekannte Nachuntersuchung einer Umsiedlung von Malermuscheln betrifft den Eichweiher bei Bremgarten (Carlevaro & Vicentini, 2015). Die im Weiher lebenden Tiere wurden in vier andere Gewässer umgesetzt, ohne dass sich daraus neue Populationen entwickelten.

3.2 Allgemeine Fördertechniken

Da bisher keine konkreten Förderprojekte für die Malermuschel umgesetzt wurden, fehlen entsprechende Erfahrungen zu Massnahmen und deren Wirksamkeit. In Anlehnung an die Schutzprogramme für andere Grossmuscheln (z.B. Bachmuschel, Flussperlmuschel) gliedern sich die Fördermassnahmen einerseits in allgemeine Massnahmen zu Qualitätssicherung und Wiederherstellung der Lebensräume, andererseits in ex situ-Nachzucht und Wiederansiedlungen der Art:

- Genereller Schutz des Lebensraums Litoral (quantitativ und planerisch-rechtlich): Das Litoral ist streng zu schützen. Denn besonders die seicht auslaufenden, sandig-feinkiesigen Uferzonen, die als Lebensraum für die Malermuschel wichtig sind, sind selten geworden.
- Schutz bestehender Bestände vor Beeinträchtigungen: Einrichten von Schutzzonen, um negative Auswirkungen des Bootsverkehrs (z.B. Ankern etc.) oder der Trittbelastung durch Badende, zu verhindern.
- Schutz bestehender Bestände bei baulichen Eingriffen: Generelle Pflicht zu Voruntersuchungen zur Detektion allfälliger Muschelbestände, Anpassung der baulichen Massnahmen, Umsiedlung gefährdeter Teilpopulationen vor baulichen Eingriffen.
- Wiederherstellung von Lebensraum: Seeufer- und Flussrevitalisierungen mit wiederbelebten Auen können zusätzlichen Lebensraum bieten.
- Neuschaffung von Nebengewässern mit Altlaufcharakter (Grundwasseranschluss, tiefe Strömungsgeschwindigkeiten, sandig-feinkiesige Sedimente, sehr geringe Geschiebe- respektive Hochwasserdynamik) entlang grösserer Fliessgewässer.
- Förderung der (Wirts)Fischfauna als zentrales Element der Fortpflanzung.
- Besatz mit durch Glochidien infizierten Fischen in geeignete Gewässer.
- Ex situ-Nachzucht zur Bestandesstützung, Erhalt der genetischen Diversität und Neuansiedlungen in geeigneten Gewässern.

3.3 Ansiedlungen

Um- und Ansiedlungen von Grossmuscheln in geeigneten Lebensräumen sind grundsätzlich möglich (z. B. Schwarzer & Trautner, 2021). Aufgrund der geringen Bestandesdichten in den bestehenden Populationen ist eine direkte Umsiedlung von Individuen zur Ansiedlung an neuen Standorten nicht sinnvoll und bis auf Weiteres auszuschliessen. Exemplare für allfällige Ansiedlungen neuer Populationen respektive Populationsstützungsmassnahmen müssen daher vollumfänglich aus der ex situ-Nachzucht stammen. Eine solche wurde für die Malermuschel bisher noch nie durchgeführt. Erfahrungen bestehen aber mit der Bach- und der Flussperlmuschel.

Bei baulichen Eingriffen in Muschelgewässer ist fallweise eine Umsiedlung der vorhandenen Individuen in nahe gelegene Populationen anzustreben (Populationsverdichtung, Genfluss). Hierzu sind sorgfältige Vorabklärungen notwendig.

Ansiedlungsversuche über mit Glochidien infizierte Fische wurde bei der Bachmuschel in kleinen Fliessgewässern mehrfach versucht. Ein Erfolg dieser Massnahme konnte bisher nicht nachgewiesen werden. Im Lebensraum der Malermuschel wird die Erfolgswahrscheinlichkeit hierfür wegen der Grösse der Lebensräume und der Mobilität der Wirtsfische als noch geringer eingestuft.

