

Totgesagte leben länger

Ein aktueller Stand über die lokale Population der dickschaligen Bachmuschel (*Unio crassus* Philipsson 1788) in der Barthe

Anne-Gesine Sonneck¹, Thomas Heinicke², Claudia Teschner¹, André Bönsel¹ und Steve Bunzel³

1. Einleitung

Süßwassermuscheln gehören mittlerweile weltweit zu den bedrohten Biota. Von den 16 Unionida-Arten in Europa sind laut letzter IUCN-Liste bereits 12 Arten bedroht oder fast bedroht (LOPES-LIMA et al. 2016). Innerhalb der Unionini galt die dickschalige Bachmuschel *Unio crassus* einst als häufigste Art überhaupt, doch ungefähr seit der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts nehmen die Bestände in Europa dramatisch ab (LOPES-LIMA et al., 2016). *Unio crassus* wurde deshalb als besonders geschützte Art in die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie aufgenommen. In Deutschland, der Schweiz und in Österreich gilt die Art als vom Aussterben bedroht (Rote Liste Kategorie 1). Auch in Mecklenburg-Vorpommern ist die Art vom Aussterben bedroht, wenngleich die Zustände und damit Bedrohungen in den einzelnen Fluss- und Bachsystemen des Landes unterschiedlich sind (ZETTLER u. JUEG 2007).

Die teils dramatischen Rückgänge resultieren aus der Verschlechterung der Lebensräume durch Wasserverschmutzung, dem Rückgang von Wirtsfischpopulationen und dem Einschleppen von invasiven Arten (STOECKL u. GEIST 2016; TAEUBERT et al. 2012). Für die Entwicklung der Jungmuscheln von *U. crassus* ist eine parasitäre Phase an einem Wirtsfisch ein lebenswichtiger Faktor, was in der Literatur ausführlich beschrieben ist (z. B. CMIEL et al. 2018; ZETTLER u. WACHLIN 2010). Zudem benötigt die Bachmuschel klares, sauerstoffreiches Wasser mit kiesig-sandigem Gewässergrund, in dem sich die Muscheln eingraben. Ein weiterer Gefährdungsfaktor für diese Muschel wie für andere aquatische Lebewesen ist

die Gewässerunterhaltung durch Krauten oder Grundräumung von Fließgewässern. Dadurch werden zahlreiche Muscheln an Land verfrachtet, wo diese immobilen Arten vertrocknen und Prädatoren (z. B. Graureiher, Fischotter) ausgesetzt sind. Für das Fortbestehen der jeweiligen Population sind diese Individuen verloren (ZAJAC u. ZAJAC 2011).

Diese Ursachen betreffen ebenfalls die Vorkommen von *Unio crassus* in Mecklenburg-Vorpommern (ZETTLER u. JUEG, 2007), weshalb seit einigen Jahren Bestrebungen bestehen, die restlichen Bestände dieser Art gezielt zu schützen und deren Entwicklung zu überwachen (ZETTLER 2012, ZETTLER u. JUEG 2001). Die individuenreichsten Vorkommen dieser Weichtierart wurden von ZETTLER (2012) im westlichen Teil des Bundeslandes verortet. Östlich des Warnow-Einzugsgebietes wurden nur wenige Vorkommen mit vor allem älteren Individuen von *U. crassus* nachgewiesen. Das Vorkommen der Bachmuschel in der Barthe galt als beinahe erloschen. In 2001 wurde der Bestand auf weniger als 50 Individuen geschätzt (ZETTLER u. JUEG 2001) und 2007 als jüngst ausgestorben deklariert (ZETTLER u. JUEG 2007), bis bei Untersuchungen zum Neubau der Straßenbrücke über die Barthe an der B105 bei Redebas wieder eine etwa achtjährige Bachmuschel gefunden wurde (BERGER 2010). In der Folge wurde der Bestand von *U. crassus* in der Publikation von ZETTLER (2012) auf ca. 100 Muschel-Individuen geschätzt, wobei aufgrund der geringen Anzahl an Jungmuscheln angenommen werden musste, dass weiterhin ein hohes Extinktionsrisiko für diese Art in der Barthe besteht.



Abb. 1: Renaturierung der Barthe zwischen Löbnitz und Wobbelkow (Foto: A. BÖNSEL)

Im Zuge der Umsetzung der europäischen Wasserrahmen-Richtlinie durch das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt (StALU Vorpommern) wird die Barthe seit 2014 in mehreren Teilabschnitten renaturiert indem der Fluss wieder mäandrieren darf, fischdurchgängig wird und zumindest Teilbereiche seines Einzugsgebietes einer extensiven landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden. In diesem Rahmen wurde 2019 im 2. Bauabschnitt zwischen Löbnitz und Wobbelkow der ungefähre, alte Flusslauf durch Baggerarbeiten wiederhergestellt (Abb. 1). Die ehemals begradigten Flussabschnitte wurden teilverfüllt.

