



Artensteckbrief

Bachmuschel (*Unio crassus*)

Stand: 2018



1 Allgemeines

Name (deutsch)	Bachmuschel
andere Namen	Gemeine Flussmuschel, Kleine Flussmuschel
Name (wissenschaftlich)	<i>Unio crassus</i> PHILIPSSON 1788

Systematische Einordnung

Stamm	Mollusca CUVIER 1795
Klasse	Bivalvia LINNAEUS 1758
Unterklasse	Eulamellibranchia PELSENEER 1889
Überordnung	Palaeoheterodonta NEWELL 1965
Ordnung	Unionoida STOLICZKA 1870
Überfamilie	Unionoidea RAFINESQUE 1820
Familie	Unionidae RAFINESQUE 1820
Gattung	<i>Unio</i> PHILIPSSON 1788

Die Bachmuschel gehört zum Stamm der Weichtiere (Mollusca). Weitere bekannte Vertreter dieses Stammes sind Schnecken und Tintenfische. Zusammen mit sechs weiteren einheimischen Arten gehört sie zur Ordnung der großen Süßwassermuscheln oder Najaden (Unionoida). Weltweit sind über 500 Arten von Najaden bekannt, wovon lediglich 10 Arten in Europa ursprünglich heimisch sind. Möglicherweise gibt es aber in Süd- und Westeuropa noch bisher unerkannte Arten. Durch das Aussetzen exotischer Fischarten gelangte eine aus Ostasien stammende Teichmuschelart nach Europa, wo sie sich seit etwa 1970 rasch ausbreitet und mittlerweile auch in Deutschland Bestände bildet.

Die Bachmuschel war in früheren Zeiten eine der häufigsten und bekanntesten Muscheln der heimischen Fließgewässer. Ältere Autoren nannten die Art „unsere häufigste *Unio*“. Wahrscheinlich ist der Rückgang der Art in Deutschland gravierender als der aller anderen Najadenarten.

Bei der Bachmuschel können geographische Rassen (Unterarten) unterschieden werden, welche in einigen Merkmalen der Schale voneinander abweichen. Hessen liegt im Verbreitungsgebiet zweier Unterarten. Die namensgebende norddeutsche Rasse (*Unio crassus crassus* PHILIPSSON, 1788) kommt in den hessischen Zuflüssen zur Weser (Fulda, Werra und ihre Zuflüsse) vor, während die Rasse des Rheineinzugsgebietes (*Unio crassus riparius* C. PFEIFFER, 1821) Rhein, Main, Lahn und deren Zuflüsse besiedelt. Alle Maßnahmen zum Schutz der Bachmuschel müssen diese Untergliederung der Art berücksichtigen.



Abbildung 1: Bachmuscheln (*Unio crassus riparius*) verschiedenen Alters aus der Horloff (Aufnahme: C. Dümpelmann)

Die Bachmuschel ist eine Art nach Anhang II der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie 92/43/EWG (FFH). Sie ist nach dem Bundesartenschutzgesetz eine besonders und streng geschützte Art. Gleichzeitig ist sie ein „Fisch im Sinne des Gesetzes“ und der Umgang mit ihr unterliegt auch dem Landesfischereigesetz, welches eine ganzjährige Schonfrist für die Bachmuschel vorsieht, was bedeutet, dass für die Art in Hessen ein ganzjähriges Fang- und Entnahmeverbot gilt.

2 Biologie und Ökologie

Wie alle Najaden besitzt die Bachmuschel eine zweiklappige Schale, welche bis zu 10 cm lang werden kann. Sie schützt den innen liegenden Weichkörper des Tieres. Durch zwei kräftige Schließmuskeln kann die Bachmuschel die beiden Schalenhälften fest schließen. Dabei greifen sogenannte Schlosszähne an der Rückenseite der Schale fest ineinander. Sie verhindern das seitliche Verscheren der beiden Schalenhälften. Mit Hilfe eines muskulösen Fußes können sich Bachmuscheln langsam fortbewegen und in das Substrat eingraben. Stets jedoch ragt das Hinterende, an dem sich die beiden Atemöffnungen befinden, ins freie Wasser.

Bachmuscheln filtern, ebenso wie die anderen großen Süßwassermuscheln, das Wasser. Ihre Kiemen dienen dabei nicht nur zur Sauerstoffaufnahme, sondern mit ihrer Hilfe entnehmen sie dem eingestrudelten Wasser auch kleinste Schwebstoffe und gelöste Substanzen.

