

Landesweites Artenhilfskonzept

Bachmuschel *(Unio crassus)*

Stand: März 2008



Foto: Christoph Dümpelmann

HESSEN-FORST FENA
Fachbereich Naturschutz
Europastr. 10 – 12
35394 Gießen
Tel.: 0641 / 4991-264
E-Mail: naturschutzdaten@forst.hessen.de



Biodiversität in Hessen

Vom 19. bis 30. Mai 2008 ist Deutschland Gastgeber der neunten UN-Vertragsstaatenkonferenz. Erwartet werden 5000 Mitglieder aus aller Welt in Bonn, um über die Ergebnisse der bisherigen Bemühungen zum Schutz der biologischen Vielfalt und über die künftige Vorgehensweise zu beraten.

Die UN-Vertragsstaatenkonferenz ist das politische Gremium zum „Übereinkommen über die biologische Vielfalt“ (Convention on biological diversity - CBD). Dieses Abkommen ist 1992 beim sogenannten Erdgipfel in Rio de Janeiro geschlossen worden und hat den Charakter einer Rahmenvereinbarung. 190 Staaten und die Europäische Union haben es bis heute unterzeichnet.

Auf den bisherigen acht Vertragsstaatenkonferenzen (Conference of the Parties - COP) wurde das Abkommen mit fachlichen Inhalten und Zielen konkretisiert. Die Grundlage des Übereinkommens ist die Einsicht, dass der Schutz der biologischen Vielfalt ein Anliegen der gesamten Menschheit ist. Sie ist eine wesentliche Voraussetzung für die Stabilität von Ökosystemen.

Bis 2010 will die Weltgemeinschaft den besorgniserregenden Verlust der biologischen Vielfalt entscheidend begrenzen. Dies war das Votum der Staats- und Regierungschefs, die 2002 zum Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung in Johannesburg zusammentrafen. Der Europäische Rat hat auf dem Gipfel von Göteborg 2001 sogar das Ziel ausgegeben, den Verlust an biologischer Vielfalt zu stoppen. Hessen ist als erstes Bundesland der COUNTDOWN 2010-Initiative beigetreten, die dieses Ziel verfolgt.

Das Spektrum an Maßnahmen zum Erhalt der biologischen Artenvielfalt ist in Hessen breit gefächert. Eine zentrale Rolle spielen dabei Artenhilfskonzepte vorwiegend für Natura 2000-Arten, denen landesweit ein ungünstiger Erhaltungszustand attestiert werden musste.

Die ersten 9 Artenhilfskonzepte wurden 2007 im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) vom Landesbetrieb Hessen-Forst – Servicestelle für Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA) im Werkvertrag vergeben. Weitere Artenhilfskonzepte werden 2008 von der FENA sowie der Staatlichen Vogelschutzwarte in Auftrag gegeben.

Die hessischen Artenhilfskonzepte sollen zum einen den Stand des Wissens um bestandsbedrohte Arten wiedergeben. Zum anderen sollen sie für die zuständigen Behörden, Institutionen und Personen praktikable Handlungsanleitungen für die freiwillige Umsetzung konkreter Erhaltungsmaßnahmen liefern, die über die Grundpflichten ordnungsgemäßer Forstwirtschaft bzw. die gute fachliche Praxis in der Landwirtschaft deutlich hinausgehen und Möglichkeiten der Inanspruchnahme von Fördermitteln oder der Anrechnung als Kompensations- bzw. Ökokontomaßnahme bieten.

Mit den Artenhilfskonzepten soll der langjährige Abwärtstrend der biologischen Vielfalt in Hessen gestoppt und für die betroffenen Arten eine nachhaltige Aufwärtsspirale eingeleitet werden.

Kontakt:

Hessisches Ministerium für Umwelt,
ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Referat VI 7A Peter Stühlinger oder Matthias Kuprian
65189 Wiesbaden, Mainzer Straße 82

Telefon: 0611 / 815 1673
Telefax: 0611 / 815 1972

E-Mail: matthias.kuprian@hmulv.hessen.de
Internet: www.hmulv.hessen.de

**Artenhilfskonzept
für die Bachmuschel (*Unio crassus*)
in Hessen
(Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie)**



Auftragnehmer:

Büro für Fischbiologie und Gewässerökologie

Dipl.-Biol. Christoph Dümpelmann

unter Mitarbeit von

Dr. Karl-Otto Nagel und Roman Hugo ([ecolo-gis](#))

sowie in Kooperation mit der HGON e.V. Echzell

Marburg, November 2007

(Überarbeitete Fassung, Stand: März 2008)

Auftraggeber: HESSEN-FORST, Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA, Gießen)

Inhaltsverzeichnis

I. Überprüfung von Standorten zur Verifizierung von Muschelvorkommen im Gelände	
I. 1 Einleitung	1
I. 2 Auswahl der Untersuchungsstrecken	1
I. 3 Erfassungsmethode, Erfassungsbogen für Habitate	3
I. 4 Bewertungsrahmen	8
I. 5 Ergebnisse	9
I. 6 Diskussion	24
I. 7 Folgerungen für das Artenhilfskonzept	24
I. 8 Übersichtskarte mit der Lage der Untersuchungsstrecken	25
II. Artenhilfskonzept für die Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>) in Hessen	
II. 1 Zusammenfassung	26
II. 2 Einleitung	27
II. 3 Verbreitung und Bestandssituation der Bachmuschel, <i>Unio crassus</i> PHILIPSSON 1788	28
II. 3.1 Aktuelle Verbreitung und Bestandssituation in Europa und Deutschland	28
II. 3.2 Historisches und aktuelles Verbreitungsbild in Hessen	28
II. 3.3 Aktuelle Bestandssituation in den hessischen Landkreisen	31
II. 3.4 Verbundsituation – Isolation – Konnektivität	32
II. 4 Lebensräume, Nutzungen; Gefährdungen	32
II. 4.1 Ökologie der Art – besiedelte Habitattypen	32
II. 4.1.1 Ursprüngliche Lebensräume	33
II. 4.1.2 Sekundärlebensräume	33
II. 4.2 Populationsstruktur und Konsequenzen für Schutzkonzepte	33
II. 4.3 Nutzungen und Nutzungskonflikte	34
II. 4.4 Gefährdungen und Beeinträchtigungen	35
II. 4.4.1 Gefährdungen des Lebensraumes	37
II. 4.4.2 Gefährdungen der Habitate	37
II. 4.4.3 Gefährdungen durch die Wasserbeschaffenheit	38
II. 4.4.4 Gefährdungen der Nahrungsgrundlage	38
II. 4.4.5 Gefährdungen der Wirtsfische und Einflüsse	

