© Volkshochschule Kempten, download unter www.zobodat.at

Naturkundl. Beiträge Allgäu Jahrgang 52 (2017): 13-21 ISSN 2195-2590

Die Bachmuschel (*Unio crassus*) – Biologie und Verbreitung im Allgäu und südlichen Regierungsbezirk Schwaben

von Michael F. SCHNEIDER

Die Bachmuschel (*Unio crassus*), auch Kleine oder Gewöhnliche Flussmuschel genannt, ist eine Schirm- und Leitart naturnaher Fließgewässer. Auf Grund ihrer Biologie und der Ansprüche an ihren Lebensraum ist sie ein Langzeitindikator für gute Wasserqualität, Substratqualität sowie Fischbestand.

Die unscheinbare und oft übersehene Bachmuschel, heute vom Aussterben bedroht und leider vielerorts verschwunden, war sicherlich einst auch in großen Teilen des Allgäus sehr häufig und weit verbreitet. Sie gehört zur Familie der Flussmuscheln (Unionidae) und ist eine der sieben heimischen Großmuschelarten Bayerns. Die Komplexität ihrer Vermehrung und Lebensweise ist so faszinierend, dass in diesem Beitrag nicht nur die Verbreitung dieser Tierart im Allgäu, sondern auch ihre Biologie, Gefährdungsfaktoren und Schutzmaßnahmen beleuchtet werden sollen. Außerdem ist die genaue Kenntnis der Biologie dieser Tiere für das Verständnis von Maßnahmen zu ihrem Schutz erforderlich.

Verbreitung und Lebensraum

U. crassus kommt in Mitteleuropa, auf dem Balkan und in Südskandinavien vor, nicht aber im Mittelmeerraum und den Britischen Inseln. Das Vorkommen auf der Iberischen Halbinsel ist nicht geklärt. Im Osten reicht das Verbreitungsgebiet bis an den Ural, im Südosten bis Kleinasien **(Abb. 1)**.