Bachmuscheln sind getrenntgeschlechtig. Sie werden mit etwa 4-5 Jahren geschlechtsreif. Fortpflanzungszeit sind das Frühjahr und die erste Sommerhälfte. Die Männchen geben ihre Spermien ins freie Wasser ab und die Weibchen strudeln diese mit dem Atemwasser ein. Die weiblichen Muscheln deponieren ihre Eier in den beiden äußeren Kiemen, in sogenannten Bruträumen (Marsupien). Dort entwickeln sich aus den Eiern je nach der Temperatur des Wassers im Laufe von 3 bis 6 Wochen die Larven. Diese Glochidien genannten Larven sind nur ca. 0,2 mm groß. Sie werden von den Weibchen einzeln oder in kleinen Paketen ausgestoßen. Dies geschieht zwischen April und Ende Juli oder Anfang August. Innerhalb dieses Zeitraumes kann ein Weibchen mehrfach trächtig werden; es wurden bis zu fünf aufeinanderfolgende Laichschübe beim selben Tier beobachtet. Als obligate Kiemenparasiten bei verschiedenen einheimischen Fischarten (z.B. Elritze, Döbel, Hasel) setzen sie sich nach dem Einatmen durch diese Fischarten am Kiemenepithel fest, werden von diesem überwachsen und reifen nun innerhalb weniger Wochen zur Jungmuschel, ohne wesentlich zu wachsen. Dann bricht die Jungmuschel aus der Gewebshülle aus und fällt auf den Gewässerboden. Die Jungmuscheln verbergen sich im Gewässergrund und sind die ersten zwei Jahre nur sehr schwer zu finden. Über die Lebensweise in den ersten beiden Jahren ist wenig bekannt und daher sind auch die ökologischen Ansprüche der jungen Bachmuscheln in diesem Lebensabschnitt weitgehend unbekannt. Viele noch existierende Restbestände der Bachmuschel sind stark überaltert, dort wachsen keine jungen Muscheln mehr heran. Eine Ursache davon ist die Kolmatierung (Verdichtung) des Kieslückensystems der Gewässersohle als Folge übermäßiger Eutrophierung und durch den Eintrag von Feinsediment aus der Bodenerosion.

Bachmuscheln werden für wirbellose Tiere relativ alt. Tiere von mehr als zwanzig Jahren sind bekannt, in einzelnen Populationen wurden auch 40-50 Jahre alte Tiere gefunden.

3 Erfassungsverfahren

Erste Hinweise und oft schon aussagekräftige Befunde liefern Muschelschalen, die am Ufer eines Gewässers oder in flachen Buchten gefunden werden können. Für die Suche nach lebenden Tieren sowie für eine kurze Entnahme zur Bestimmung und Vermessung ist eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung erforderlich, da die Bachmuschel wie alle Najaden eine besonders und streng geschützte Art ist. Genehmigungen aus fischereirechtlicher Sicht sind nur nötig, wenn fischereirechtlich relevante Erfassungsverfahren zur Anwendung kommen (wie z.B. der Nachweis über den Fang und die Kontrolle von mit Muschellarven infizierter Fische). Dennoch sollten Fischereirechtsinhaber oder die Pächter des Fischereirechts zumindest über mögliche Erfassungen informiert werden.

Die Erfassung selbst kann auf verschiedene Weise erfolgen:

Kleinere, flache Gewässer oder die bewatbaren Uferbereiche von Stillgewässern werden mit Wathosen und einem Glasbodenkasten oder –rohr abgesucht. Dabei werden die Muscheln, die in der obersten Sedimentschicht des Gewässers stecken und mit ihren Atemöffnungen aus dem Sediment ragen und somit sichtbar sind, erfasst (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 2: *Klassische Methode der Muschelerfassung mittels Glasbodenkasten/Aquaskop mit optisch erfassbarer Bachmuschel an der Sedimentoberfläche (kleines Bild) (Aufnahmen: C. Dümpelmann).*

Da ein deutlich größerer Teil von Muscheln nicht unmittelbar an der Substratoberfläche lebt, sondern z.T. bis mehrere Dezimeter im Sediment vergraben, sollten grundsätzlich noch andere Erfassungsmethoden eingesetzt werden. Hierzu gehört – sofern das Gewässer flach genug ist, das Tasten nach Muscheln in den obersten Sedimentschichten (vgl. Abbildung 3) sowie auch das stichprobenhafte Graben im Gewässersystem mit anschließendem Aussieben des Substrats. Hierzu eignet sich z.B. ein stabiler Kescher mit einer Maschenweite von höchstens 6 mm, der in das Sohlssubstrat eingeführt oder dieses in den Kescher hineingeschoben wird. Anschließend erfolgt ein Aussieben im Keschnetz (vgl. Abbildung 4).