Da Muscheln weitgehend immobil sind und vor großräumigen mechanischen Störungen kaum fliehen können, wurden die Muscheln im Rahmen der ökologischen Baubegleitung durch das Büro der Firma Planung für alternative Umwelt - PfaU GmbH aus den alten begradigten Abschnitten abgesammelt und in renaturierte Barthe-Abschnitte umgesetzt. Daraus ergab sich ein ganz aktuelles Bild zum Bestand von *U. crassus* in der Barthe, welches nachfolgend vorgestellt wird.

2. Untersuchungsgebiet und Methode

2.1. Geografische Einordnung und Standortbedingungen in der Barthe

Der Fluss Barthe liegt im Nordosten von Mecklenburg-Vorpommern. Er ist mit einer Länge von knapp 35 km ein kleiner Fluss, der südlich von Stralsund als „Zarrendorfer Mühlengraben“ entspringt und am Ablauf des Borgwallsees als Gewässer 1. Ordnung beginnt. Sein Lauf führt ihn zunächst nach Westen und unweit von Altenhagen nach Norden, wo er später in den Barther Bodden mündet. Infolge der geringen Länge des Flusses hat er ein kleines Einzugsgebiet von ca. 292 km².

Im Unterschied zu den meisten anderen Flüssen im Ostteil des Landes Mecklenburg-Vorpommern ging die Barthe nicht aus einem tiefen Urstromtal wie beispielsweise das große zusammenhängende Gebilde von Recknitz-Trebel-Peene hervor (SUCCOW u. JESCHKE, 1986). Die Barthe war vielmehr ein relativ flacher Wiesenfluss, der sich durch verschiedene Feuchtgebiete schlängelte und deren überschüssiges Wasser in den Bodden abtransportierte. So bestehen an der Barthe kaum mächtige Torfaufgaben von historisch gewachsenen Durchströmungsmooren. Die Torfaufgaben sind hier fast durchweg aus Verlandungsprozessen von mehr oder weniger flachen Senken entstanden.

Schon seit dem Mittelalter ist die Barthe Gegenstand anthropogener Umgestaltung, die ihren Höhepunkt in der Komplexmelioration in der Mitte des 20. Jahrhunderts fand. Um die umliegenden Feuchtareale nachhaltig zu entwässern und nutzbar zu machen, wurde auch die Barthe begradigt und damit deutlich vertieft. Heute ist das gesamte Einzugsgebiet der Barthe stark verändert, was sich vor allem in der Entwässerung der Landschaft sowie in der Intensivierung der Grünlandnutzung widerspiegelt und einen enormen Torfschwund nach sich zog. Gleichzeitig war die Barthe nie vollständig in einen Torfkörper gebettet, gewisse Abschnitte berührten auch mineralische Bereiche, was sich sicher auf das Sediment und schließlich die Zusammensetzung des Planktons auswirkte. Im Einzugsgebiet der

Barthe gibt es größere Waldlandschaften, die eine Pufferfunktion gegenüber Nährstofffrachten aus der Landwirtschaft haben.

2.2. Methodische Herangehensweise

Die Bergung aller vorkommenden Großmuschelarten erfolgte als Trockenbergung durch Sichtaufsammlung im Zeitraum Mitte Juli bis Mitte September 2019. Die Methode ist unmittelbare Folge der technischen Planung der Renaturierung. Der betrachtete Barthe-Abschnitt zwischen Löbnitz und Wobbelkow im Landkreis Vorpommern-Rügen wurde im Rahmen der Bauausführung in vier Teilobjekte unterteilt (Abb. 2).

Nachdem zunächst neue, mäandrierende Abschnitte hergestellt und an das bestehende Fließgewässer angeschlossen wurden, konnten die alten, begradigten Abschnitte mit jeweils zwei Fangedämmen abgetrennt werden. In diesem Bereich der Fangedämme wurde das Gewässerbett der Barthe Stück für Stück ausgebag-

gert und das autochthone Substrat mit Sedimentauflage und Vegetation flächig auf dem Gewässerrandstreifen oberhalb der Böschung ausgebreitet (Abb. 3). Das obere Substrat mit Sedimentauflage, in der die Großmuschelarten zu erwarten sind, wurde zuoberst abgelegt und nicht überschüttet. Das ausgebrachte Substrat wurde gewässert sowie unmittelbar und mehrfach auch an den Folgetagen nach Muscheln durchsucht.