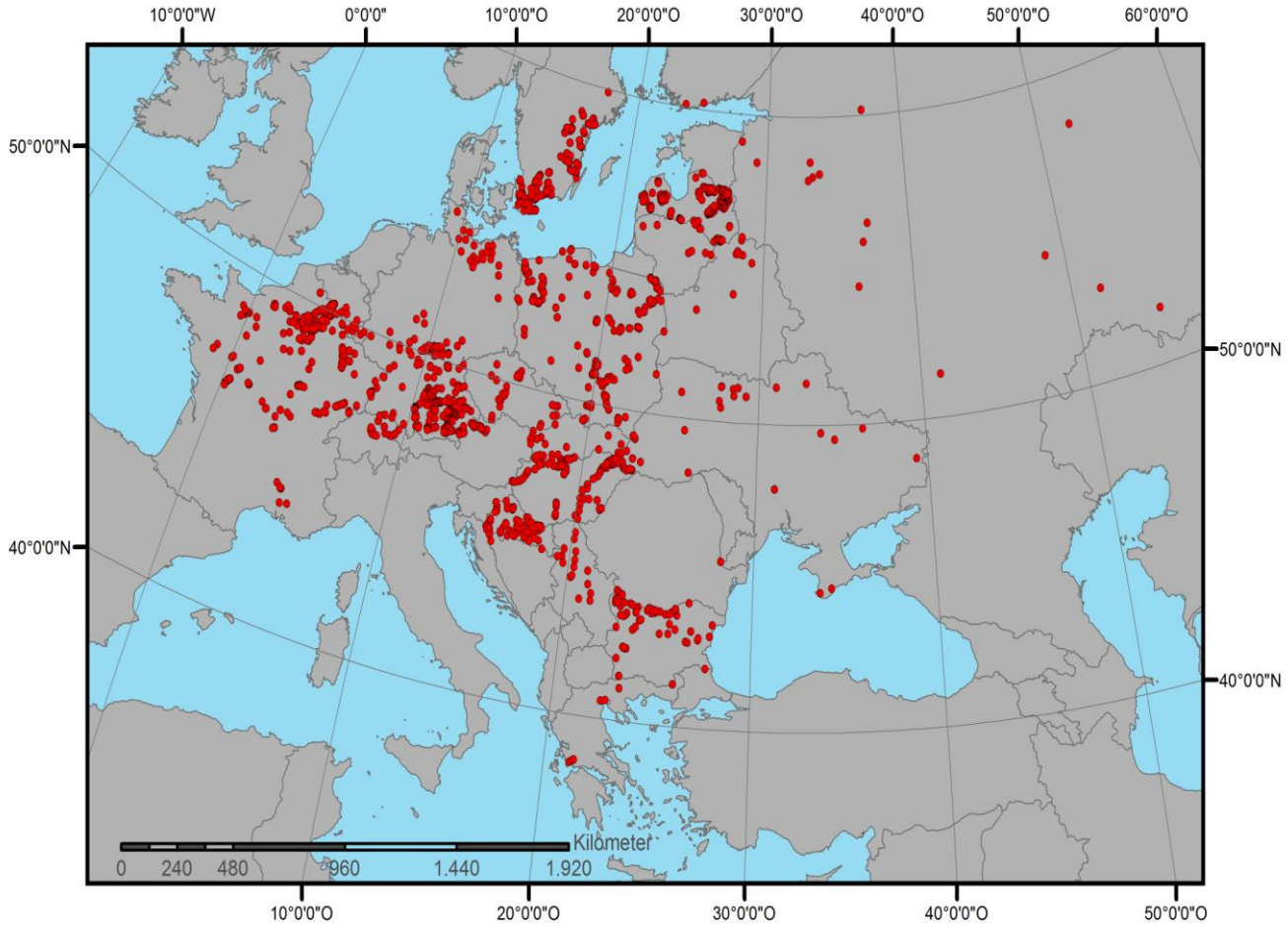

Abb. 1: Weltweite Verbreitung der Bachmuschel (*Unio crassus*) (© Koordinationsstelle für Muschelschutz in Bayern)

© Volkshochschule Kempten, download unter www.zobodat.at

In Deutschland trifft man die Bachmuschel im Norden und im Süden an. Ungefähr 150 der 240 Bachmuschelvorkommen Deutschlands liegen in Bayern. Innerhalb Bayerns liegt der Verbreitungsschwerpunkt mit einer Besiedlungsstrecke von insgesamt etwa 130 km entsprechend 1% der Gesamtlänge der Fließgewässer in Schwaben **(Abb. 2)**. Dem Regierungsbezirk kommt somit bei der Erhaltung dieses Ureinwohners eine besondere Verantwortung zu.

In den Landkreisen Lindau und Unterallgäu findet man zwei der acht Populationen Bayerns mit einer Größe von über 10.000 Individuen vor. Daneben gibt es gegenwärtig etwa 20 kleinere, sehr isolierte Restbestände (**Tabelle 1:** * Regierungspräsidium Tübingen; LI = Lindau, RV = Ravensburg, MN = Unterallgäu, NU = Neu-Ulm, A = Augsburg, OAL = Ostallgäu). Diese liegen mit Ausnahme des Schwarzenbaches in Gewässersystemen, die über die Donau miteinander in Verbindung stehen und es kann davon ausgegangen werden, dass Bachmuscheln einst auch in Donau, Iller und Wertach angetroffen werden konnten (Geyer, 1927; Israël, 1913). Lediglich der Lechoberlauf scheidet wegen der großen Mengen an Geschiebe als Bachmuschelgewässer aus. Im Landkreis Oberallgäu gibt es gegenwärtig keine bekannten Vorkommen, jedoch gab es bis zur Jahrhundertwende einen Restbestand bei Altusried (pers. Mitt. Wolf Hennings, Dietmar Walter, Dr. Brändle).

Bachmuschelgewässer in Mitteleuropa sind strukturreiche, nährstoffarme Fließgewässer mit natürlichem Verlauf sowie deutlichem Fließcharakter und werden aus Laubwäldern mit Quellhorizonten, extensiven Fischteichen oder anmoorigen Gebieten gespeist. Neben den Uferbereichen von großen Flüssen wie der Donau und breiten Bächen wie der Günz liegen die heutigen Hauptvorkommen in schmalen Wiesenbächen und Gräben von weniger als 1,5 Meter Breite.