der Fischereiwirtschaft	38
II. 4.4.6 Gefährdungen durch Fressfeinde	39
II. 5 Dokumentation und Analyse bestehender Konzepte	40
II. 5.1 Einleitung	40
II. 5.2 Dokumentation von Projekten zur Erhaltung der Bachmuschel	42
II. 5.3 Analyse bestehender Konzepte	46
II. 5.4 Seenbach bei Freienseen	47
II. 5.4.1 Durchführung der Maßnahmen in konkreten Schritten	52
II. 5.5 Literatur	56
II. 6 Allgemeine Herleitung und Darstellung von Maßnahmen	58
II. 6.1 Gefährdungsparameter: Bestandsbedrohung	58
II. 6.2 Gefährdungsparameter: Zustand der Bachmuschelpopulation	59
II. 6.3 Gefährdungsparameter: Zustand des Biotops	60
II. 6.4 Gefährdungsparameter: Zustand und Nutzung des Gewässerumfeldes	61
II. 6.5 Gefährdungsparameter: Zustand der Fischfauna	62
II. 6.6 Praktische Gesichtspunkte für die Umsetzung von Maßnahmen	62
II. 7 Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung für die einzelnen Standorte	64
II. 7.1 Mühlgraben Niederorke	64
II. 7.2 Eder bei Schmittlotheim	68
II. 7.3 Seenbach bei Freienseen	73
II. 8 Auswahl von Maßnahmenflächen	75
II. 8.1 Eder zwischen Viermünden und Herzhausen	75
II. 8.2 Mühlgraben Niederorke	77
II. 8.3 Seenbach bei Freienseen	78
II. 9 Konkrete Maßnahmen an den derzeitigen Habitaten	79
II. 9.1 Bachmuschelpopulation Mühlgraben Niederorke	79
II. 9.2 Bachmuschelpopulation Obere Eder	79
II. 9.3 Bachmuschelpopulation Seenbach	81
II. 10 Entwicklung von lokalen und regionalen sowie ggf. überregionalen Verbundkonzepten	82
II. 10.1 Edersystem	82

II. 10.2 Seenbachsystem	82
II. 11 Allgemeine Ziele und Maßnahmen des Habitatschutzes	85
II. 11.1 Allgemein	85
II. 11.2 Allgemeines Ablaufschema für vorgeschlagene Maßnahmen im Jahresverlauf	86
II. 12 Literatur und verwendete Datenquellen	87

Anhang:

**Liste aller möglichen, zuständigen Ansprech-
und Kooperationspartnerpartner**

Kartendokumentation (1:5000) – Untersuchungsflächen

Kartendokumentation - Maßnahmenflächen

I. Überprüfung von Standorten zur Verifizierung von Muschelvorkommen im Gelände

I. 1 Einleitung

Im Rahmen der Erstellung des vorliegenden Artenhilfskonzeptes für die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen wurden einige Gewässerstrecken mit bekannten oder vermuteten Restbeständen abgesucht. Das Überleben dieser Populationsreste war fraglich, da für einige Gebiete Beobachtungen vorlagen, die auf eine anhaltende oder sich verstärkende Beeinträchtigung der Standorte schließen ließen. Deshalb sollte vor Beginn umfangreicher Planungen zunächst festgestellt werden, ob noch lebende Bachmuscheln vorhanden waren. Die hierzu nötigen Geländearbeiten sind im Folgenden dargestellt.

I. 2 Auswahl der Untersuchungsstrecken

Die Auswahl der Untersuchungsstrecken erfolgte nach einer Auswertung aller bekannten und verfügbaren Informationen über Erfassungen und Kartierungen von Flussmuscheln in Hessen. Vertiefte Kartierungen vor 1997 an aus der Literatur bekannten Fundpunkten führten hessenweit Jungbluth et al. (1989) durch. Kleinräumige Untersuchungen erfolgten im Vogelsberg (Jungbluth und Schmidt 1972), im Kinziggebiet (Nesemann und Nagel 1988), an der Schwalm (Nagel und Nesemann 1989), an der Aar (Nagel 1989) und an der Salz (Nagel 1988). Besonders die ab 1997 durchgeführten Arbeiten wiederum im Kinziggebiet (Lechner 1997, Nagel 2000), an der Schwalm (Nagel 1999), an der Aar (Nagel 1997), an der Salz (Nagel 2000), an Diemel, Wetschaft, Seenbach, Altefeld und Bracht (Nagel 1997) sowie an der Eder (Dümpelmann 1997, Groh 2002) führten zu einer detaillierten Kenntnis der Situation in den bearbeiteten Gewässerstrecken. Das Bild wurde ergänzt durch die Ergebnisse verschiedener Artenschutzprojekte, die im gleichen Zeitraum durchgeführt worden waren (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Artenschutzprojekte an Bachmuschelbeständen in Hessen

Projektleitung/-bearbeitung	Auftraggeber	Projektzeitraum	Gewässer
Nagel, K.-O.	RP Gießen, ONB	1989	Aar
Lechner, S.	RP Darmstadt, OFB	1996 - 1998	Salz und Bracht
Teutsch, S., K.-O. Nagel, F.-J. Wichowski und M. Stelzer	RP Darmstadt, OFB	1998	Salz und Bracht
Schwarzer, A.	HGON, ZGF	1999 - 2004	Seenbach
Schwarzer, A., Mitarbeit: K.-O. Nagel	RP Gießen, ONB	2001	Salz und Bracht
Schwarzer, A.	RP Gießen, ONB	2002	Salz und Bracht
Dümpelmann, C.	RP Kassel, OFB	1998 - 2005	hessisches Einzugsgebiet der oberen Eder

Tabelle 2: Bestandssituation der Bachmuschel, Kenntnisstand 2006

Gebiet/Gewässer	letzter Lebendnachweis (Zahl der Tiere)	Situation 2006	Überprüfung 2007
Eder, Mühlgraben 2	1989 (200, geschätzt)	fraglich	
Eder, Mühlgraben 3	1986 (2)	1997 Bestand erloschen	
Eder, Mühlgraben 4	1997 (1)	fraglich	
Eder, Mühlgraben 5	1997 (1)	umgesetzt, erloschen	
Eder, Mühlgraben 6 (Rennertehausen)	2002 (17)	umgesetzt, mglw. weitere Tiere vorhanden	ja
Eder bei Schmittlotheim	2003 (>500)	vorhanden und reproduktiv	
Eder bei Herzhausen/Edersee	2002 (3)	vorhanden, Größe unklar	
Orke, bei Niederorke	1997 (2)	fraglich	
Orke, Mühlgraben	2003 (75)	vorhanden, keine Jungmuscheln	
Schwalm bei Gombeth	1986 (1)	1999 Bestand erloschen	
Haune	2004 (1)	2006 Bestand erloschen	
Altefeld	2000 (1)	fraglich	
Aar bei Mudersbach	1989 (10)	umgesetzt, erloschen	
Mühlgraben in Bischoffen	1989 (10 aus der Aar)	1997 Bestand erloschen	
Kräusebach	1989 (1)	fraglich	ja
Vöhler Bach	2001 (16)	fraglich	ja
Seenbach	1999 (10112)	vorhanden und reproduktiv	
Gilgbach	1987 (2)	1997 autochthoner Bestand, 1999 Besatz aus Seenbach (155)	ja
Salz, Standort 1 (Radmühl)	2002 (61) (46 aus dem Schmelzersgraben)	vorhanden, keine Jungmuscheln	ja
Salz, Standort 2	1997 (1)	fraglich	ja
Bracht, Schmelzersgraben	2000 (46)	Bestand umgesetzt, evtl. Tiere übersehen	ja