Für die Bergung der Muscheln im ehemaligen Gewässerlauf wurden die Bereiche zunächst gekrautet und durch die errichteten Fangedämme abgeriegelt. Das verbliebene Wasser wurde mit einer Hochleistungspumpe (450m³/h) abgepumpt. Das trockengelegte Gewässerbett war danach gut zugänglich und die Muscheln konnten leicht aus dem Sediment geborgen werden. Nach abgeschlossener Suche am ersten Tag der Bergung wurde die Pumpe abgestellt. Das Gewässerbett füllte sich über Nacht durch eindringendes Grundwasser (und Niederschläge)

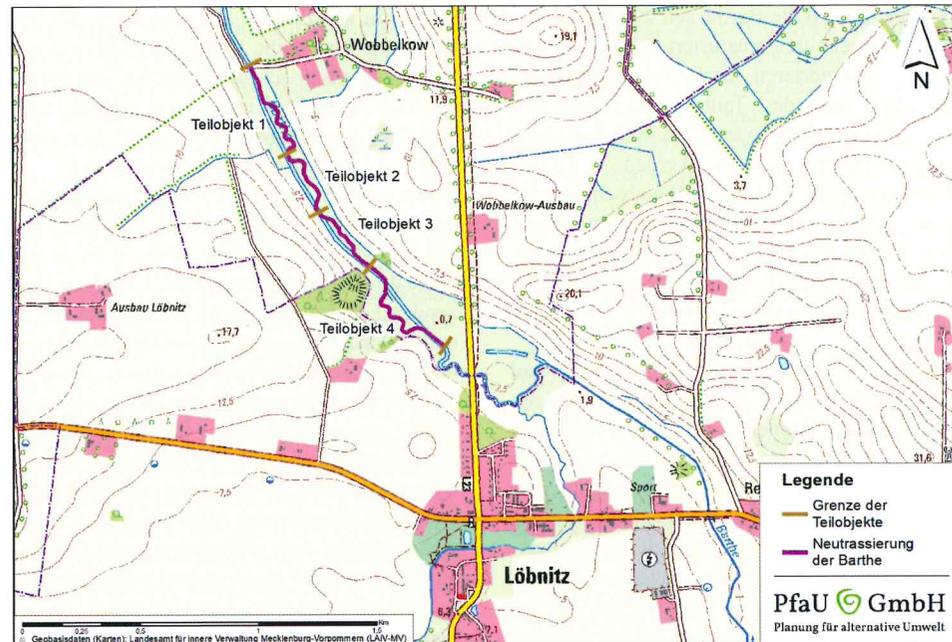


Abb. 2: Lage des Untersuchungsgebiets mit seinen vier Teilobjekten in 2019



Abb. 3: Tätigkeiten bei der Muschelbergung. A) Kettenbagger mit Langarm-Ausleger beim Ausbaggern des Gewässerbetts im Bereich eines Fangedamms, B) Ablage des autochthonen Substrats mit Sediment und Vegetation auf dem Gewässerrandstreifen, C) Probekeschern im ausgebagerten Bereich des Fangedamms, D) Klassifizieren von *Unio crassus* in Altersklassen, E) Mitarbeiterin der PfaU GmbH beim Sortieren der geborgenen Großmuscheln nach Arten.

erneut mit Wasser wodurch die Muscheln im natürlichen aquatischen Lebensraum bis zur nächsten Bergung überleben konnten. Zwei Stunden bevor die nächste Bergungsmaßnahme im Abschnitt begann, wurde die Pumpe wieder ange stellt. Dadurch fanden sich neuerlich zahlreiche Muscheln im oberflächlichen Sediment bzw. in der Abflussrinne, die bei vorangegangenen Bergungsmaßnahmen tiefer im Substrat oder unter Vegetation verborgen waren. Mindestens fünf Bergungstermine an möglichst aufeinanderfolgenden Tagen waren ausreichend, um eine nahezu vollständige Bergung von Großmuscheln zu gewährleisten. Das geschilderte Verfahren erwies sich als ausgesprochen effektiv, um dem Tötungsverbot gemäß §44 BNatSchG wirksam begegnen zu können.

Die geborgenen Muscheln (sowie Krebse und Süßwasserschwämme) wurden im Gewässerbett in Eimern gesammelt und in wassergefüllten Kisten am Gewässerrand gehältert. Da-

bei wurde das Wasser regelmäßig ausgetauscht. Nach der Bergung wurden die Muscheln nach Arten sortiert und gezählt. Die Individuen von *Unio crassus* wurden zudem vermessen, um sie gemäß DUNCA (2014) in Altersklassen zu unterscheiden. Abschließend wurden die Muscheln an zuvor mit der unteren Naturschutzbehörde Vorpommern-Rügen abgestimmten Standorten wieder in die Barthe umgesetzt. Die Teilobjekte 1 und 4 wurden nach abgeschlossener Bergung komplett sowie Teilobjekt 3 teilweise verfüllt. Das Teilobjekt 2 wurde in ein Standgewässer umgewandelt. 200 Jungmuscheln von *Unio crassus* wurden zudem markiert (Abb. 4), um später eine Wiederfang-Studie durchführen zu können, woraus sich beispielsweise Überlebensraten und Wanderbewegungen ableiten lassen (LEMARIE et al. 2000, TIEMANN 2014). Hierfür wurden Erfahrungen aus dem Life-Unio-Projekt aus Luxemburg genutzt.