4. Situation im Kanton Zürich

Seen und Fließgewässer bilden zusammenhängende und unter vielfältigen Einflüssen stehende Ökosysteme. In Seen lassen sich bei guten Lebensraumbedingungen keine eindeutigen Untereinheiten abgrenzen. Es wird deshalb bei der weiteren Betrachtung davon ausgegangen, dass es sich pro See um eine zusammenhängende und in genetischem Austausch befindende Population der Malermuschel handelt. Dies wird mit dem grossräumig vernetzten Lebensraum Litoral, der Kontinuität des Wasserkörpers, der Mobilität der Wirtsfische sowie dem Fehlen von Barrieren begründet.

Ein Teil der Populationen in den Zürcher Seen ist aber aufgrund von Lebensraumverlust und ungünstigen Lebensraumbedingungen durch anthropogene Einflüsse in Teilpopulationen fragmentiert, die aufgrund ihrer räumlichen Distanz keinen oder nur noch einen ungenügenden Austausch aufweisen.

4.1 Aktuelle Bestandessituation im Kanton Zürich

Für folgende Gewässer liegen Nachweise vor:

Zürichsee: Mehrere Teilpopulationen mit sehr geringen Individuendichten; Bestände gemäss Experteneinschätzung klar rückläufig (Carlevaro, 2020).

Greifensee: Stabile, sich reproduzierende Population, wahrscheinlich mit mehreren getrennten Teilpopulationen (AquaPlus, 2020).

Türlensee: Einzelnachweise, letzte Fundmeldung von lebenden Tieren aus dem Jahr 2021 (Adulte und Jungtiere).

Langenmoosweiher, Weinigen: Vitale, sich reproduzierende Population; Erstnachweis 2024 (Carlevaro, 2024).

Aus den Zürcher Fließgewässern liegen keine Fundmeldungen vor. Es ist aber nicht auszuschliessen, dass Malermuscheln im Rhein oder in der Limmat sowie deren Nebengewässern dennoch vorkommen.

4.2 Situation in angrenzenden Kantonen oder biogeografischen Regionen

Nachweise der Malermuschel liegen in den angrenzenden Kantonen für folgende Gewässer vor:

- Ägerisee (1 Population, letzte Fundmeldung 1998);
- Lauerzersee (1 Population, letzte Fundmeldung 1991);
- Reuss (2 Populationen);
- Rhein (1 Population, letzte Fundmeldung 1993);
- Vierwaldstättersee (1 Population);
- Zugersee (1 Population);
- Zürich-Obersee (1 Population).

4.3 Bestandesentwicklung und Gefährdung

Die Verbreitung von Grossmuscheln in den Gewässern der Schweiz ist nur ungenügend untersucht. Eine abschliessende Beurteilung der Bestandesentwicklung und Gefährdung bleibt deshalb immer mit Unsicherheiten behaftet.

Aktuelle Beobachtungen und Untersuchungen weisen insbesondere im Zürichsee einen starken Rückgang der Bestände nach (Carlevaro, 2018, 2020). Die Restpopulationen haben mittlerweile sehr geringe Bestandesdichten erreicht. Es ist deshalb davon auszugehen, dass nur noch eine stark reduzierte Fortpflanzung möglich ist. Somit fehlen sowohl Jungtiere als auch ein ausreichender Genfluss zur Aufrechterhaltung einer vitalen Population.

Es gibt aktuell keine Hinweise auf erloschene Populationen im Kanton Zürich. Die Art wird im Kanton Zürich als stark gefährdet (EN) eingestuft.

5. Umsetzung Aktionsplan

5.1 Ziele

Gemäss dem vom Regierungsrat am 20.12.1995 festgesetzten Naturschutz-Gesamtkonzept sollen die einheimischen Tier- und Pflanzenarten so erhalten werden, dass seltene und heute bedrohte Arten in langfristig gesicherten Beständen vorkommen.

Die Malermuschel soll im Kanton Zürich höchstens noch als gefährdet (VU) gelten. Um dieses Ziel zu erreichen, muss das unten definierte Gesamtziel erreicht werden.

Gesamtziel

Anzahl Populationen:	5-6 Populationen* (Zürichsee, Greifensee, Türlensee, Langenmoosweiher, Rhein und Limmat)
Grösse der Populationen:	Mindestbestandesdichte der Teilpopulationen von ca. 25-30 Individuen/ha

* einschliesslich bestehender Populationen

Mit der Umsetzung des vorliegenden Aktionsplanes sollen in einem Zeitrahmen von 10 Jahren folgende Zwischenziele erreicht werden:

- Die ursprünglichen Teil-Populationen sollen in ihrem Bestand erhalten und vergrössert, respektive verdichtet werden.
- In der Nähe der bekannten ehemaligen Teil-Populationen sowie an weiteren geeigneten Orten sollen neue Teil-Populationen gegründet werden.