Nach Auswertung aller bisherigen Arbeiten zur Erfassung der Bachmuschel oder im Rahmen von Artenschutzprojekten (vgl. Tabellen 1 und 2, Dümpelmann 2003: 6-7, Tab. 3) wurden die folgenden Gewässerstrecken für eine Bestandsüberprüfung ausgesucht (7 Strecken an 6 Gewässern):

1. Eder, Mühlgraben bei Rennertehausen
2. Kräusebach zwischen Mudersbach und Großaltenstädten
3. Salz, Muschelgraben von Radmühl (Salz 1)
4. Salz zwischen Sangmühle und Speckenmühle (Salz 2)
5. Bracht, Schmelzersgraben am Eisenhammer

Ebenso wurden, im Sinne einer Erfolgskontrolle vorangegangener Maßnahmen, zwei Gewässer überprüft, die mit adulten Bachmuscheln besetzt worden waren. Dabei handelte es sich um:

6. Gilgbach (Rauchel) bei Groß-Eichen
7. Vöhler Bach bei Löhnberg

I. 3 Erfassungsmethode, Erfassungsbogen für Habitate

Die Erfassung von Bachmuscheln erfolgt, wie bei allen Flussmuschelarten, in flachen Gewässern oder in Uferbereichen größerer Gewässer meist watend. Dabei wird der Gewässerboden mit Hilfe eines Sichtkastens oder – rohrs (Vorrichtungen mit einem Glas- oder Plexiglasboden) nach lebenden Tieren oder Schalen abgesehen. Diese Methode kam bei allen hier untersuchten Gewässerstrecken zur Anwendung.

In tieferen Gewässern kann die Erfassung auch tauchend oder, besonders bei großer Wassertrübung, mit Hilfe von Bodengreifern oder Dredgen erfolgen. Eine Tauchuntersuchung wurde lediglich am Standort 1 an einigen tiefen Stellen (mehr als 1,5 m) ergänzend zur Untersuchung mittels Sichtkasten durchgeführt.

Die vollständige Erfassung von Muschelbeständen in nicht mehr gänzlich durchwatbaren Gewässern ist schwierig und mit großen Unsicherheiten behaftet. Bei durchwatbaren kleineren Gewässern können Muscheln durch mehrfache Begehungen zu einem hohen Prozentsatz erfasst werden. Mittels Markierungsmethoden oder repräsentativen Flächenstichproben kann dann auf die Populationsgröße hochgerechnet oder geschätzt werden. Letztgenannte Verfahren wurden an Seebach, Bracht und Salz im Rahmen früherer Untersuchungen durchgeführt.

Zur einheitlichen Darstellung der Untersuchungsergebnisse wurde ein Erfassungsbogen (4 Seiten) entwickelt; dieser wird nachfolgend wiedergegeben. Bei der Auswahl der zu erfassenden Strukturen und Beeinträchtigungen wurden vor allem diejenigen für Bachmuscheln relevanten Parameter und deren Ausprägungen berücksichtigt, die im Rahmen der Gewässerstrukturgütekartierung Hessen bereits erfasst und dargestellt worden waren. Dies geschah in der Absicht, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung erhobenen Daten mit denen der Gewässerstrukturgüteerfassung vergleichen zu können.

Erfassungsbogen - 1

Gewässer
 Einzugsgebiet
 Naturraum
 TK25
 Gemeinde
 Landkreis

Datum
 Methode¹
 Bearbeiter

Untersuchungsstrecke

Länge
 Breite
 Koordinaten

	Rechtswert	Hochwert
oben		
unten		

Kurzbeschreibung der Untersuchungsstrecke (Lage, Charakteristika)

Funde

Art	lebende	Schalen			
		komplett	links	rechts	Fragmente
<i>Unio crassus</i>					

<i>Unio crassus</i>		
Nr.	Länge (mm)	Alter (a)

ggf. beobachtete Fischarten

ggf. Beobachtung von Fraßfeinden (Bisam)

¹ Legende Methodik: SK – Sichtkasten, UF – Ufer- und Sedimentbankabsuche, BO – Bootseinsatz zur Uferabsuche, SC – Schnorcheln, TA – Tauchen, DR - Dredge

Erfassungsbogen - 2

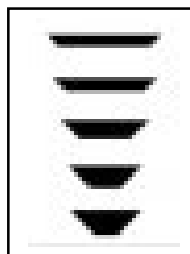
Für die Bachmuschel besonders relevante Strukturen und Beeinträchtigungen

Gewässersohle:

Substrat	Anteil		
	>50 %	10 – 50 %	< 10%
Schllick, Schlamm			
Ton, Lehm			
Sand			
Kies			
Schotter			
Steine			
Blöcke			
Fels			
Bedeckung mit Wasserpflanzen			
Beschattung			

Gewässerprofil:

sehr flach
 flach
 mäßig tief: 20%
 tief: 60%
 sehr tief: 20%



ggf. Anteil (%):

Sohlenverbau: Steinschüttung / Massivsohle / nein

Uferbewuchs:

Bewuchs	links	rechts	bodenständig
Wald			
Galerie			
Gebüsch, Einzelgehölz			
Kraut, Hochstauden			
Wiese, Rasen			
Verbau ² (kein Bewuchs)			
Erosion (kein Bewuchs)			
kein Bewuchs (naturbedingt)			

Uferverbau > 10%:

Art	links			rechts		
	>1/10-<1/3	>1/3-<1/2	>1/2	>1/10-<1/3	>1/3- <1/2	>1/2
Lebendverbau						
Steinschüttung/-wurf						
Holzverbau						
Böschungsrasen						
Pflaster, Steinsatz unverfugt						
wilder Verbau						
Beton, Mauer, Pflaster						

² hier wird nur das Vorhandensein vermerkt; betrifft der Verbau mehr als 10% der Gewässerstrecke erfolgt eine differenzierte Beschreibung in der folgenden Tabelle

Erfassungsbogen - 3

Gewässerrandstreifen:

<i>Bewuchs</i>	<i>links</i>		<i>rechts</i>	
	<i>>50%</i>	<i>10 – 50%</i>	<i>>50%</i>	<i>10 – 50%</i>
Wald				
Sukzession				
Randstreifen				
Saumstreifen				
Nutzung				

Umfeldnutzung (in einem Streifen von 100 m parallel zum Gewässerabschnitt):

<i>Nutzung</i>	<i>links</i>		<i>rechts</i>	
	<i>>50%</i>	<i>10 – 50%</i>	<i>>50%</i>	<i>10 – 50%</i>
Wald				
naturnahe Biotope				
Brache				
Grünland				
Äcker				
Gärten				
Park, Grünanlage				
Bebauung mit Freiflächen				
Bebauung ohne Freiflächen				
Abgrabung				
Fischteiche				
befestigte Verkehrsanlagen				
Anschüttung, Müllablagerung				
Hochwasserschutzbauwerk				

punktförmige, unnatürliche Beeinträchtigungen:

<i>Art</i>	<i>links</i>	<i>rechts</i>
Einleitungen aus Kläranlagen		
Einleitungen von Oberflächenabflüssen		
Drainagen		
Uferzerstörung/-erosion		

diffuse Beeinträchtigungen:

<i>Art</i>	<i>links</i>	<i>rechts</i>
Feinsedimenteintrag		
Freizeitnutzung		

Erfassungsbogen - 4

Kartenskizze

Fotodokumentation

I. 4 Bewertungsrahmen

Für die Bewertung der Ergebnisse stand der zuvor im Rahmen des landesweiten Artengutachtens (Dümpelmann 2003, Anhang 1) entwickelte Bewertungsrahmen zur Verfügung. Dieser gilt seitdem unverändert und wurde bisher in allen sich das Artengutachten anschließenden Untersuchungen angewandt. Er wird hier zur besseren Lesbarkeit des Gutachtens noch einmal wiedergegeben.

Bewertungsschema	A – sehr gut	B - gut	C – mittel-schlecht
Populationsgröße	groß: > 10 000 Tiere	mittel: 500 – 10 000 Tiere für Gewässer >2m Breite, 200-500 Tiere für Gewässer ≤ 2m Breite	klein: < 500 Tiere für Gewässer >2m Breite, < 200 Tiere für Gewässer ≤ 2m Breite
Populationsstruktur	alle Altersklassen nachweisbar, natürliche Populationspyramide durch jährliche Reproduktion	Alterspyramide gestört, einzelne Jahrgänge fehlen durch unregelmäßige Reproduktion	keine klare Alterspyramide nachweisbar, keine oder nur sehr geringe Reproduktion
Populationsdynamik	Population stabil oder gar wachsend	Population im oben genannten Rahmen stabil oder schwankend, Reproduktionsrate kompensiert Absterberate	Population nimmt ab, Reproduktionsrate kompensiert Absterberate nicht mehr
Wirtschaftskomplex			
Vorkommen	Geeignete Wirtschaftsfische kommen mit allen potentiell vorkommenden Arten im Gewässer in hohen Abundanzen (Häufigkeiten) vor	Geeignete Wirtschaftsfische kommen im Gewässer in mittleren Abundanzen vor oder das Artenspektrum der Wirtschaftsfischen ist eingeschränkt	Geeignete Wirtschaftsfische kommen im Gewässer nicht oder in mittleren bis geringen Abundanzen vor, das Artenspektrum der Wirtschaftsfischen ist eingeschränkt
Populationsaufbau	Geeignete Wirtschaftsfische haben durch jährlich erfolgreiche Reproduktion eine natürliche Alterspyramide	die Alterspyramide geeigneter Wirtschaftsfische ist gestört, eine erfolgreiche Reproduktion ist für mindestens einen Teil der Arten fraglich	die Alterspyramiden aller vorhandenen geeigneten Wirtschaftsfische sind gestört, erfolgreiche Reproduktion ist für die vorhandenen Arten fraglich
Grad der Autochthonie	alle geeigneten Wirtschaftsfische sind autochthon im Gewässer vertreten	ein Teil des Wirtschaftsfischspektrums ist auf Besatz zurückzuführen	der überwiegende Teil des Wirtschaftsfischspektrums ist auf Besatzmaßnahme zurückzuführen
Habitate und Strukturen			
Sohlsubstrat	heterogene Ausprägung mit großflächige Anteilen von Grob-, Mittel- und Feinkies sowie je nach Einzugsgebiet auch sandigen Bereichen, großflächig frei von Wasserpflanzen, keine oder nur minimale Bereiche des Interstitials kolmatiert	mässig heterogene Ausprägung, über größere Gewässerstrecken können einzelne Fraktionen fehlen, geringes Vorkommen von schlammigen Bereichen, Sohle min. zu 50% frei von Wasserpflanzen, geringe bis mäßige Kolmatierung des Interstitials	geringe Mittel- und Feinkiesanteile, schlammige oder lehmige Bereiche dominieren, sandige Bereiche haben einen hohen Anteil an Schlamm- oder Lehmfraktion, Sohle zu mehr als 75% mit Wasserpflanzen bedeckt, Interstitial großflächig oder überwiegend kolmatiert
Umlandnutzung	Grünlandnutzung (extensiv) oder Feucht- und Naßbrachen oder Auwald, gewässerbegleitender Gehölzsaum durchgehend vorhanden und durch Beschattung und Totholz biotopverbessernd	überwiegend Grünland- oder Brachflächen, z.T. Auwald, gewässerbegleitender Gehölzsaum lückig (s. links)	intensive Nutzung der Aue als Grünland oder Acker, keine Auwaldreste, fehlender gewässerbegleitender Gehölzsaum
Beeinträchtigungen	keine wesentlichen	geringe Einflüsse durch Eintrag aus dem Umland, ggf. Fischbesatz, Uferverbau höchstens partiell	deutliche Einflüsse durch Eintrag aus dem Umland, Fischbesatz mit Wirtschaftsfischen oder allochthonen Fischarten, großflächiger Uferverbau, die Gewässersohle betreffende Unterhaltungsmaßnahmen

Vorläufiger Bewertungsrahmen für die FFH Anhang II-Art *Unio crassus* PHILIPSSON 1788
 Entwurf: Dipl.-Biol. Christoph Dümpelmann; Beiträge von Dr. Karl-Otto Nagel, R.. Dettmer und R.. Altmüller, Stand: 15.11.2003

I. 5 Ergebnisse

In allen untersuchten Gewässern wurden keine lebensfähigen Populationen oder Restpopulationen festgestellt. Außer im Rennertehäuser Mühlgraben (zwei stark korrodierte Alttiere), im Gilgbach und in der Bracht (jeweils ein Tier) wurden überhaupt keine lebenden Tiere mehr gefunden. Im Vöhler Bach und am Standort Salz 2 gelangen nicht einmal mehr Funde von Schalen. Daher wurde an keiner dieser untersuchten Gewässerstrecken ein Artenhilfskonzept für die Bachmuschel entwickelt.