Abbildung 3: Tasten durch die obersten Sedimentschichten als Muschelerfassung mit dadurch nachgewiesene Bachmuschel (kleines Bild) (Aufnahmen: J. Müller).



Abbildung 4: Sedimentsiebungen zur Muschelerfassung mittels Muschelkescher (Aufnahme: C. Dümpelmann).

Tiefere Gewässer können von Tauchern untersucht (vgl. Abbildung 5) oder mit Bodengreifern oder Dredgen beprobt werden. Die genaue Erfassung der Bestandsgrößen ist in kleineren Gewässern näherungsweise möglich, aber in größeren Gewässern wird es sich stets um Schätzwerte handeln müssen.



Abbildung 5: Betauchungen sind besonders in tieferen Fließ- und Stillgewässern zur Muschelerfassung geeignet (Aufnahme: C. Dümpelmann).

Auch Fraßstellen des Bisams (*Ondatra zibethicus*), der besonders im Winter Muscheln frisst, geben wertvolle Hinweise auf Muscheln im Gewässer (vgl. Abbildung 7).

Da Muschelschalen unter bestimmten Umständen viele Jahrzehnte im Boden oder auch im Gewässer überdauern können, ohne sich zu zersetzen, können Schalenfunde auf Muschelbestände hinweisen, die längst ausgestorben sind. Auf Grund der unterschiedlich schnellen Zersetzung der Schalen je nach Gewässerchemismus, mechanischer Beanspruchung durch bewegtes Sohlsubstrat oder Lagerstabilität im Sediment ist eine zeitliche Zuordnung, wie alt Muschelschalen sind, meist schwierig

4 Allgemeine Verbreitung

Die Bachmuschel besiedelte von den Oberläufen kalter, nährstoffarmer Mittelgebirgsbäche bis in die Unterläufe großer Ströme nahezu alle Gewässersysteme in Nord- und Mitteleuropa mit Ausnahme der Britischen Inseln. Die östliche Verbreitungsgrenze liegt in Ostrussland, im Ural und in Kleinasien. In Westeuropa ist sie in Frankreich verbreitet; ob die Art auch auf der Iberischen Halbinsel vorkommt ist unklar. Mit wenigen Ausnahmen fehlt sie in den Zuflüssen des Mittelmeeres. Die

Bachmuschel scheint geringe Salzgehalte zu tolerieren, denn sie wurde ausnahmsweise auch im Brackwasser der Ostsee gefunden. Ihre höchstgelegenen Fundpunkte liegen über 600 m.

In Deutschland war die Art zu Anfang des 20. Jahrhundert noch allgemein verbreitet und auch in Hessen nahezu flächendeckend vorhanden. Die Verbreitung der Bachmuschel hat, verglichen mit alten Angaben zu Vorkommen und Häufigkeit, erschreckend abgenommen. In Bayern und Hessen büßte die Art im 20. Jahrhundert ca. 90% ihrer Bestände ein, die verbliebenen Populationen sind oft überaltert und seit Jahren ohne Nachwuchs. Diese Situation ist sehr wahrscheinlich repräsentativ für Deutschland, wenn nicht gar für Europa.

5 Bestandssituation in Hessen

Eine hessenweite Überprüfung ehemaliger Muschelfundorte erfolgte in den Jahren 1987-1989. An den letzten, bis 2003 bekannten Bachmuschelbeständen wurden seit 1988 gezielte Artenschutzmaßnahmen durchgeführt. Dies betrifft die Bestände im Seebach und der Oberen Eder.

Detaillierte Erfassungen in einzelnen Gewässersystemen wurden seit dieser Zeit nur in wenigen Fällen durchgeführt, jedoch erfolgten besonders in den Jahren 2012 – 2019 sehr detaillierte und systematische Muschelerfassungen einiger Gewässersysteme im Auftrag des Landes Hessen.