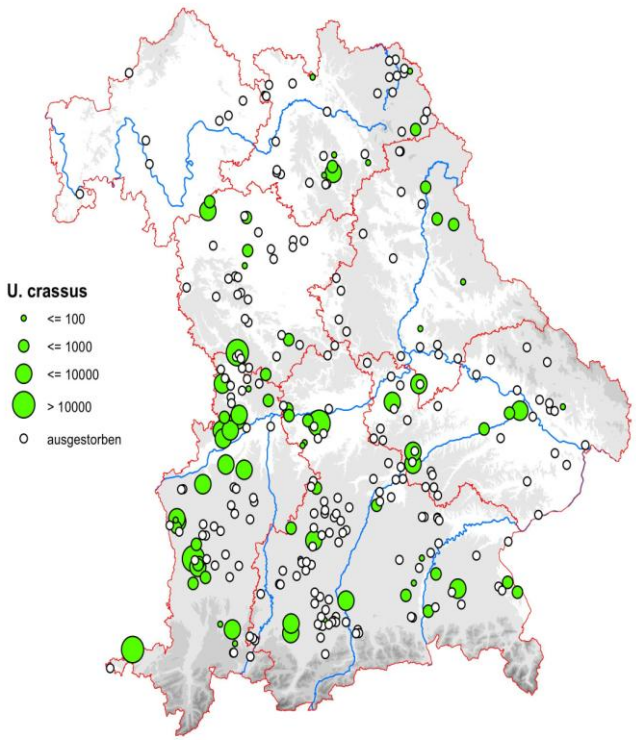

Abb. 2: Verbreitung der Bachmuschel (*U. crassus*) in Bayern (© Bayer. Vermessungsverwaltung www.geodaten.bayern.de)

Gewässer	Landkreis	Individuenzahl
Schwarzenbach	LI, RV	20.000
Weiherbach	MN	10.000
Roth	NU	10.000
Emersacker Weiherbach	A	10.000
Falchengraben	MN	6000
Stockerbächlein + Moosgraben	MN	5000
Fischteichgraben	NU	2000
Ettwieserbach	OAL	1600
Scharlach	MN, A	1000
Kleine Roth mit Eisenbach	NU, MN	500
Westliche Günz	MN	500
Haselbach	MN	300
Schinderbächlein	MN	300
Teilgraben	MN	200
Viertelsrinne	MN	200
Viehweidgraben	NU	100
Eisenbach	NU	100
Lobach	OAL	50
Kirnach	OAL	40
Sodenbach	MN	0
Krebsbach-Mühlkanal	MN	Kartierbedarf
westliche Zuflüsse in Zusam	A	Kartierbedarf
Schmutter	MN, A	Kartierbedarf
Leibi	NU	Kartierbedarf
Ach*	RV	Kartierbedarf
Reichenbach*	RV	Kartierbedarf
Kummerbach*	RV	Kartierbedarf

Tab.1: Bachmuschelvorkommen im Allgäu und benachbarten Regionen (Koordinationsstelle für Muschelschutz in Bayern)

© Volkshochschule Kempten, download unter www.zobodat.at

Vergleich von Teich-, Maler- und Bachmuschel

Im Vergleich zu anderen Muscheln besitzt die Bachmuschel eine eiförmig-elliptische Form sowie eine dicke Schale (daher das Epitheton *crassus* = „dick“), um der Einwirkung von Scherkräften durch Eis oder Geschiebe standzuhalten. Größe und Farbe der Schale sind meist nicht von diagnostischer Bedeutung. Der Vergleich von Bachmuschel, Malermuschel (*Unio pictorum*) und Teichmuschel (*Anodonta* spp.) zeigt den charakteristischen Schlosszahn **(Abb. 3)** der Bachmuschel, das für die Teichmuschel-Arten typische Schild (Pfeil in **Abb. 4**) sowie die Form der Schalen. Teichmuscheln haben keinen Schlosszahn, wovon der Gattungsname *Anodonta* („zahnlos“) abgeleitet ist.

Abb. 3: Schlosszahn der Bachmuschel

Abb. 4: Vergleich von Bach-, Maler- und Teichmuschel (links → rechts)

Abb. 5: Atemöffnungen der Bachmuschel. Die Branchialöffnung ist mit Fühlorganen (Cirren) gesäumt, der Wirbel der Schale weist gegen den Strom