Im Folgenden sind die Erfassungsbögen der einzelnen Gewässer mit Lageplan und Kartierungsergebnissen aufgeführt. Die Seiten 2 und 3 des Erhebungsbogens, welche Gewässerstruktur, Gewässermorphologie und Gewässerumfeld beschreiben und die nur im Fall von Lebendfunden auszufüllen waren, wurden wegen fehlender Nachweise nicht ausgefüllt.

Gewässer:	Mühlgraben Rennertehausen
Einzugsgebiet:	Eder – Fulda – Weser
Naturraum:	D38 Bergisches Land, Sauerland (33 Bergisch-Sauerländisches Gebirge (Süderbergland): 332 Ostsauerländer Gebirgsrand)
TK25:	4918 Frankenberg (Eder)
Gemeinde:	Allendorf/Eder, Ortsteil Rennertehausen
Landkreis:	Waldeck-Frankenberg
Datum:	06.09.2007 (9:30 – 16:00)
Methode:	Sichtkasten, Uferabsuche, Schnorcheln
Bearbeiter:	Christoph Dümpelmann

Untersuchungsstrecke

Länge: 1150m

Breite: im Durchschnitt 4,0 m

Koordinaten	Rechtswert	Hochwert
oben	3477704	5653584
unten	3478664	5654044

Kurzbeschreibung der Untersuchungsstrecke (Lage, Charakteristika)

Mühlgraben im oberen Bereich der Rennertehäuser Ederau mit einmündendem Linspher-Bach. Relativ naturnaher Mühlgraben mit rechtsseitig durchgehendem Erlen- und Weidengehölzsaum, linksseitig lückig. Große Tiefenvarianz mit durchgehend relativ starker Strömung. Sehr wenig Seitenvarianz und daher sehr wenig strömungsberuhigte Bereiche. Permanent hohe Wasserführung mit Wasserkraftanlage am unteren Ende incl. Fischaufstiegsanlage. Das Sohlssubstrat besteht aus Kiesen unterschiedlicher Fraktionen, teils blankem Lehm, selten und kleinräumig sind sandige Flächen vorhanden. Makrophytenpolster bilden sich im oberen Teil an besonnten Teilstücken auf kleinen Flächen. Über den Linspher-Bach erfolgt bei Starkregen Erosionseintrag vom Viessmann-Flugplatz.

Funde

Art	lebende	Schalen			
		komplett	links	rechts	Fragmente
<i>Unio crassus</i>	2	14	6	2	> 20

<i>Unio crassus</i>		
Nr.	Länge (mm)	Alter (a)
1	93	> 20
2	81	> 20

Fundort Muschel Nr. 1: R/H = 3478390/5653975

Fundort Muschel Nr. 2: R/H = 3478330/5653973

Beobachtung von Fischen: Döbel, Elritze, Hasel, Gründling, Bachforelle

Beobachtung von Fraßfeinden: Bisam vorhanden, jedoch kein Muschelfraß sichtbar seit 1998

Kartenskizze

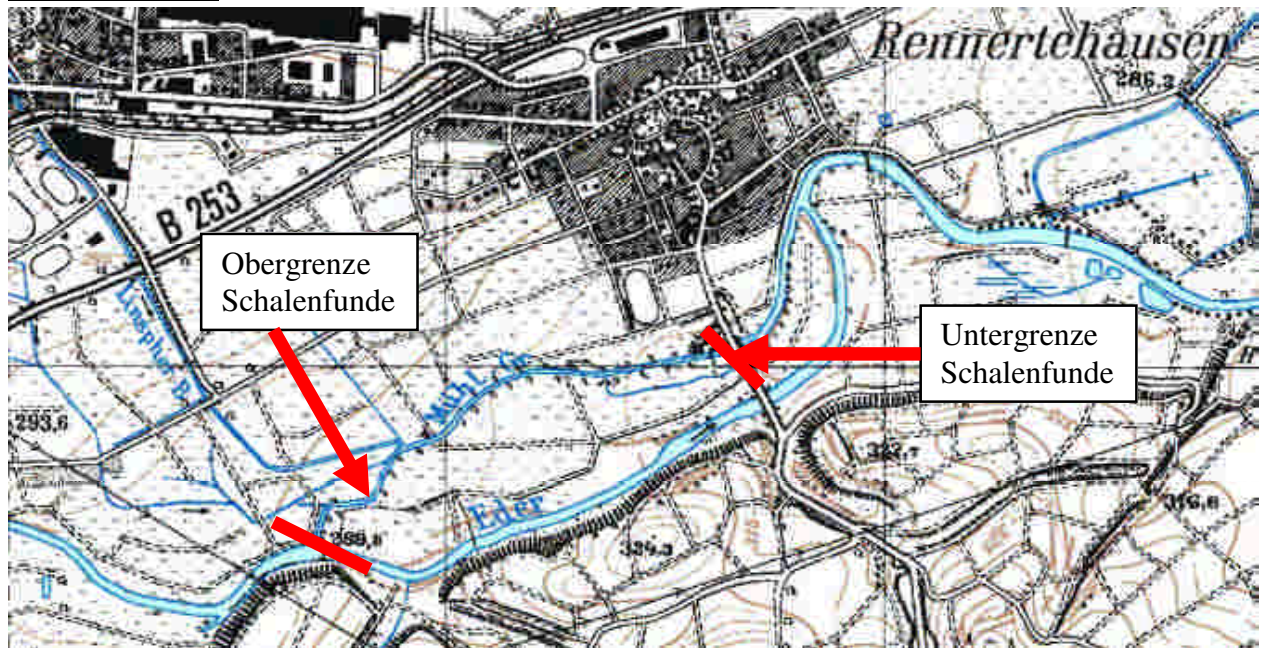


Bild 1: Neben zwei lebenden, jedoch stark korrodierten Tieren konnten im Mühlgraben Rennertshausen nur noch Schalen sowie Schalenfragmente gefunden werden. Der ggf. übersehene Rest an Einzeltieren steht ebenfalls vor dem Absterben. Die Population muss daher als erloschen bezeichnet werden. (Aufnahme: C. Dümpelmann, 06.09.2007)