Hier sind besonders zu nennen:

- Erfassungen im Rahmen der Erstellung des Hessischen Fischartenatlas im Jahr 2012 besonders in den hessischen Unterläufen von Rhein, Main, Lahn und Fulda.
- Detaillierte Muschelerfassung an der Oberen Eder in Hessen in den Jahren 2016-2018 incl. der Überprüfung alter Bachmuschelstandorte im Auftrag des RP Kassel, ONB.
- Detaillierte Prüfung der Gewässer Horloff und Gründau nach Hinweisen auf Bachmuschelvorkommen im Auftrag des HLNUG.
- Detaillierte Kartierung der Schwalm ab Treysa abwärts bis zur Mündung in die Eder incl. der Überprüfung alter Bachmuschelstandorte im Auftrag des RP Kassel, ONB.

Durch diese sowie weitere private Erfassungen (hier besonders von H. NESEMANN) konnte der Wissenstand zur hessischen Muschelfauna und damit auch zur Situation der Bachmuschel in Hessen verbessert werden.

Gegenwärtig gibt es in Hessen insgesamt noch vier reproduktive Populationen im Sinne des Metapopulationenkonzepts sowie – in Verbindung mit diesen stehend -

mehrere kleinere Vorkommen mit Einzeltieren oder wenigen Tieren mit Nachweisen ab dem Jahr 2010 oder später:

- Die Population der Oberen Eder (*Unio crassus crassus*) mit zwei großen reproduzierenden Beständen sowie einer Subpopulation und fünf weiteren, kleinen Vorkommen in den angrenzenden Naturräumen D 38 und D 46.
- Die Population des Seenbachs (*Unio crassus riparius*) im Naturraum D 47.
- Die Population der Gründau (*Unio crassus riparius*) im Naturraum D 53.
- Zwei Populationen in der Horloff (*Unio crassus riparius*), eine in den Naturräumen D 47 und D 53 sowie eine im Naturraum D 53.

Tabelle 1: Vorkommen der Populationen der Art in den naturräumlichen Haupteinheiten (nach Ssymank + Hauke 1994)

Naturräumliche Haupteinheit	Anzahl der Vorkommen
D 38 Bergisches Land, Sauerland	6
D 46 Westhessisches Berg- und Senkenland	2
D 47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg und Rhön	2
D 53 Oberrheinisches Tiefland und Rhein-Main Tiefland	3

Zusätzliche Wiederansiedlungsbemühungen laufen im Lahnsystem an Dill (Naturraum 39), Weil (Naturraum 41 – hier nur Besatz mit Glochidien-infizierten Elritzen) und Emsbach (Naturraum 40) sowie an der Usa (via Wetter zur Nidda, Naturraum D 53). Die hier punktuell in Substratboxen aufgezogenen Bachmuscheln sind in der Verbreitungskarte (vgl. Abb. 7) gesondert dargestellt („Wiederansiedlungsprojekte“).

Tabelle 2: Vorkommen der Wiederansiedlungspunkte der Art in den naturräumlichen Haupteinheiten nach Ssymank und Hauke 1994

Naturräumliche Haupteinheit	Anzahl der Wiederansiedlungspunkte
D 39 Westerwald	1
D 40 Lahntal und Limburger Becken	1
D 41 Taunus	1
D 53 Oberrheinisches Tiefland und Rhein-Main Tiefland	1