© Volkshochschule Kempten, download unter www.zobodat.at

Lebensweise und Biologie

Bachmuscheln leben verborgen in der Gewässersohle, meist sind lediglich ihre Atemöffnungen zu sehen **(Abb. 5)**. Wasser wird über die vordere der beiden Öffnungen, die Branchialöffnung, eingesaugt, der Gasaustausch erfolgt über zwei Paar, von Gefäßen durchzogenen Kiemen. Die Tiere filtrieren zu ihrer Ernährung Plankton, Bakterien, Kieselalgen und organische Schwebstoffe aus ihrem Gewässer und „reinigen" auf diese Weise etwa vier Liter Wasser pro Stunde. Nährstoffe werden über die vordere Atemöffnung in den Mund gestrudelt und kommen von dort über eine kurze Speiseröhre in den Magen. Die Funktion der Mitteldarmdrüse ist nicht hinreichend geklärt, der sich anschließende Darm durchdringt den Herzbeutel, der After mündet in den Mantelraum. Stoffwechselendprodukte und sauerstoffarmes Wasser werden über die hintere Atemöffnung, die Kloakenöffnung, meist schubweise abgegeben. Flussmuscheln wie die Bachmuscheln sind getrenntgeschlechtlich, Spermien sowie Larven (siehe unten) gelangen ebenso über die Kloakenöffnung nach außen. Durch die Nierenspritze erreichen Stoffwechselendprodukte aus dem Blut über den Herzbeutel die Niere, von wo sie durch den Nierenporus in den Mantelraum abgegeben werden. Auf umgekehrtem Wege kann so aber auch Wasser in das Kreislaufsystem der Muschel befördert werden. Das farblose Blut, die Hämolymphe, gelangt direkt von den Kiemen in die beiden flügelartigen Vorkammern und wird anschließend von der Herzkammer über den oberen und unteren Aortenstamm im Körper verteilt. Das Nervensystem besteht aus drei Paar Nervenknoten (Ganglien), ein Paar jeweils beiderseits des Mundes, neben dem After sowie auf dem Fuß und dient der Koordination der Sinnesorgane, der Steuerung der inneren Organe sowie der Bewegung der Muschel. Die Tiere haben einen ausgeprägten Tast- und Geschmackssinn, können aber auch hören und „sehen". Einen Überblick über den Bauplan gibt **Abb. 8**.

Mit Hilfe ihres muskulösen „Fußes" **(Abb. 6)** sind die Tiere in der Lage, sich mehrere Meter weit fortzubewegen **(Abb. 7)**, in die Gewässersohle einzugraben und dort auszurichten. Der Fuß ist mit feinen Öffnungen übersät, über die Wasser zu seiner Vergrößerung aufgenommen werden kann. Zum Schrumpfen wird Wasser aus den Öffnungen gespritzt, wodurch auch das Eingraben der Muschel erleichtert wird. Der Bachmuschelfuß verfügt nicht über eine Byssusdrüse wie die mittlerweile massenhaft auftretende Wander- oder Zebramuschel (*Dreissena polymorpha*), die sich mit Byssusfäden am Substrat anheften kann.

Zum Schutz können die harten Kalkschalen mittels zweier starker Muskeln verschlossen werden. Dabei greifen sogenannte „Schlosszähne" am Hinterrand der Schale fest ineinander. Typisch für die Bachmuschel ist ein sehr kräftiger Hauptzahn **(Abb. 3)** am Schalenrand. Neben den Schlosszähnen dienen Schlosslamellen dazu, Quer- und Längsverschiebungen der Schalenhälften durch Scherkräfte zu vermeiden (Israël, 1913). Die beiden Schalenhälften werden vom Mantel ausgekleidet, der bei den Flussmuscheln zum Bauchrand hin frei und unverwachsen ist und der Bildung der Schalen dient. Am Schalenrand und während der warmen Jahreszeit ist der Zuwachs der Schalen maximal, wodurch Zuwachsringe **(Abb. 6)** entstehen, mit deren Hilfe das Alter der Muschel bestimmt werden kann. Schalen toter Muscheln zersetzen sich erst nach ein bis zwei Jahrzehnten in einem Gewässer, lediglich in CO_2-haltigen Quellbereichen lösen sie sich schneller oder weisen Korrosionen auf. In CO_2-reichen Gebirgsbächen ist das Wasser aber wegen des Kalkgesteins bald gesättigt und greift Schalen nicht an. Muscheln in carbonathaltigem Wasser weisen Versinterungen durch Tuffbildung auf (Israël 1913).