Gewässer:	Kräusebach
Abflussgebiet:	Aar – Dill – Lahn – Rhein
Naturraum:	D39 Westerwald (32 Westerwald: 320 Gladenbacher Bergland)
TK25:	5316 Ballersbach
Gemeinde:	Hohenahr, Ortsteile Mudersbach und Großaltenstädten
Landkreis:	Lahn-Dill-Kreis
Datum:	15.08.07 (11:00 – 12:30) 28.08.07 (10:40 – 18:15) 19.09.07 (12:30 – 14:30)
Methode:	Sichtkasten, Ufer- und Sedimentbankabsuche
Bearbeiter:	Nagel, Pfeiffer

Untersuchungsstrecke

Länge: 2550 m

Breite: 1,0 – 2,5 m

Koordinaten	Rechtswert	Hochwert
oben	3463990	5614425
unten	3464035	5616614

Kurzbeschreibung der Untersuchungsstrecke (Lage, Charakteristika)

Der Bach verläuft komplett im Auelehm. Sein Lauf ist auf der gesamten Untersuchungsstrecke begradigt und mit Ausnahme der letzten 200 m vor dem Zusammenfluss mit der Aar überwiegend stark eingetieft. Auf den unteren 200 m hat er ein flaches Profil und eine naturnahe Tiefen- und Breitenvarianz (Schwallstrecken, Kolke, Sedimentbänke). Das Sohlssubstrat besteht aus Kiesen oder Lehm. Mit Ausnahme der unteren 200 m sind nur einseitig und lückenhaft Ufergehölze (Weiden, Erlen) vorhanden, ansonsten sind die Ufer mit Stauden oder Gras bewachsen. Das Umfeld wird als Grünland genutzt, einige Parzellen liegen offenbar auch brach. Im Unterlauf werden zwei Teiche vom Kräusebach gespeist, deren Ablauf wieder in den Bach mündet.

Funde

Art	lebende	Schalen			Fragmente
		komplett	links	rechts	
<i>Unio crassus</i>		2	1		14 (2 doppelt, 4 li, 5 re, 3 kleine)

Beobachtung von Fischen: Gründling, Schmerle, Bachforelle, im Unterlauf vitaler Bestand des Edelkrebses (*Astacus astacus*)

Beobachtung von Fraßfeinden: Bisam (ein Tier beobachtet)

Kartenskizze

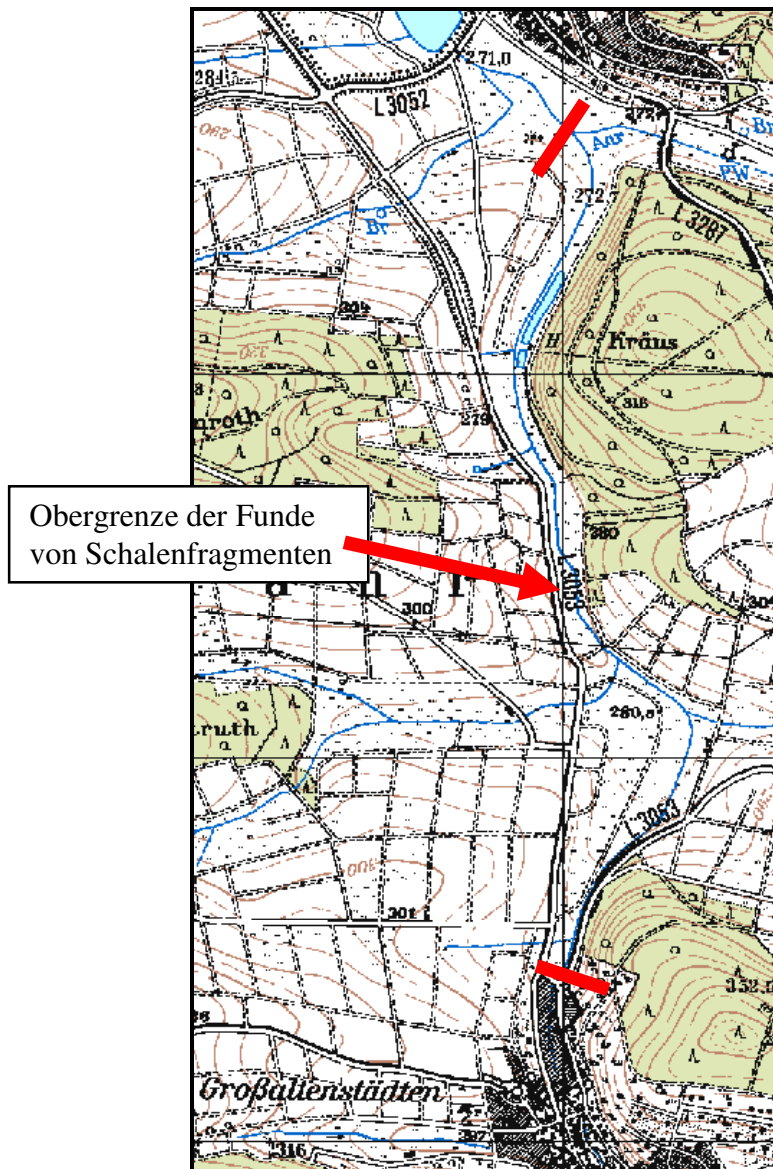


Bild 2: Belegmaterial aus dem Kräusebach zwischen Großaltenstädten und Mudersbach

Gewässer:	Salz, Muschelgraben von Radmühl (Salz 1)
Einzugsgebiet:	Kinzig – Main – Rhein
Naturraum:	D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg und Rhön (35 Osthessisches Bergland: 350 Unterer Vogelsberg)
TK25:	5622 Steinau an der Strasse
Gemeinde:	Freiensteinau, Ortsteil Radmühl
Landkreis:	Vogelsbergkreis
Datum:	14.08.07 (12:00 – 16:30)
Methode:	Sichtkasten, Ufer- und Sedimentbankabsuche
Bearbeiter:	Pfeiffer, Nagel

Untersuchungsstrecke

Länge: 590 m

Breite: 1,5 – 4,0 m

Koordinaten	Rechtswert	Hochwert
oben	3525926	5584404
unten	3526156	5584074

Kurzbeschreibung der Untersuchungsstrecke (Lage, Charakteristika)

Ein Entwässerungsgraben, dessen oberes Drittel einen künstlichen Verlauf hat mit eingetieftem Profil und nur geringer Breiten- und Tiefenvarianz. Der weitere Verlauf folgt einem Quellbach sowie einem ehemaligen Seitenarm der Salz. Dort sind das Profil, die Breiten- und Tiefenvarianz sowie die Substratdiversität naturnah. Das Sohlssubstrat besteht im oberen Drittel überwiegend aus Kies und grobem Sand vermischt mit Steinen. An einigen Stellen steht fester Auelehm an. Im weiteren Verlauf ist das Substrat zunächst überwiegend steinig, danach im letzten Drittel überwiegend steinig-kiesig mit Ablagerungen von Lehm und Sand. Der Graben wird von einer lückigen, einseitigen Gehölzreihe begleitet, zwischen den Gehölzen sind die Ufer mit Stauden und Gräsern bewachsen. Ein Uferstreifen fehlt. Im Unterlauf gibt es rechtsseitig ein kleines Erlengehölz auf quellnassem Standort. Das Umfeld des Grabens besteht aus Grünland, das überwiegend als Weide genutzt wird, teilweise auch schon brach liegt.