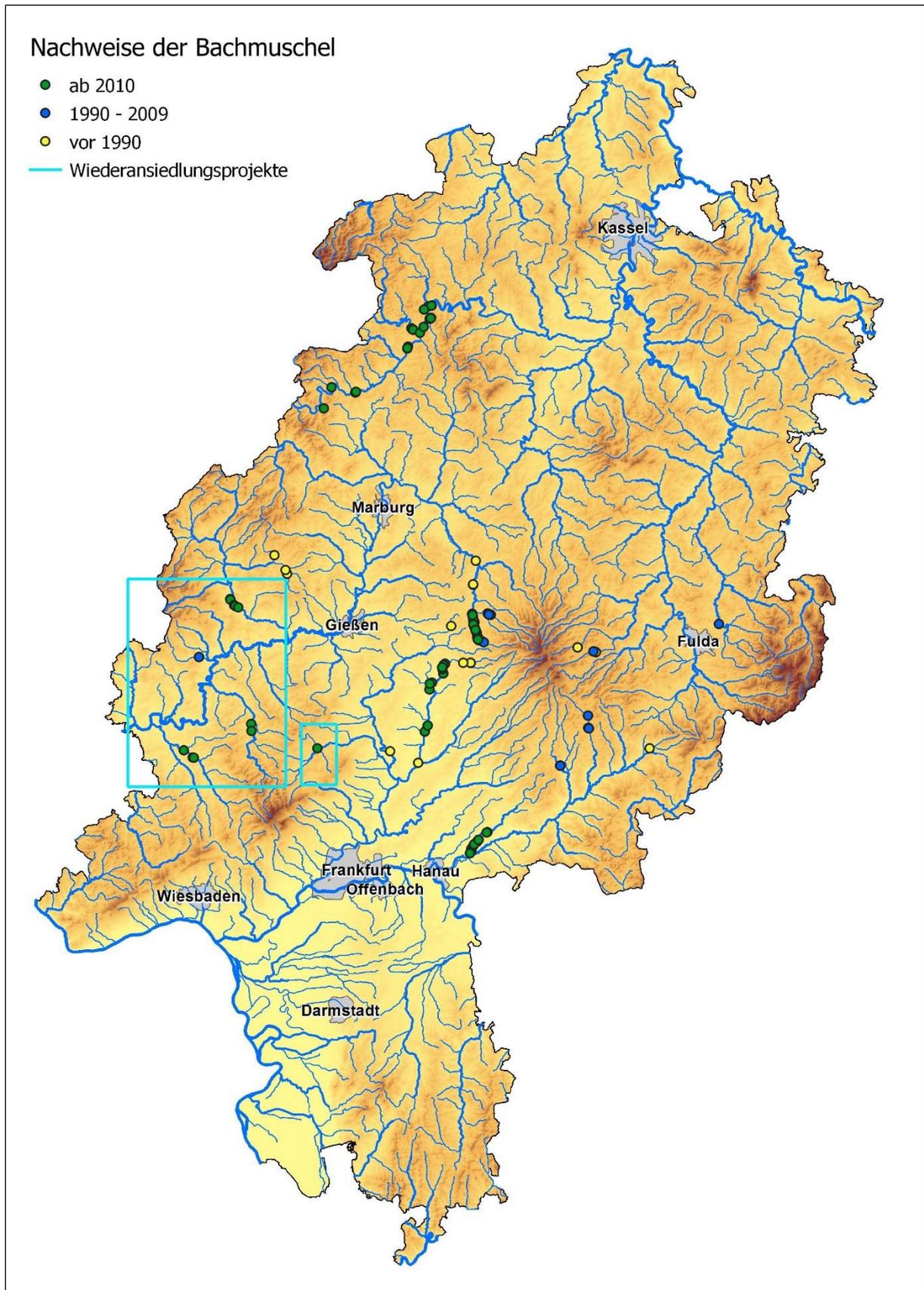


Abbildung 6: Verbreitung der Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen

6 Gefährdungsfaktoren und – ursachen

Die Bachmuschel ist durch ihre Lebensweise und ihren Entwicklungszyklus mit einer fischparasitischen Larvenform in vielfältiger Weise mit ihrem Lebensraum verbunden. Sie ist damit gleichzeitig zahlreichen direkten und indirekten Gefährdungen am und im Gewässer ausgesetzt. Im Einzelnen sind das:

- **Wasserverschmutzung**
durch: Gülle, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Abwässer, Schadstoffe
- **Gewässerausbau**
z.B. Begradigungen, Ufer- und Sohlbefestigungen
- **Gewässerunterhaltungsmaßnahmen**
z.B. Grund- oder Sohlräumungen, Kies- und Sandentnahmen, Ufergehölzentfernungen
- **Veränderung der heimischen Fischfauna**
durch Besatz mit standortfremden Populationen oder Arten, Besatz mit allochthonen Arten, Überfischung heimischer Arten sowie durch alle indirekt die Fischfauna schädigende Eingriffe (Gewässerausbau, Gewässerunterhaltung)
- **Nutzungsänderungen in der Aue**
durch: Umwandlung von Grünland in Äcker, Intensivierung der Grünlandnutzung, Einbeziehung der Uferstrandstreifen in die Nutzung
- **Erhöhte Mortalität durch Fraßdruck invasiver gebietsfremder Arten**
Der Bisam stellt an einem Gewässer mit Bachmuscheln eine große Gefahr für lokale Muschelvorkommen dar. Besonders im Winter frisst er große Mengen.

Wie sich im trockenen Sommer 2018 zeigte, ist bei niedrigen Wasserständen der Waschbär an Bachmuschelbeständen in kleineren Gewässern eine ernsthafte Gefahr, da diese Kleinbären alle für sie begehbaren Flachwasserbereiche sehr effizient auf Muscheln absuchen und diese fressen.