Abb. 4: A) Verwendete Spezialkleber und Tags, B) Erste Beschichtung der Muscheln, C) Anbringen des Tags, D) Fixierung des Tags mit zweiter Klebeschicht, E) Größenmessung von Bachmuscheln, F) Markierte Kohorten von Bachmuscheln.

Tab. 1: Übersicht über die im 2. Bauabschnitt der Barthe-Renaturierung zwischen Löbnitz und Wobbelkow abgesammelten Großmuscheln

| Bergungsabschnitt | Länge | <i>Unio crassus</i> | <i>Unio pictorum</i> | <i>Anodonta anatina</i> | Summe Großmuscheln |
|-------------------|-------|---------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|
| Fangedamm 1 | 10 m | 4 | 30 | 28 | 62 |
| Teilobjekt 1 | 130 m | 287 | 5.985 | 7.839 | 14.111 |
| Fangedamm 2 | 27 m | 0 | 13 | 17 | 30 |
| Fangedamm 3 | 27 m | 2 | 91 | 92 | 185 |
| Teilobjekt 2 | 95 m | 170 | 4.870 | 4.921 | 9.961 |
| Fangedamm 4 | 27 m | 9 | 325 | 165 | 499 |
| Fangedamm 5 | 27 m | 10 | 294 | 188 | 492 |
| Teilobjekt 3 | 115 m | 199 | 4.280 | 1.755 | 6.234 |
| Fangedamm 6 | 27 m | 8 | 394 | 139 | 541 |
| Fangedamm 7 | 37 m | 135 | 1.035 | 313 | 1.483 |
| Teilobjekt 4 | 175 m | 752 | 2.996 | 1.833 | 5.581 |
| Fangedamm 8 | 37 m | 18 | 82 | 97 | 197 |
| Gesamt | 734 m | 1.594 | 20.395 | 17.387 | 39.376 |

Zunächst wurde die Schale der jungen Bachmuscheln getrocknet. Meist geschah dies schon während der Klassifizierung von Altersklassen durch die sommerliche Witterung. Auf die getrocknete Schale wurde ein dünner Film eines Spezialklebers auf Alkylcyanacrylat-Basis und darauf ein Markierungsplättchen („Tag“ mit einer Nummer) aufgebracht. Gegen mechanischen Abrieb schützt eine zweite dünne Schicht Spezialkleber auf dem Tag. Nach einer erneuten Trocknungsperiode, die insgesamt nicht länger als eine Stunde dauerte, wurden die Muscheln flussaufwärts umgesetzt. Die Örtlichkeiten wurden mit einem GPS-Tracker im GIS-gesteuerten Fieldbook registriert.

3. Ergebnisse

In dem ca. 1,4 km langen Flussabschnitt der Barthe zwischen Löbnitz und Wobbelkow wurden innerhalb von 6 Wochen (mit bauzeitlichen Pausen zwischen Juli und September 2019) insgesamt 39.376 Großmuscheln geborgen (Tab. 1). Am individuenreichsten war die Malermuschel (*Unio pictorum*) mit 20.395 Individuen, gefolgt von der Teichmuschel (*Anodonta anatina*) mit 17.387 Individuen. Von der streng geschützten Bachmuschel (*Unio crassus*) wurden 1.594 Individuen geborgen und alle Muscheln an flussaufwärts renaturierten Abschnitten der Barthe wieder ausgesetzt.

Nach DUNCA (2014) haben wir die Schalengrößen in Klassen von 1 bis 3 aufgeteilt, wonach in Klasse 1 die ältesten Muscheln aufgelistet sind (>15 Jahre) und eine Größe zwischen 8 und 9,5 cm aufweisen. In Klasse 2 wurden Muscheln mit einer Größe von 6 – 7,9 cm (10 – 15 Jahre) und in Klasse 3 die jüngsten Muscheln (<10 Jahre) mit Größen unter 1 cm bis 5,9 cm aufgenommen. Die Kohorte der jüngsten Bachmuscheln (Klasse 3) machte dabei mit 53 % den größten Anteil an geborgenen Individuen aus, gefolgt von der ältesten Gruppe mit 26 % und der mittleren Altersklasse mit 21 %. Anhand der Altersverteilung ist von einer sich selbst erhaltenden lokalen Population der Bachmuschel in der Barthe auszugehen.

Als Nebenergebnis dieser ökologischen Baubegleitung und Bergung von Muscheln wurden noch 83 Edelkrebse (*Astacus astacus*) und 239 Kamberkrebse (*Orconectes limosus*) geborgen. Ferner wurden einzelne Individuen (n=12) von Süßwasserschwämmen (Abb. 5) festgestellt, die sich teils an Muschelschalen (z. B. der Bachmuschel) oder an *Phragmites*-Halmen fixierten. Zuvor war kein Vorkommen von Süßwasserschwämmen in der Barthe bekannt.