Funde

Art	lebende	Schalen			Fragmente
		komplett	links	rechts	
<i>Unio crassus</i>		12			3 li, 4 re, 6

Alle kompletten Schalen und 7 größere Fragmente wurden in der unteren Hälfte des oberen Drittels, der ehemals gut besetzten Strecke (Abschnitt „B“ der vorangegangenen Gutachten), gefunden. Die übrigen kleinen Fragmente fanden sich im anschließenden Gefällestück und im unteren Drittel des Grabens.

Beobachtung von Fischen: Bachforelle, Elritze, Schmerle, Groppe

Beobachtung von Fraßfeinden: keine

Kartenskizze

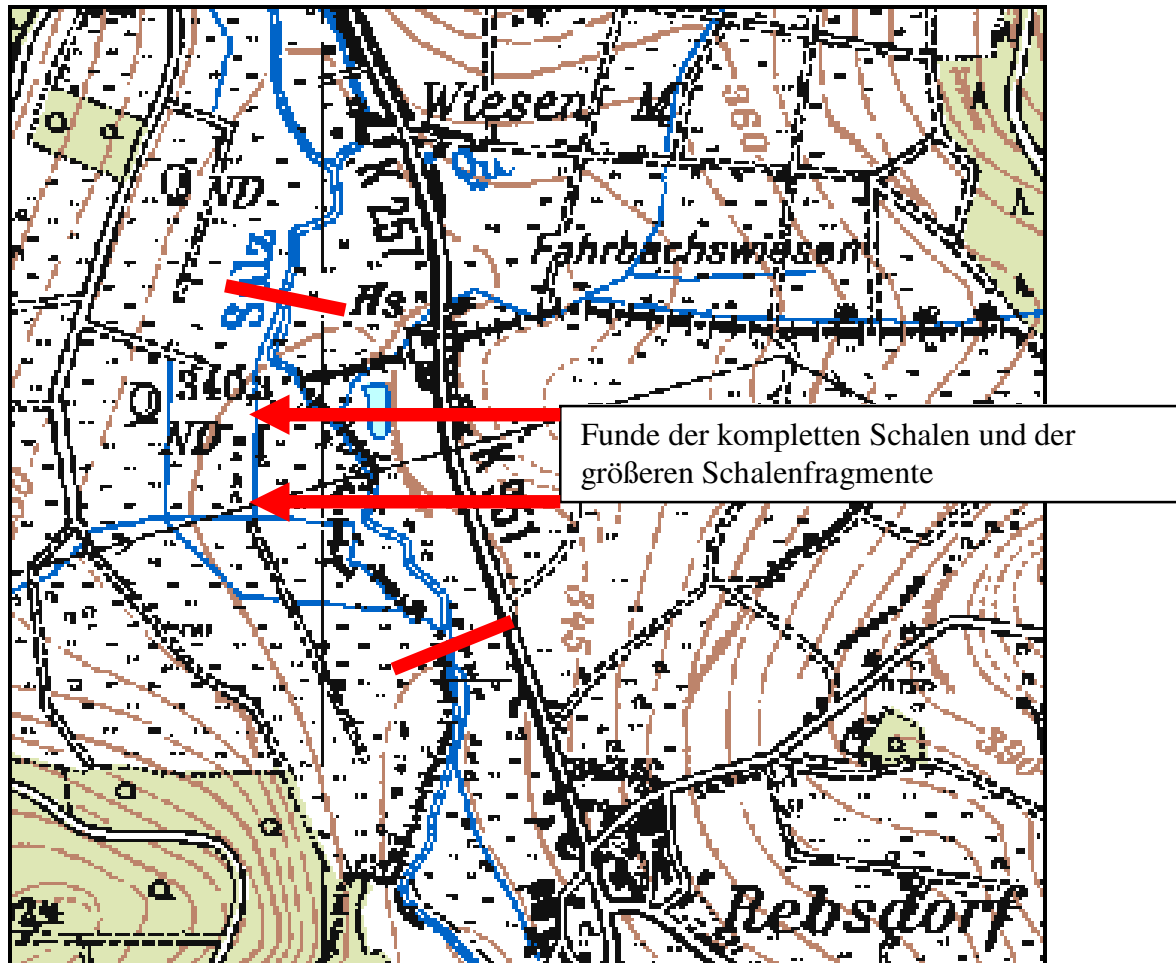


Bild 3: Schalenfunde aus dem Muschelgraben von Radmühl (Aufnahme: K.-O. Nagel, 14.08.2007)

Gewässer: Salz zwischen Sangmühle und Speckenmühle (Salz 2)
Einzugsgebiet: Kinzig – Main - Rhein
Naturraum: D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg und Rhön
 (35 Osthessisches Bergland: 350 Unterer Vogelsberg)
TK25: 5522 Freiensteinau
Gemeinde: Birstein, Ortsteil Lichenroth
Landkreis: Main-Kinzig-Kreis
Datum: 14.08.07 (17:30 – 18:00)
 20.08.07 (17:30 – 18:50)
 22.08.07 (16:00 – 19:15)
Methode: Sichtkasten, Ufer- und Sedimentbankabsuche
Bearbeiter: Pfeiffer, Nagel

Untersuchungsstrecke

Länge: 2370 m

Breite: 1,0 – 4,0 m

Koordinaten	Rechtswert	Hochwert
oben	3524791	5587584
unten	3525816	5586769

Kurzbeschreibung der Untersuchungsstrecke (Lage, Charakteristika)

Der Gewässerlauf ist in der oberen Hälfte weitgehend naturnah, strukturreich und vielfältig, mit überwiegend flachem oder mäßig tiefem Profil, welches nur auf einigen kurzen Strecken durch Steinsatz festgelegt ist. Der Bach hat hier meistens eine natürliche Tiefen- und Breitenvarianz. In der unteren Hälfte ist der Bach stärker eingetieft bei geringer Breitenvarianz. Das Sohlsubstrat ist steinig und kiesig, gelegentlich besteht es in der unteren Hälfte der Untersuchungsstrecke auch aus festem Auelehm, besonders in den beiden abgezweigten Grabenläufen („Hergenbach“ und linker Mündungsarm). Auf der ganzen Strecke zwischen Sangmühle und Speckenmühle war überall eine dünne Feinsedimentauflage vorhanden. Außerdem war an allen Untersuchungstagen das Wasser stets leicht getrübt (Ursache: stark getrübtter Zufluss aus Wüstwillenroth, der in Höhe der Sang-Mühle einmündet, vgl. Bild 5). Eine Ufergehölzreihe ist überwiegend nur auf einer Uferseite vorhanden, die übrigen Uferpartien sind mit Kräutern oder Gras bestanden. Wald, Grünland und Grünlandbrachen bestimmen zu etwa gleichen Teilen den Auebereich der Untersuchungsstrecke.