© Volkshochschule Kempten, download unter www.zobodat.at

Abb. 6: Fuß der Bachmuschel, gut sichtbar sind auch die Zuwachsringe

Abb. 7: Wanderung einer Bachmuschel

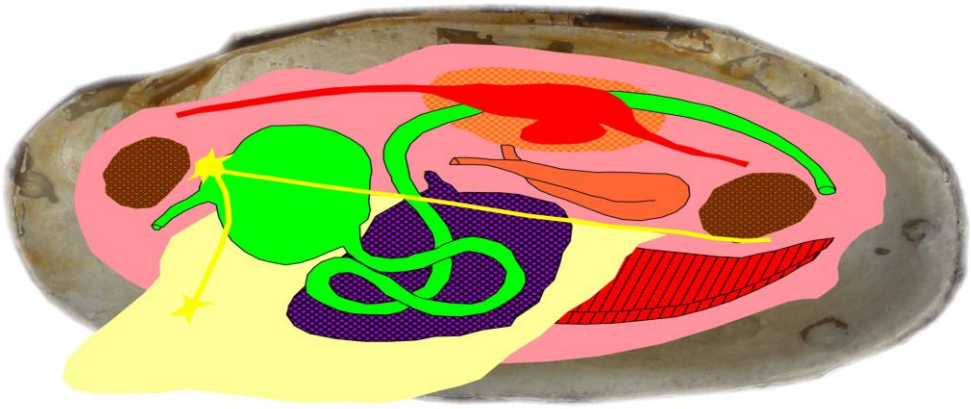

Abb. 8: Bauplan einer Bachmuschel, bestehend aus Schalen, Mantel (rosa), Fuß (hellgelb), zwei Schließmuskeln (braun), Gonaden (lila), Magen-Darm-Trakt mit Mitteldarmdrüse (grün), Kiemen (rot schraffiert), Herzbeutel (orange schraffiert), Aorta und Herz (rot), Niere (orange), Nervensystem mit Ganglien (gelb)

© Volkshochschule Kempten, download unter www.zobodat.at

Lebenszyklus

Bei vielen Großmuschelarten gibt es eine Besonderheit: Ihre Entwicklung hängt von Wirtsfischen ab, in denen sich die Muschellarven entwickeln. Bachmuscheln kommen also nur dort vor, wo auch ihre Wirtsfische zu finden sind **(Abb. 9)**. Verschwinden die Wirtsfische, verschwindet auch die Bachmuschel.

Abb. 9: Entwicklungszyklus der Bachmuschel (Koordinationsstelle für Muschelschutz in Bayern)

Während der Fortpflanzungszeit geben die männlichen Bachmuscheln Spermien ins Wasser ab, die von den Weibchen aufgenommen werden. Hierfür ist eine kritische Populationsdichte erforderlich, um eine ausreichende Spermienkonzentration im Bachwasser und somit den Fortpflanzungserfolg zu gewährleisten. Die befruchteten Eizellen entwickeln sich in sogenannten Marsupien, dem Brutraum in den Kiementaschen der Weibchen. Abhängig von der Wassertemperatur entstehen innerhalb von zwei bis vier Wochen parasitische Larvenstadien mit einer Größe von 0,2 Millimetern. Diese sogenannten Glochidien werden ins Wasser abgegeben. Die Glochidien der Bachmuschel müssen sich binnen weniger Tage an die Kiemen eines Wirtsfisches, die der Teichmuscheln an dessen Flossen, Haut oder Maul anheften.

Die Abhängigkeit der Muscheln von ihren Wirtsfischen ist streng spezifisch, jede Muschelart hat ein bestimmtes Spektrum an Fischarten und meist hängt die erfolgreiche Entwicklung der Larven sogar von bestimmten genetischen Linien einer Fischart ab. Die Glochidien der Teichmuscheln können sich an einer Vielzahl von Wirtsfischen entwickeln, bei der Bachmuschel sind dies lediglich wenige Arten, wie Elritze (*Phoxinus phoxinus*), Aitel oder Döbel (*Squalius cephalus*), Mühlkoppe (*Cottus gobio*), Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) oder Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) (Koordinationsstelle für Muschelschutz). Je weniger Wirtsfischarten für die Entwicklung geeignet sind, desto enger und störanfälliger ist das Verhältnis zwischen Muschel und Fisch. Die Muschellarven sind nicht in der Lage, die richtige Wirtsfischart zu erkennen. Falls sich die Glochidie am falschen Gewebe oder der falschen Wirtsfischart festsetzt, kann sie sich meist nicht zur Jungmuschel entwickeln und stirbt ab.