Abb. 5: Süßwasserschwamm an einer lebenden Bachmuschel-Schale aus der Barthe

4. Diskussion

Schon 2014 hatte das StALU Vorpommern eine Bergung von Bachmuscheln in einem 330 m langen Abschnitt nördlich von Löbnitz veranlasst. Bei dieser Bergung wurden 434 Bachmuschel-Individuen mit einem erheblichen Anteil von Jungmuscheln erfasst (BERGER 2014a), die größtenteils in den 2019 renaturierten Barthe-Abschnitt, insbesondere im Bereich des Fangedamms 7 und des Teilobjekts T4 umgesetzt wurden. Daher ist davon auszugehen, dass ein nennenswerter Teil der 2014 hierhin umgesetzten Bachmuscheln auch 2019 erfasst wurde. Eine summarische Betrachtung der Ergebnisse aus 2014 und 2019 ist damit nicht möglich. Berücksichtigt man allerdings, dass die Bergung von 1.594 *Unio crassus* in nur etwa 50 % des vorgestellten Bauabschnitts erfolgte, könnte im gesamten Abschnitt zwischen Löbnitz und Wobbelkow sogar von einem noch höheren Individuen-Bestand ausgegangen werden. Unter der

Annahme, es gebe im begradigten Altlauf (zwischen den Teilobjekten) genauso viele Bachmuscheln, würden hier nahezu 3.000 Individuen von *Unio crassus* leben.

Flussaufwärts sind bei Voruntersuchungen zum geplanten 3. Bauabschnitt der Barthe-Renaturierung zwischen Altenhagen und Redebas dann weitere 108 Bachmuschel-Individuen entdeckt worden (BERGER 2019). Vorkommen der Bachmuschel unterhalb der Brücke Wobbelkow (also flussabwärts vom hier untersuchten Bartheabschnitt) sind bislang nicht bekannt. Dieser Teil der Barthe ist schon deutlich rückstaubeinflusst, in dem bei höheren Wasserständen im Barther Bodden die Barthe eingestaut wird und sich dadurch die Fließrichtung teilweise sogar umdreht. Der damit verbundene stärkere Standgewässer-Charakter mit gelegentlichem Einströmen von Brackwasser dürfte das Vorkommen der Bachmuschel in der Barthe unterhalb von Wobbelkow deutlich limitieren. In Richtung Wobbelkow nahm der Anteil der Gemeinen Teichmuschel (*Anodonta anatina*) bei unseren Untersuchungen deutlich zu (vgl. Tab. 1), eine Indikation für den zunehmenden Standgewässercharakter.

Die Untersuchungen am 2. Bauabschnitt der Barthe-Renaturierung sowie die ergänzend zusammengetragenen Informationen zeigen deutlich, dass die Barthe eine beträchtliche lokale Population der Bachmuschel inkl. Jungmuscheln beherbergt und sich die Population noch immer autark fortpflanzt. So muss von deutlich mehr als 3.000 Individuen mit zahlreichen Jungmuscheln ausgegangen werden.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit stammt diese lokale Population aus dem räumlichen genetischen Pool des großen Einzugsgebiets der Elbe, aus dem sich die Bachmuschel nach dem Abschmelzen der Gletscher in nördliche Gefilde wieder ausbreitete (FEIND et al. 2018). So durchflossen noch mehrere Jahrtausende nach dem Abschmelzen der nördlichen Gletscher einzelne Flüsse und Bäche den Bereich der heutigen Kadetrinne in der Ostsee (BERGER 2014b), wodurch sich Bachmuscheln und viele andere Mollusken wieder in Richtung Norden ausbreiten konnten

und erst später durch die Ostsee wieder voneinander getrennt wurden. Tatsächlich attestierte die Arbeitsgruppe um Sarah Feind dieser nördlichen genetischen Gruppe von Bachmuscheln eine hohe genetische Diversität (FEIND et al. 2018), die sich aus dieser langzeitigen Durchmischung ergab. Diese genetische Diversität dürfte geholfen haben, sich besser an die jeweils spezifischen Standortbedingungen, die sich dann später im Laufe der Landschaftsentwicklung einstellten, anzupassen. Längst nicht alle Vorkommen der Bachmuschel in Europa weisen eine hohe genetische Diversität auf (FEIND et al. 2018, SELL et al. 2013). Die südlicheren Bachmuschel-Vorkommen sind genetisch einheitlicher (FEIND et al. 2018) und fehlende genetische Vielfalt kann schneller zu Aussterbeszenarien führen (SPIELMAN et al. 2004).