Zwischenziel 2035

Anzahl Populationen:	4 Populationen* (Zürichsee, Greifensee, Türlensee, Langenmoosweiher)
Grösse der Teilpopulationen:	Populationsgrösse mindestens erhalten und lokal erhöhen (Mindestbestandesdichte >3–5 Individuen/ha)

* einschliesslich bestehender Populationen

5.2 Erhaltungs- und Förderungsmassnahmen

5.2.1 Bestehende Bestände

- Monitoring der bekannten Bestände zur Beurteilung der Bestandesentwicklung.

- Schutz der Lebensräume: Verbesserung der Wasserqualität (v.a. Reduktion von Pestiziden, Mikroverunreinigungen und hormonaktiven Substanzen), Verhindern von Eingriffen.
- Schutz der Populationen: Schutz vor mechanischer Beeinträchtigung (Tritt, Anker etc.), z.B. durch Ausscheidung von Schutzzonen, Verhindern von Eingriffen, Umsiedlungen bei unvermeidbaren Eingriffen.
- Verbesserung bestehender und Schaffung neuer Lebensräume im Rahmen von Uferrevitalisierungen und Litoral-Aufwertungen.
- Bestandesstützung durch ex situ-Erhaltungszucht. Diese kann erst in Betracht gezogen werden, wenn die ex situ-Aufzucht erfolgreich ist.
- Verdichtung der Restpopulationen an geeigneten Standorten (Verdichtungsgebiete vorgängig zu definieren) zur Erhöhung der Befruchtungswahrscheinlichkeit und Verbesserung des Genflusses, entweder durch direktes Umsetzen (z.B. im Rahmen von Rettungsaktionen) oder durch Zugabe von ex situ aufgezogenen Tieren.
- Untersuchung der genetischen Vielfalt, der Verwandtschaft der verschiedenen Populationen sowie der Notwendigkeit eines zusätzlichen Genflusses zwischen den Populationen.

5.2.2 (Wieder)Ansiedlungen

Eine (Wieder)Ansiedlung kann erst in Betracht gezogen werden, wenn die ex situ-Aufzucht funktioniert und die bestehenden Populationen erhalten werden konnten. Dies beinhaltet insbesondere eine Steigerung der aktuellen Bestandesdichten der bestehenden Populationen. Bei einer erfolgreichen ex situ-Vermehrung sind in einem ersten Schritt die bestehenden Populationen zu stützen und erst in einem zweiten Schritt neue Populationen zu gründen.

Potenziell geeignete Lebensräume

Die nachfolgend aufgeführten Punkte sollen bei der Auswahl geeigneter Lebensräume/-bereiche helfen.

- | | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Standort: | Seen, Flüsse (inkl. schwach durchströmte Altarme und Nebengewässer), grössere Weiher und Teiche möglichst mit Grundwasseranschluss und gutem Wirtsfischbestand. |
| Lebensraum: | See-Litoral mit sandig-feinkiesigem, gut durchströmtem Substrat, bevorzugt in Wassertiefen von ein bis sechs Meter; Fliessgewässersohlen mit sandig-feinkiesigem, gut durchströmtem Substrat, bevorzugt mit Grundwasseranschluss. |
| Vegetation: | Die Bewuchsdichte mit submersen Makrophyten soll 50 bis 75 Prozent nicht übersteigen, bevorzugt geringe Bewuchsdichten oder vegetationsfrei. |
| Pflege: | Eine Pflege der Populationen respektive der Habitats ist nicht vorgesehen. Im Rahmen des Monitorings sollen die Individuen allerdings von Aufwuchs (<i>Dreissena</i> sp.) befreit werden, ohne dabei die Individuen zu schädigen. |



Wasserqualität: Hohe Gewässergüte ohne massgeblichen Einfluss von Pestiziden oder hormonaktiven Substanzen, mittlere Nährstoffbelastung zulässig.

5.3 Förderregionen

Als Förderregion der Malermuschel ist der gesamte Kanton Zürich zu betrachten. Es gibt keine geografischen Einschränkungen. Voraussetzung ist das Vorhandensein geeigneter Lebensräume.