Vermutlich dient folgende Verhaltensweise der Bachmuschel dazu, die Wahrscheinlichkeit des Aufeinandertreffens von Larven und Wirtsfischen zu erhöhen: Ihre Glochidien werden zwischen April und Juli in hohem Bogen bis zu einem Meter weit ins Gewässer „gespritzt“ **(Abb. 10)**.

© Volkshochschule Kempten, download unter www.zobodat.at

Abb. 10: Glochidien werden von einem trächtigen Bachmuschel-Weibchen ins Wasser gespritzt

Wirtsfische werden dadurch angelockt, die dann nach einem vermeintlich ins Wasser gefallenen Gliedertier schnappen, auf diese Weise Larven ins Maul aufnehmen und durch die Kiemen pressen. Die Schalen der Glochidien funktionieren wie eine Schnappfalle, mit deren Hilfe Kiemengewebe zwischen den Schalen eingeklemmt wird und sich die Larve mit Schalenhäkchen im Gewebe verankert.
Etwa 24 Stunden nach der Infektion mit einer Glochidie erfolgt die Bildung einer Zyste, wobei die Larve vom Gewebe des Wirtsfisches umschlossen wird. Viele Fischarten können zwar von den Larven befallen werden, stoßen diese aber durch eine Immunreaktion innerhalb weniger Tage wieder ab. Manche Wirtsfischarten der Bachmuschel wie die Rotfeder erwerben nach einer Erstinfektion eine Teilimmunität und können dann nur noch von wenigen Glochidien parasitiert werden, in anderen Wirtsfischarten wie der Elritze erfolgt keine Immunreaktion. Vermutlich spielen Jungfische ohne vorherigen Befall eine wichtige Rolle bei der Vermehrung der Muscheln (Koordinationsstelle für Muschelschutz).
Die Abhängigkeit von Wirtsfischen ist einerseits ein „Fluch“ für diese Muschelarten, andererseits ein „Segen“, denn so können die Glochidien per „Fischtaxi“ auch gewässeraufwärts verbreitet werden. Es gibt jedoch auch ein umgekehrtes Abhängigkeitsverhältnis: Der Bitterling (*Rhodeus amarus*) legt seine Eier über eine Legeröhre in den Kiemenraum seiner Wirtsarten, bestimmte Teich- und Flussmuscheln, in denen die Entwicklung der Brut vonstatten geht.
Bereits wenige Tage nach der Abgabe der Glochidien wird eine neue Generation von Eiern zur Reifung in die Marsupien eingelagert. Pro Jahr können bei der Bachmuschel bis zu fünf Laichschübe beobachtet werden (Koordinationsstelle für Muschelschutz).
In 10 bis 35 Tagen entwickeln sich die Larven zu Jungmuscheln. Während der postembryonalen Entwicklung wird die Larve komplett „umgebaut“, aus einem Schließmuskel werden zwei, der Muschelfuß wird gebildet, ferner Mantel, Darmkanal, Herz und Niere angelegt (Israël, 1913). Auf Grund der großen morphologischen Unterschiede zwischen Larve und Jungmuschel glaubte man zunächst, dass es sich bei den Glochidien um eine eigene Art handelte, die in weiblichen Muscheln parasitiert.
Nach der Metamorphose (Verwandlung) verlassen die Jungmuscheln ihren Wirt und verbringen die nächsten zwei bis drei Jahre im Sediment der Gewässersohle. Nach Abschluss dieser sensiblen Phase beginnen die Muscheln eine filtrierende Lebensweise an der Oberfläche des Gewässerbetts. Etwa mit drei bis vier Jahren werden die Muscheln geschlechtsreif und der Kreislauf beginnt von Neuem. Die Lebenserwartung kann in Mitteleuropa bei 30 Jahren, in Nordeuropa sogar bei 90 Jahren liegen. Erwachsene Bachmuscheln erreichen eine Schalenlänge von knapp 10 Zentimetern.