Die Bachmuschel hat in der Barthe bislang als eine sich selbst erhaltende, lokale Population quasi unter dem Radar der „Bestandüberwachung“ überlebt. Die Nährstofffracht ist ein entscheidender Aspekt dafür, ob eine lokale Population in dem jeweiligen Gewässer überlebt oder nicht (GEIGENBAUER 2010, STOECKL u. GEIST 2016). Über die Autökologie der Bachmuschel ist bekannt, dass sie zumindest ursprünglich in nährstoffärmeren Landschaftsräumen lebte (kiesig, sandige Bäche und Flüsse) und sich demgemäß relativ langsam entwickelt (BURZYNSKI et al. 2017, CMIEL et al. 2018, HELAMA et al. 2017, TAEUBERT et al. 2012, ZETTLER 1997). Ab Mitte des 20. Jahrhunderts gab es mit der kostendeckenden industriellen Herstellung von Stickstoffdünger eine nachhaltige Veränderung für die Landschaften Europas. Die Landwirtschaft hatte seitdem stets hinreichend Dünger zur Verfügung (ERTL u. SOENTGEN 2015) und nährstoffarme Landschaften verschwanden sukzessiv (REICHOLF 2011). Über ihre Einzugsgebiete erreichen diese landwirtschaftlichen Nährstofffrachten Bäche und Flüsse. Für eine Art, deren gesamtes evolutionäres Programm sich an nährstoffarme aquatische Lebensräume angepasst hatte, setzte eine rapide Veränderung ein. Die Bachmuschel filtrierte sich im wahrsten Sinne des Wor-

tes zu Tode. Dies erklärt, warum in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts die Bestände einer ehemals häufigen Bachmuschel rapide einbrachen. Vom ‚Totwachsen‘ ansonsten langsam wachsender Individuen wird in der Literatur sowohl von Pflanzen als auch von Tieren berichtet (GEWECKE, 1995; GOULD, 1972; HEILMEIER et al., 2000; LIOW et al., 2008; PRINZINGER, 1993; PRINZINGER, 1996).

Allerdings sind die Rückgänge in den Bachmuschelbeständen nicht in allen Bächen und Flüssen von Europa und selbst in Mecklenburg-Vorpommern gleich. So existiert sie in der Barthe noch, aber in vielen anderen Flusssystemen des östlichen Mecklenburg-Vorpommerns ging sie rapide zurück oder starb ganz aus (ZETTLER 2012). Hierfür scheinen Unterschiede bei der Ausgestaltung der jeweiligen Einzugsgebiete der Gewässer ursächlich zu sein. Das Einzugsgebiet der Barthe besteht neben torfigen Böden (Substraten) auch aus sandigen Bereichen und weist vor allem sehr große Bereiche mit Waldlandschaften auf, die als Puffer gegenüber hohen Nährstofffrachten aus der Landwirtschaft fungieren. In den Flusssystemen der großen Urstromtäler mit umliegenden Durchströmungsmooren ist die Bachmuschel hingegen verschwunden (ZETTLER 2012). In diesen Durchströmungsmooren ließen die Komplexmeliorationen ab den 1970er Jahren die Mineralisation des Torfes voranschreiten, welche neben Kunstdünger aus der Landwirtschaft, geliefert durch die Einzugsgebiete dieser Flüsse, noch weitere Nährstoffe in die Fließgewässer freisetzte (GELBRECHT u. ZAK 2004). Auch Wiedervernässungen zum Ende des 20. Jahrhunderts in zahlreichen Bereichen dieser einstigen Durchströmungsmoore setzten erneut Nährstofffrachten frei, da sich zum Beginn einer Niedermoorvernässung die Phosphat- und Stickstoffverbindungen mobilisieren und erst später wieder im Torf gebunden werden (ZAK et al., 2004a; ZAK et al., 2004b). Die Summation der Einflüsse aus der Intensivierung der Landwirtschaft, der Komplexmelioration (und ihrer Umkehrung: der Renaturierung) vor dem Hintergrund der unterschiedlichen naturräumlichen

Ausgestaltung führt zu dem unterschiedlichen Status der Bachmuschelbestände in den Flusssystemen Mecklenburg-Vorpommerns wie in ganz Europa.

Langfristiges Ziel und Bestreben im Umsetzen der Wasserrahmenrichtlinie ist, dass sich nach der Renaturierung die gesamte Barthe wieder als ein flach dahinschlängelnder Wiesfluss präsentiert und geringere Nährstofffrachten transportiert. Damit wird dem Schutz der lokalen Bachmuschel-Population als Art der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie Rechnung getragen und sich der Spruch „Totgesagte leben länger“ bewahrt.

5. Zusammenfassung

Im Jahr 2019 wurden in einem Abschnitt von ca. 1,4 km Länge an der Barthe zwischen Löbnitz und Wobbelkow 39.376 lebende Großmuscheln geborgen und in bereits renaturierte Abschnitte der Barthe umgesetzt. Darunter waren 1.594 Bachmuscheln (*Unio crassus*), die in drei Altersklassen aufgeteilt wurden. Die Altersklasse der jüngsten Muscheln <10 Jahren machte dabei den größten Anteil aus (53 %). Demnach besteht in der Barthe eine sich selbst erhaltende lokale Population der Bachmuschel. Da nur ein kleiner Bereich der Barthe untersucht wurde und davon ausgegangen werden muss, dass in Abschnitten zwischen den untersuchten Bauabschnitten ebenfalls Bachmuschel-Vorkommen existieren, beherbergt die Barthe eine beträchtliche lokale Population inkl. Jungmuscheln, die sich autark fortpflanzt. Zum gleichen Zeitpunkt wurden 322 Krebse erfasst, wovon 83 Individuen zum Edelkrebs (*Astacus astacus*) zählten und 239 zum Kamberkrebs (*Orconectes limosus*). Ferner wurden mehrere Exemplare von Süßwasserschwämmen (ohne Determination des Artniveaus) registriert.