Abbildung 7: Ein großer Bisamfraßplatz im Stadtgebiet von Marburg an der Lahn mit tausenden von Teich- und Malermuschelschalen (Aufnahme: C. Dümpelmann).

7 Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

In den bisher durchgeführten Artenschutzprojekten lag das Hauptaugenmerk auf dem Versuch, die Zahl der Jungmuscheln zu steigern. Bei den überwiegend sehr kleinen Beständen ist die natürliche „Trefferquote“ der Muschellarven auf ihre Wirtsfische sehr gering, so dass mit der halbnatürlichen Infektion von Fischen nachgeholfen wurde. Je mehr Glochidien an die Kiemen der Wirtsfische gelangen, desto mehr Jungmuscheln können sich entwickeln und erhalten so die Chance, den Bestand zu verjüngen. Überwiegend wurden die Fische kurz nach der Infektion wieder ausgesetzt, teilweise wurden die Fische aber auch so lange im Labor gehältert, bis die jungen Muscheln die Kiemen verließen. Auf diese Weise konnten Jungmuscheln direkt ins Gewässer entlassen werden. Der Nachweis eines Erfolges all dieser Bemühungen ist sehr schwierig, da die Suche nach kleinen Muscheln im Freiland äußerst aufwendig ist und ein Nachweis sehr vom Zufall abhängt. Durch die schwere Nachweisbarkeit der jungen Muscheln ist der Erfolg der Maßnahmen erst nach mehreren Jahren möglich, wenn die Tiere größer geworden und damit auffindbar sind.

Als weiterer Versuch wurden Jungmuscheln von Elritzen als Wirtsfischen abgezüchtet und nach einer Anzuchtphase in mit Substrat gefüllte Boxen in die Wiederansiedlungsgewässer exponiert. Erfolgskontrollen zu den Wiederansiedlungsprojekten an der Lahn werden aktuell durchgeführt.

Alle anderen Maßnahmen zielen auf die Habitat- und Biotopentwicklung von Muschelgewässern. Dabei lassen sich drei Themenkomplexe definieren:

A. Allgemeine Verbesserung der Wasserqualität

- Optimierung der Reinigungsleistung von Kläranlagen sowie ihre Betriebssicherheit bei Hochwässern.
- Unterbindung von diffusen Einleitungen (Drainagen, Oberflächenabflüsse von belasteten Flächen etc.).
- Umwandlung von Ackerflächen in der Aue in Grünland und Verbot von Grünlandumbruch in der Aue – besonders in Gewässernähe.
- Extensivierung von Grünlandflächen in der Aue (Verbot von Pflanzenschutzmitteleinsatz sowie Düngung).
- Einrichtung von Gewässerrandstreifen: Bei extensiver Grünlandnutzung der Aue mindestens 5 Meter Breite, sonst mindestens 10 Meter Breite.

B. Allgemeine Verbesserung der Gewässerstruktur

- Naturnaher Rückbau von befestigten Ufer- und Sohlabschnitten. In Zusammenhang mit einem Uferrandstreifen genügt dies meist, um dem Gewässer wieder Raum zur natürlichen Laufentwicklung und damit natürlicher Sohlsubstratdiversität zu geben.
- Durchgängigkeit der Gewässer sicherstellen, damit die Muscheln über den Ausbreitungs-Vektor „Fisch“ alle Gewässerabschnitte erreichen können.
- Keine Unterhaltungsmaßnahmen zulassen, welche die Gewässersohle betreffen (z.B. Mähkorbeinsatz, Sohlräumung, Ausbaggerung, Sand- oder Kiesgewinnung im Gewässer etc.).



Abbildung 8: Typischer Lebensraum der Bachmuschel – naturnaher Abschnitt der Eder (Aufnahme: C. Dümpelmann)

C. Entwicklung eines natürlichen, einheimischen Fischbestandes

- Keinerlei Fischbesatz in Gewässern, in denen sich das natürliche Wirtsfischspektrum der Bachmuschel selbst erhält und reproduziert.
- Bei nötigem Fischbesatz: Nur Besatzmaterial von Wirtsfischen aus Beständen des gleichen Einzugsgebietes nutzen.
- Alle unter den Punkten A und B genannten Maßnahmen sind auch Maßnahmen zur Förderung der einheimischen Fischfauna.

D. Prädatorenbejagung im Bereich bestehender Bachmuschelvorkommen

- Sowohl der Bisam als auch der Waschbär sollten an den wenigen Bachmuschelstandorten stark bejagt werden, um die letzten Bestände dieser vom Aussterben bedrohten Art zu schützen.