© Volkshochschule Kempten, download unter www.zobodat.at

Gefährdung der Bachmuschel

Bis vor einigen Jahrzehnten war die Bachmuschel in Mitteleuropa so häufig und verbreitet, dass sie sogar als Hühner- und Schweinefutter und ihre Schalen als „Häfelekratzer“ verwendet wurden. Nicht selten waren Dichten von mehreren hundert Tieren pro Quadratmeter.
Heute sind etwa 90% der Vorkommen erloschen und die Art vom Aussterben bedroht. Die Ursachen für das Verschwinden der Bachmuschel in vielen Gewässern sind komplex und im Einzelnen bislang nur unzureichend verstanden, hängen jedoch einerseits von Faktoren ab, die auf die Bachmuschel und ihre Wirtsfische, andererseits auf aquatische Lebensräume wirken.
Mit Beginn der Industrialisierung der Landwirtschaft, also seit der Mitte des letzten Jahrhunderts, leiden die Bestände der Großmuschelarten stark unter den Veränderungen ihres Lebensraumes sowie unter der Verschmutzung der Gewässer durch Gülle, Agrochemikalien und Abwässer.
Heute scheinen Feinsedimente eine besondere Belastung für Muschelbestände darzustellen. Bodenerosion durch gewässernahen Ackerbau und fehlende Uferrandstreifen, Drainagen sowie die unsachgemäße Gewässerpflege können zu massiven Einträgen von Sedimenten führen, die sich auf der Gewässersohle ablagern. Dadurch werden die Zwischenräume im Kies, das Interstitium, verschlossen, und die Sauerstoff- und Nährstoffzufuhr für die Jungmuscheln, die in der Gewässersohle leben, verringert. Auch einige der wichtigsten Wirtsfische, zum Beispiel die Elritze, sind als Kieslaicher davon betroffen, denn ihr Laich kann sich ebenso nicht in verschlammten Gewässern entwickeln.
Die Begradigung von Wasserläufen und eine unsachgemäße Räumung der Gewässersohle verändern und zerstören den Lebensraum von Muscheln und Wirtsfischen. Querverbauungen und Verrohrungen stellen Barrieren für Fische dar. Durch die fehlende Durchgängigkeit der Gewässer kommt es zur Isolation vieler Bachmuschelbestände, so dass diese im Laufe der Zeit stark durch Inzucht beeinträchtigt werden. Andere Bestände sind überaltert und nicht mehr reproduktiv. Schließlich geht vom Bisam, der sich bei schlechtem Nahrungsangebot im Winter von Muscheln ernährt, eine Gefahr für kleinere Bachmuschelbestände aus.

Schutzstatus

Die Rote Liste Bayern führt die Bachmuschel als vom Aussterben bedrohte Art (RL 1). Für sie gilt laut Bayerischem Fischereigesetz eine ganzjährige Schonzeit, ferner ist die Art gemäß der Bundesartenschutzverordnung streng geschützt. Die Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie listet die Bachmuschel als prioritäre Art im Anhang II und sieht die Ausweisung von FFH-Schutzgebieten vor. Im Landkreis Unterallgäu wurde beispielsweise 2004 das FFH-Gebiet „Bachmuschelbestände bei Lauben“ ausgewiesen, das neben dem Weiherbach bei Lauben auch den Falchengraben in Erkheim umfasst.

Maßnahmen zum Schutz der Bachmuschel

Der Leitfaden für den Bachmuschelschutz empfiehlt eine Reihe von Maßnahmen, um langfristig das Überleben der Bachmuschel zu sichern. Der Optimierung des Lebensraumes der Bachmuschel und ihrer Wirtsfische dienen schonende Gewässerunterhaltung und Ufermahd. Gehölzanpflanzungen entlang der Gewässer hemmen das Wachstum von Wasserpflanzen durch Beschattung. Auch wenn Gewässerrandstreifen in Bayern leider nicht verpflichtend sind, können durch das Anlegen von extensiv genutzten Pufferstreifen entlang der Gewässer die Einträge von Dünger und anderen Agrochemikalien sowie Feinsedimenten wirksam verringert werden. Idealerweise werden solche Uferrandstreifen durch Ankauf oder Ausweisung als FFH-Schutzgebiet für den Naturschutz gesichert. Durch den Bau von Sedimentabsatzbecken kann die Schlammfracht in Gewässern vermindert werden. Bisamfang kann die Prädation von Muscheln während der Wintermonate reduzieren.
Um die Durchgängigkeit von Gewässern für Wirtsfische wiederherzustellen, werden Verrohrungen entfernt und Querverbauungen umgebaut, weitere Verbesserungen der Bedingungen für Wirtsfische bringt die Schaffung von Uferabflachungen und Unterständen.