6. Dank

Für die praktische Hilfe beim Absammeln der Muscheln sind wir Frau M. Uter sowie den Herren H. Wanke, C. Lukesch, R. Grunewald, E. Bönsel, H. Lange und B. Rach zu großem Dank

verpflichtet. Frankie Thielen (Luxemburg) lieferte uns die Markierungsplättchen und wies uns in die methodische Herangehensweise zu deren Befestigung ein. Ebenso herzlich danken wir Ines Martin vom Meeresmuseum Stralsund, die liebevoll sämtliche Krebse einsammelte, untersuchte und uns dabei humorvoll sowohl bei Regen als auch bei brütender Hitze stets bei Laune hielt. Weiterer Dank gilt den Mitarbeitern des Baubetriebs STIG-Bau GmbH, die mit viel Feingefühl die Bergungsmaßnahmen unterstützten.

7. Literatur

BERGER, T. (2010): Erfassung der Bachmuschel (*Unio crassus*) an der Barthe in Redabas (B 105) unter Berücksichtigung weiterer auftretender Großmuschelarten (*Unionidae*). unveröff. Ergebnisbericht im Auftrag der Froelich & Sporbeck GmbH & Co. KG.

Berger, T. (2014a): Bergung und Umsiedlung der Großmuscheln und Krebse unter besonderer Berücksichtigung der Kleinen Flussmuschel (*Unio crassus*) und des Edelkrebse (*Astracrus astracrus*) an der Barthe bei Löbnitz. unveröff. Endbericht im Auftrag des Staatlichen Amtes für Landwirtschaft und Umwelt Vorpommern.

Berger, T. (2014b): Großmuschel- und Edelkrebsbergung an der Barthe in Redabas im Rahmen der Erneuerung der Straßenbrücke B 105. unveröff. Endbericht im Auftrag des Straßenbauamtes Stralsund.

Berger, T. (2019): Erfassung der Bachmuschel (*Unio crassus*) an der Barthe unter Berücksichtigung der weiteren auftretenden Großmuschelarten (*Unionidae*) – Redabas B 105 bis Eisenbahnbrücke Starkow. unveröff. Endbericht im Auftrag des Staatlichen Amtes für Landwirtschaft und Umwelt Vorpommern.

BURZYNSKI, A., SOROKA, M., MIODUCHOWSKA, M., KACZMARCZYK, A. u. J. SELL (2017): The complete maternal and paternal mitochondrial genomes of *Unio crassus*: mitochondrial molecular clock and the overconfidence of molecular dating. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 107, 605-608.

CMIEL, A.M., ZAJAC, K., LIPINSKA, A.M. u. T. ZAJAC (2018): Glochidial infestation of fish by the endangered thick-shelled river mussel *Unio crassus*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 28, 535-544.

DUNCA, E. (2014): Age determination of *Unio crassus* shells from Sauer and Our rivers. *Bivalvia Rapport*, 9, 1-17.

ERTL, G. u. J. SOENTGEN (2015): N - Stickstoff - ein Element schreibt Weltgeschichte. Oekom Verlag, München.

FEIND, S., GEIST, J. u. R. KUEHN (2018): Glacial perturbations shaped the genetic population structure of the endangered thick-shelled river mussel (*Unio crassus*, Philipsson 1788) in Central and Northern Europe. *Hydrobiologia*, 810, 177-189.

GEIGENBAUER, K. (2010): Wiederbesiedlungspotential zweier *Unio crassus* (PHILIPSSON 1788) Populationen im Ortenaukreis. Diplomarbeit an der Fakultät für Biologie der Universität Freiburg.

GELBRECHT, J. u. D. ZAK (2004): Stoffumsetzungsprozesse in Niedermooren und ihr Einfluss auf angrenzende Oberflächengewässer. *Wasserwirtschaft*, 5, 15-18.

GEWECKE, M. (1995): Physiologie der Insekten. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

GOULD, S.J. (1972): Allometric fallacies and the evolution of Gryphaea: a new interpretation based on White's criterion of geometric similarity. *Evolutionary Biology*, 6, 91-119.

HELMMEIER, H., BARONIUS, K., KUHN, A.J. u. W. NEBE (2000): Wachstum und Ernährung von Birke, Buche, Fichte und Tanne bei unterschiedlichem Stickstoff- und Schwefelangebot im Gefäßversuch. *Forstw. Cbl.*, 119, 161-176.

HELAMA, S., VALOVIRTA, I. u. J.K. NIELSEN (2017): Growth characteristics of the endangered thick-shelled river mussel (*Unio crassus*) near the northern limit of its natural range. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 27, 476-491.