8 Literatur

- BAUER, G., S. HOCHWALD, C. SCHMIDT, H. SCHMIDT & K.-H. REGER (1991): Dauerbeobachtung von Muschelbeständen. Notwendigkeit, Methodik, Nutzen. Laufener Seminarbeiträge 7/91: 30-37. ANL – Laufen/Salzach 1991.
- BJÖRK, S. (1962): Investigations on *Margaritifera margaritifera* and *Unio crassus*. Acta Limnologica 4: 1-109.
- DÜMPELMANN, C. (1997): Die Najaden (*Bivalvia, Unionidae*) der Oberen Eder in Hessen. Aktualisierung der Bestandssituation und Vorschläge zu Schutz- und Rettungsmassnahmen. Gutachten i.A. der „GWG Obere Eder“ im FV Kurhessen e.V. (unveröffentlicht).
- DÜMPELMANN, C. & K.-O. NAGEL (2014): Bachmuschel. – In: HMUKLV & Hessen-Forst FENA (Hrsg.): Atlas der Fische Hessens – Verbreitung der Rundmäuler, Fische, Krebse und Muscheln – FENA Wissen, Band 2: 384-387, Gießen, Wiesbaden.
- DÜMPELMANN C. & J. MÜLLER (2016): Überprüfung von potentiell geeigneten Habitaten auf Bachmuschelvorkommen an der Oberen Eder in Hessen. Gutachten im Auftrag des RP Kassel – Obere Naturschutzbehörde (unveröffentlicht).
- DÜMPELMANN C. & J. MÜLLER (2017): Habitatüberprüfung auf geeignete Bachmuschelhabitate und Vorkommen im Zusammenhang mit der Erstellung einer Genehmigungsplanung zur Kiesentnahme aus der Eder im N 2000 Gebiet 4917-350 „Obere Eder“ zur Wiederherstellung von Reproduktionshabitaten der Bachmuschel. Gutachten im Auftrag des RP Kassel – Obere Naturschutzbehörde (unveröffentlicht).
- DÜMPELMANN C. & J. MÜLLER (2018): Muschelschutzmaßnahmen für die Bachmuschel (*Unio crassus*) im Einzugsgebiet der Oberen Eder in Hessen. Gutachten im Auftrag des RP Kassel – Obere Naturschutzbehörde (unveröffentlicht).
- DÜMPELMANN, C, J. MÜLLER & H. NESEMANN (2019): Überprüfung zweier Vorkommen der Bachmuschel (*Unio crassus*, Art der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie) in den Einzugsgebieten von Kinzig und Nidda. Sondergutachten i.A. des HLNUG, FENA (unveröffentlicht).
- ENGEL, E. (1990): Untersuchungen zur Autökologie von *Unio crassus* (PHILIPSSON) in Norddeutschland. Dissertation Universität Hannover 1990.
- FALKNER, G., R.A. BANK & T. VON PROSCHWITZ (2001): CLECOM-PROJEKT. Check list of the non-marine species-group taxa of the states of northern, atlantic and central Europe (CLECOM I). Heldia 4: 1-76.
- FECHTER, R. & G. FALKNER (1989): Weichtiere. (Hrsg. Steinbach, G.). Die farbigen Naturführer. Mosaik Verlag, München (vergriffen, evtl. antiquarisch).
- GEYER, D. (1927): Unsere Land- und Süßwassermollusken, Stuttgart, 3. Auflage.