© Volkshochschule Kempten, download unter www.zobodat.at

Durch Besatzmaßnahmen und Verzicht auf Entfernen der Weißfische kann der Bestand der Wirtsfische optimiert werden. Im Rahmen von regelmäßigen Erfolgskontrollen werden Anzahl und Alter der Muscheln und Wirtsfische erhoben, um Änderungen der Populationen aufzuzeigen. Die Vernetzung und Wiederausbreitung der Bachmuschelbestände durch Besatz mit künstlich infizierten Wirtsfischen gilt allerdings nur als ultima ratio und wurde in Bayern noch nicht praktiziert.

Biodiversitätsprojekt

“Bachmuschel- und Libellenbäche im Landkreis Unterallgäu”

Im Jahr 2009 rief die Regierung von Schwaben das Biodiversitätsprojekt „Bachmuschel im Unterallgäu“ ins Leben, dessen Trägerschaft 2010 der Bund Naturschutz Bayern übernahm. Seit 2014 wird das Projekt unter der Trägerschaft des Bund Naturschutz Bayern und dem Landschaftspflegeverband Unterallgäu als Biodiversitätspro-jekt “Bachmuschel- und Libellenbäche im Landkreis Unterallgäu” fortgesetzt und größtenteils durch den Bayerischen Naturschutzfonds für fünf Jahre gefördert. Die Ziele des Projektes umfassen unter anderem die Verbesserung des Erhaltungszustandes der Bachmuschel im Unterallgäu, die Verringerung der Beeinträchtigungen, die Verbesserung der Kenntnisse der naturschutzfachlichen Bedeutung sowie die Erhöhung des Problembewusstseins innerhalb der Bevölkerung. Diese Ziele sollen durch Pflegemaßnahmen an den Bachmuschelgewässern, Grundstücksankäufe, Öffentlichkeitsarbeit, Umweltbildung und durch die Mithilfe von ehrenamtlichen Bachmuschel-Betreuern erreicht werden. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt durch den Landschaftspflegeverband Unterallgäu und den ehrenamtlichen Einsatz zahlreicher Helfer des Bund Naturschutz Bayern und Landesbund für Vogelschutz unter Einbeziehung von beteiligten Gemeinden, Landwirten und Grundstückseigentümern, Naturschutzbehörden, Wasserwirtschaftsamt Kempten, Fischereifachberatung des Bezirks Schwaben, Fischereiverband Schwaben mit lokalen Vereinen sowie Koordinationsstelle für Muschelschutz der Technischen Universität München.

Quellen

Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg., 2013): Leitfaden für Bachmuschelschutz, Augsburg

Geyer, D. (1927): Unsere Land- und Süßwassermollusken, K. G. Lutz Verlag, Stuttgart

Israël, W. (1913): Biologie der europäischen Süßwassermuscheln, K. G. Lutz Verlag, Stuttgart

Koordinationsstelle für Muschelschutz in Bayern, Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie, Technische Universität München, Mühlenweg 22, 85354 Freising, http://fisch.wzw.tum.de/index.php?id=24

Regierungspräsidium Tübingen (2015): Managementplan für das FFH-Gebiet 8126-311 Aitrach, Ach und Dürrenbach, Tübingen

Herzlichen Dank an Dr. Katharina Stöckl, Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie, Technische Universität München, Martina Fischbach, Landschaftspflegeverband Unterallgäu und Petra Schönberger für die Durchsicht des Manuskripts.

Dr. Michael Schneider
Landschaftspflegeverband Unterallgäu e. V., Fellhornstr. 15 a, 87719 Mindelheim,
Tel. 08261-759 005, Fax 08261-759 004, www.lpv-unterallgaeu.de, www.bachmuschel.de,
schneider@lpv-unterallgaeu.de

BACHMUSCHEL IM UNTERALLGÄU
BUND Naturschutz in Bayern e.V.
Bayerischer Naturschutzfonds
Stiftung des Öffentlichen Rechts

© Volkshochschule Kempten, download unter www.zobodat.at

Weißes Waldvögelein (*Cephalanthera damasonium*)
14.06.17 – Hindelang-N (Dietmar Walter)

Schwertblättriges Waldvögelein (*Cephalanthera longifolia*)
23.05.17 – Hindelang-N (Dietmar Walter)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturkundliche Beiträge aus dem Allgäu = Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten (Allgäu) der Volkshochschule Kempten

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: 52

Autor(en)/Author(s): Schneider Michael F.

Artikel/Article: Die Bachmuschel (Unio crassus) – Biologie und Verbreitung im Allgäu und südlichen Regierungsbezirk Schwaben 13-21