LEMARIE, D.P., SMITH, D.R., VILLELIA, R.F. u. D.A. WELLER (2000): Evaluation of tag types and adhesives for marking freshwater mussels (Mollusca: Unionidae). *Journal of Shellfish Research*, 19, 247-250.

LIOW, L.H. et al. (2008): Higher origination and extinction rates in larger mammals. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 105, 6097-6102.

LOPES-LIMA, M. et al. (2016): Conservation status of freshwater mussels in Europe: state of the art and future challenges. *Biological Reviews* 92, 572-607.

PRINZINGER, R. (1993): Life span in birds and the ag-

eing theory of absolute metabolic scope. *Comparative Biochemistry and Physiology A*, 105, 609-615.

PRINZINGER, R. (1996): Das Geheimnis des Alterns. Die programmierte Lebenszeit bei Mensch, Tier und Pflanze. Campus Verlag, Frankfurt a. Main.

REICHHOLF, J.H. (2011): Der Tanz um das goldene Kalb. Der Ökokolonialismus Europas. Verlag Klaus Wagenbach, Berlin.

SELL, J., MIODUCHOWSKA, M., KACZMARCZYK, A. u. R. SZYMANCZAK (2013): Identification and characterization of the first microsatellite loci for the Thick-Shelled River Mussel *Unio crassus* (Bivalvia: Unionidae). *Journal of Experimental Zoology*, 319, 113-116.

SPIELMAN, D., BROOK, B.W. u. R. FRANKHAM (2004): Most species are not driven to extinction before genetic factors impact them. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 101, 15261-15264.

STOECKL, K. u. J. GEIST (2016): Hydrological and substrate requirements of the thick-shelled river mussel *Unio crassus* (Philipsson 1788). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 26, 456-469.

SUCCOW, M. u. L. JESCHKE (1986): Moore in der Landschaft. Urania-Verlag, Jena.

TAEUBERT, J.E., MARTINEZ, A.M.P., GUM, B. u. J. GEIST (2012): The relationship between endangered thick-shelled river mussel (*Unio crassus*) and its host fishes. *Biological Conservation*, 155, 94-103.

TIEMANN, J.S. (2014): Monitoring translocated northern riffleshell and clubshell in Illinois. Technical Report from Illinois Natural History Survey. Prairie Research Institute.

ZAJAC, K. u. T. ZAJAC (2011): The role of active individual movement in habitat selection in the endangered freshwater mussel *Unio crassus* Philipsson 1788. *Journal of conchology* 40, 446-461.

ZAK, D., GELBRECHT J. u. U. LENSCHOW (2004a): Die Wiedervernässung von Mooren im Peenetal - Erste Ergebnisse zur Freisetzung von Nährstoffen. *Wasserwirtschaft*, 5, 29-34.

ZAK, D., GELBRECHT, J. u. C.E.W. STEINBERG (2004b): Phosphorus retention at the redox interface of peatlands adjacent to surface waters in northeast Germany. *Biogeochemistry*, 70, 357-368.

ZETTLER, M.L. (1997): Morphometrische Untersuchungen an *Unio crassus* PHILIPSSON, 1788 aus dem norddeutschen Vereisungsgebiet (Bivalvia: Unionidae).

Malakologische Abhandlungen des Museums für Tierkunde Dresden 18, 213-232.

ZETTLER, M.L. (2012): Monitoring der Bachmuschel und der Zierlichen Tellerschnecke in Mecklenburg-Vorpommern. *Natur und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern*, 41, 132-140.

ZETTLER, M.L. u. U. JUEG (2001): Die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Mecklenburg Vorpommern. *Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern*, 44, 9-16.

ZETTLER, M.L. u. U. JUEG (2007): The situation of the freshwater mussel *Unio crassus* (PHILIPSSON, 1788) in northeast Germany and its monitoring in terms of the EC Habitats Directive. *Mollusca*, 25, 165-174.

ZETTLER, M.L. u. V. WACHLIN (2010): *Unio crassus* (Philipsson, 1788) Bachmuschel. Steckbrief der in Mecklenburg-Vorpommern vorkommenden FFH-Arten, 1-9.

DR. ANDRÉ BÖNSEL

ANNE-GESINE SONNECK

(korrespondierende Autorin)

CLAUDIA TESCHNER

Pfau – Planung für alternative Umwelt GmbH¹
Vasenbusch 3

18337 Marlow, OT Gresenhorst,

E-mail:

anne.sonneck@pfau-landschaftsplanung.de

www.pfau-landschaftsplanung.de

THOMAS HEINICKE

Landkreis Vorpommern-Rügen²

Untere Naturschutzbehörde

Carl-Heydemann-Ring 67

18437 Stralsund

STEVE BUNZEL

Staatliches Amt für Landwirtschaft und

Umwelt Vorpommern³

Badenstraße 18

18439 Stralsund