6. Erfolgskontrolle

6.1 Methode

Untersuchungsstandorte

Eine vollständige Erhebung der Bestände der Malermuschel ist nicht zielführend. Zur Überwachung der Populationsentwicklung der aktuellen (Teil-)Populationen sowie von allfälligen Neuansiedlungen werden deshalb Stichprobenflächen definiert. Diese Stichprobenflächen decken den jeweiligen Kernbereich der Teilpopulation ab. Für den Greifensee werden mindestens drei Standorte festgelegt, für den Türlensee mindestens ein Standort, für den Langenmoosweiher mindestens ein Standort und für den Zürichsee mindestens vier Standorte.

Standorte mit allfälligen Neufunden von Teilpopulationen, an welchen Wiederansiedlungen oder eine Verdichtung bestehender Populationen vorgenommen wurden, werden laufend beurteilt und bei Bedarf nachträglich in das Monitoringprogramm aufgenommen.

Erhebungsmethodik

Pro Standort werden jeweils vier ufersenkrechte Transekte im Abstand von 15 Meter definiert. Diese dienen der räumlichen Orientierung. Innerhalb dieser Transekte wird der Seegrund flächig nach Grossmuscheln abgesucht (Totalabsuche). Die Untersuchungsfläche reicht dabei von der Wasserlinie bis in maximal sechs Meter Wassertiefe. Tiefere Bereiche werden nur bei Vorhandensein von geeignetem Substrat stichprobenartig begutachtet. Somit wird ein Uferabschnitt von jeweils 60 Meter vollständig kartiert.

Zu den vorgefundenen Malermuscheln werden Substrat, Fundtiefe, Alter und Vitalität der Individuen festgehalten. Muscheln werden von allfälligem Aufwuchs durch *Dreissena* sp. gesäubert.

Auswertung

Die Muschelfunde pro Standort werden auf eine Muscheldichte pro Hektare (Individuen/ha) hochgerechnet. Die Bemessungsgrösse ist dabei die projizierte Untersuchungsfläche (See-fläche) zwischen den Transekten bis in eine Wassertiefe von sechs Meter. Dieser Wert dient im Vergleich mit früheren Untersuchungen der Kontrolle der Bestandesentwicklung. Diese wird dabei anhand folgender Kriterien beurteilt:

- zunehmend: mind. 100 Prozent im Vergleich mit dem Bestand der letzten Erhebung;
- abnehmend: max. 75 Prozent im Vergleich mit dem Bestand der letzten Erhebung;
- stabil/unsichere Entwicklung: im Bereich 75-100 Prozent, im Einzelfall zu beurteilen.

Die Altersverteilung pro Standort wird graphisch aufgearbeitet und dient der Beurteilung der Reproduktionsaktivität der jeweiligen Teilpopulation.

Untersuchungsintervall

Jedes Gewässer wird im Turnus alle drei Jahre untersucht. Türlensee und Langenmoosweiher werden dabei im selben Jahr bearbeitet.

Die erste Erhebung dient der Definition des Ausgangszustandes, spätere werden jeweils mit dem Ausgangszustand verglichen.

Bei potenziellen Neuansiedlungen mit Jungmuscheln wird die erste Bestandeskontrolle nach frühestens drei Jahren durchgeführt, um die Tiere auffinden und nachweisen zu können. Weitere folgen im normalen Zyklus. Vorbehalten bleiben separate Überwachungsprogramme im Rahmen der Ansiedlungsversuche.

6.2 Erfolgsbeurteilung

Der Erfolg der Umsetzung des Aktionsplanes wird an der Erreichung der Zwischenziele für den Zeitraum von 10 Jahren (Kap. 5.1) gemessen.

Zwischenziele

Ziel 1:	Die bestehenden Teilpopulationen bleiben erhalten.
Ziel 2:	Die bestehenden Teilpopulationen pflanzen sich fort (Nachweis von Jungmuscheln).
Ziel 3:	Besonders grosse Teilpopulationen sind durch planerische Massnahmen (Seeschutzzonen) geschützt.
Ziel 4:	Durch Eingriffe betroffene Malermuscheln werden konsequent gerettet und zur Bestandestützung eingesetzt.