- GROH, K. (2002): Untersuchung der Unteren Eder auf Vorkommen der Kleinen Flussmuschel *Unio crassus* PHILIPSSON 1778. Gutachten i.A. des RP Kassel - Obere Naturschutzbehörde (unveröffentlicht).
- HAAS, F. (1969): Superfamilia *Unionacea*. Das Tierreich, Lieferung 88: i-x, 1-663. De Gruyter, Berlin.
- HMUKLV & HESSEN-FORST FENA (Hrsg.) (2014): Atlas der Fische Hessens – Verbreitung der Rundmäuler, Fische, Krebse und Muscheln – FENA Wissen, Band 2, Gießen, Wiesbaden.
- HOCHWALD, S. (1997): Populationsökologie der Bachmuschel (*Unio crassus*). Bayreuther Forum Ökologie, Band 50. Dissertation Universität Bayreuth 1997.
- JÄCKEL, S.H. (1962): Ergänzungen und Berichtigungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. In: Brohmer, P., Ehrmann, P. und Ulmer, G. Die Tierwelt Mitteleuropas 2 (1): 206-207.
- JUNGBLUTH, J.H. & H.-E. SCHMIDT (1972): Die Najaden des Vogelsberges. Philippia 1: 159-165.
- JUNGBLUTH, J.H. (1978): Prodrömus zu einem Atlas der Mollusken von Hessen. Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland, Teil 5, 165 Seiten.
- JUNGBLUTH, J.H., K.-O. NAGEL, H. NESEMANN & A. SCHEURIG (1989): Die Najaden in Hessen: Ökologische Standortüberprüfung 1987-1989. Neckarsteinach 1989. Gutachten im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten und Umwelt (unveröffentlicht).
- LAMAND, F. & J.-N. BEISEL (2014): Comparison of visual observation and excavation to quantify density of the endangered bivalve *Unio crassus* in rivers of north-eastern France. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 413: 11 (7pages). <http://www.kmae-journal.org>
- NAGEL, K.-O. (1991): Gefährdete Flussmuscheln in Hessen. 1. Wachstum, Reproduktionsbiologie und Schutz der Bachmuschel (*Bivalvia: Unionidae: Unio crassus*). Zeitschrift für angewandte Zoologie 78: 205-218.
- NAGEL, K.-O. (1999): Gefährdung der Großmuscheln in Mittelhessen und wissenschaftliche Artenschutzkonzepte. In: Fricke, W., Neugirg, B., Pitzke-Widdig, C: Schutz bedrohter Tierarten in den Fließgewässern Mittelhessens. Berichte der NZH-Akademie, Wetzlar 1999.
- NAGEL, K.-O. (2002): Muschel, Mensch und Landschaft. Zusammenhänge zwischen Landnutzung und Bestandsentwicklung bei Flussmuscheln. Naturschutz und Landschaftsplanung 34 9: 261-269.
- NAGEL, K.-O. & H. NESEMANN (1989): Die Najaden der Schwalm (*Bivalvia: Unionidae*). Decheniana 142:84-90.

NESEMANN, H. & K.-O. NAGEL (1988): Die Flußmuscheln (*Mollusca, Bivalvia*) des Kinziggebietes – Verbreitungsgeschichte und aktuelle Bestandssituation. Hessischen faunistischen Briefe 8: 48-58.

NESEMANN, H. (2014): Wandel der Muschelfauna der Untermainebene in drei Jahrzehnten 1984-2014 (*Bivalvia: Unionidae, Sphaeriidae, Corbiculidae, Dreissenidae*) Teil I. Der Main und seine Zuflüsse. Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft 92: 25–58, Frankfurt am Main.

NESEMANN, H.F. (2016): Beitrag zur Besiedlung der Fluss-Sohle der Nidda bei Frankfurt a. M. mit Wassermollusken. Lauterbornia 81: 189-204)

PFEIFFER, M. & K.-O. NAGEL (2010): Schauen, tasten, graben. Strategien und Methoden für die Erfassung von Bachmuscheln. Naturschutz und Landschaftsplanung 42 (6): 171-179.

PFEIFFER, M. & K.-O. NAGEL (2016): Die Bachmuschel (*Unio crassus*) überlebt – noch – in Metapopulationen. Ein Schutzkonzept für eine bedrohte Art und Priorisierung von Maßnahmen. Naturschutz und Landschaftsplanung 48 (12): 369-376.

Impressum

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Abteilung Naturschutz
Europastr. 10, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991-264
Fax: 0641 / 4991-260

Web: www.hlnug.de
E-Mail: naturschutz@hlnug.hessen.de

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des HLNUG

Ansprechpartner Dezernat N2, Arten

Christian Geske, 0641 / 200095 10
Dezernatsleiter

Susanne Jokisch, 0641 / 200095 15
Säugetiere (inkl. Fledermäuse)

Dr. Andreas Opitz, 0641 / 200095 11
Gefäßpflanzen, Moose, Flechten

Michael Jünemann, 0641 / 200095 14
Hirschkäfermeldenetz, Beraterverträge, Reptilien, Amphibien

Tanja Berg, 0641 / 200095 19
Fische, dekapode Krebse, Mollusken, Schmetterlinge

Yvonne Henky, 0641 / 200095 18
Artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigungen, Käfer, Wildkatze, Biber

Niklas Krummel, 0641/ 200095 20
Libellen