6.3 Erfolgsbeurteilung der bisherigen Massnahmen

6.3.1 Massnahmen allgemein

Es wurden bislang keine Fördermassnahmen für die Malermuschel umgesetzt und auch keine Rettungsansiedlungen durchgeführt.

6.3.2 (Wieder)Ansiedlungen

Im Kanton Zürich (und auch schweizweit) wurden keine (Wieder)Ansiedlungen der Malermuschel vorgenommen.

7. Literatur / Quellen

AquaPlus (2020): Grossmuscheln (Unionidae) in Greifensee und Pfäffikersee. Bestandesaufnahme der einheimischen Grossmuschelarten 2019 und 2020. Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.

BAFU (Bundesamt für Umwelt) (2019): Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Umwelt-Vollzug. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.

Bauer G., Wächtler K. (2001): Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoida. Springer Verlag, Berlin Heidelberg.

Baumgärtner D., Heitz S. (1995): Grossmuscheln - Lebensweise, Gefährdung und Schutz. Arbeitsblätter zum Naturschutz. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg. Karlsruhe.

Burla H. (1972): Die Abundanz von Anodonta, *Unio pictorum*, *Viviparus ater*, *Lymnea auricularia* und *Lymnea ovata* im Zürichsee in Abhängigkeit von der Wassertiefe und zu verschiedenen Jahreszeiten. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrgang 117: 129-151.

Carlevaro A. (2018): Bestandesaufnahme einheimischer Grossmuscheln im Zürichsee. Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.

Carlevaro A. (2020): Untersuchung der Tiefenverbreitung von ausgewählten Grossmuschelbeständen im Zürichsee. Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich.

Carlevaro A. (2024): Kurzbericht: Grossmuschel-Bestand im Langenmoosweiher, Weinigen. Gemeinde Weinigen Tiefbau & Werke.

Carlevaro A., Vicentini H. (2015): Grossmuscheln (Unionidae). Erfolgskontrolle Muschelbesatz und Bestandeserhebung im Aargau, 2014 und 2015. Abteilung Jagd und Fischerei Kanton Aargau.

Glöer P., Meier-Brook C. (2003): Süßwassermolusken. Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung. Hamburg.

InfoSpecies (2022): Datenbankauszug des nationalen Datenzentrums für Arten der Schweiz.

Killeen I., Aldridge D., Graham O. (2004): Freshwater Bivalves of Britain and Ireland. Field Studies Council. Shrewsbury

Khudhur S. M., Shekh Y.A. (2019): Histopathological and Biochemical Biomarker Response of Mussel, *Unio Pictorum*, to Carbamate Pesticide Carbaryl: A Laboratory Study. Indian journal of animal research: 1-5

LfU (Bayrisches Landesamt für Umwelt) (2021): Vorkommen und Auswirkungen von Mikroplastik in einheimischen Flussmuscheln (*Unio* sp.). UmweltSpezial. LfU, Augsburg.

Malécot M., Guével B., Pineau CH., Frost Holbech B., Bormans M., Wiegand C. (2013): Specific Proteomic Response of *Unio pictorum* Mussel to a Mixture of Glyphosate and Microcystin-LR. Journal of proteome research. Journal of proteome research: 1-13.

Nagel K. O., Pfeiffer M. (2019): Die Malermuschel, *Unio pictorum* (LINNAEUS 1758), in Baden-Württemberg. ResearchGate: 1-8.

Rüetschi J., Stucki P., Müller P., Vicentini H., Claude F. (2012): Rote Liste Weichtiere (Schnecken und Muscheln). Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1216

Schwarzer A., Trautner J. 2021: Bachmuschel (*Unio crassus*). Erfolgreiche Besiedlung eines verlegten Bachabschnitts und oberstromiger Bestandseinbruch durch Extremwitterung. Artenschutz und Biodiversität (AsuB). 2 (5) 2021: 1-20

Tauerer M. M., Patzner R.A. (2008): Untersuchungen zur Mobilität heimischer Großmuscheln der Familie Unionidae. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten. Carinthia II: 435-448.

Trachsel M. (2008): Konsensplattform «Hormonaktive Stoffe in Abwasser und Gewässern». Schlussdokument. Nationales Forschungsprogramm «Hormonaktive Stoffe». Schweizerischer Nationalfonds.

Anhang 1: Verbreitungskarte ZH