Funde

keine Funde von Bachmuscheln

Beobachtung von Fischen: Gründling, Bachschmerle, (Regenbogen ? -) Forelle

Beobachtung von Fraßfeinden: keine

Kartenskizze

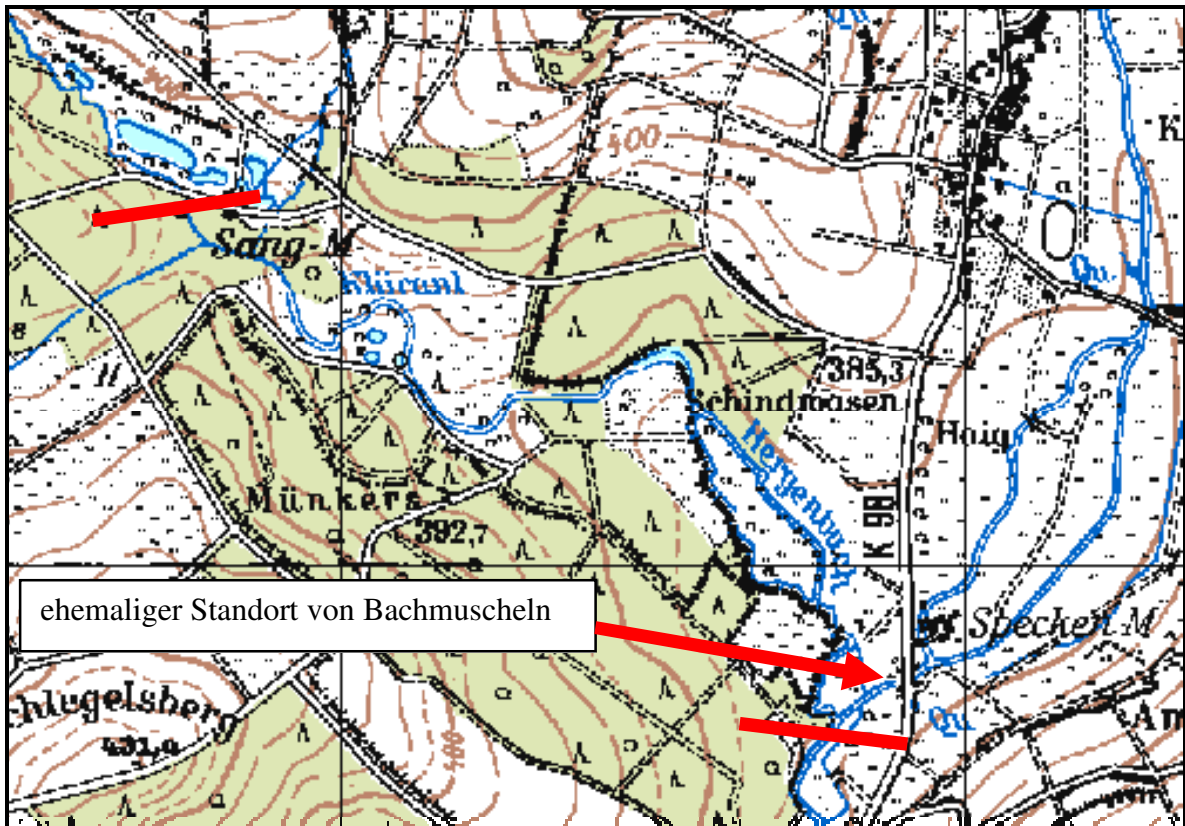


Bild 4 (links) und Bild 5 (rechts): Weit verbreitete Beeinträchtigungen kleiner Fließgewässer in den Mittelgebirgslagen: Uferzerstörung an ungesicherten Viehtränken (Bild 4) und, noch immer, ungeklärte Einleitungen unklarer Herkunft (Bild 5). Die Aufnahmen entstanden im untersuchten Abschnitt der Salz und geben Hinweise darauf, wie ein Muschelgewässer im Laufe der Zeit „herabgewirtschaftet“ wird. (Aufnahmen: K.-O. Nagel, 20. und 22.08.2007)

Gewässer: Bracht, Schmelzersgraben am Eisenhammer
Einzugsgebiet: Kinzig – Main - Rhein
Naturraum: D55 Odenwald, Spessart und Südrhön
 (14 Hessisch-Fränkisches Bergland: 143 Büdinger Wald)
TK25: 5621 Wenings
Gemeinde: Brachttal OT Neuenschmidten
Landkreis: Main-Kinzig-Kreis
Datum: 17.09.2007 (14:30 – 18:00)
Methode: Sichtkasten, Ufer- und Sedimentbankabsuche
Bearbeiter: Pfeiffer, Nagel

Untersuchungsstrecke

Länge: 600 m

Breite: (0,5) – 1,0 – 2,0 m

Koordinaten	Rechtswert	Hochwert
oben	3520006	5576690
unten	3520341	5576330

Kurzbeschreibung der Untersuchungsstrecke (Lage, Charakteristika)

Ein Betriebsgraben und Überlauf- (= Abschlags-) graben, der von der Bracht gespeist wird. Das Profil des Betriebsgrabens ist tief bis sehr tief. Er verläuft in festem, teilweise steinigem Auelehm. Dem entsprechend bestehen die Uferwände und teilweise auch die Grabensohle, vor allem im unteren Viertel, aus diesem Material. Die Sohle ist überwiegend mit kiesig-sandigem Sediment bedeckt, welches mit Lehm und Ton vermischt ist. Stellenweise bildet sich Faulgas in den Sedimentbänken. Die Ufer sind mit einer lückigen, meist einseitigen Gehölzreihe (Erle, Weide) sowie mit Hochstauden und Gras bewachsen. Ein Uferstreifen ist in geringer Ausprägung vorhanden. Das Umland ist überwiegend Grünland, nur auf der rechten (Hang-) Seite gibt es Ackerland sowie im unteren Viertel auf quellnassem Standort ein Gehölz. Der Abschlagsgraben hat ein überwiegend steiniges Substrat mit nur geringen Kiesanteilen bei vorherrschend starkem Gefälle.

Funde

Art	lebende	Schalen			
		komplett	links	rechts	Fragmente
<i>Unio crassus</i>	1	45			40 doppel, 12 re, 13 li, zahlreiche kleine

Es wurden nicht alle Schalen oder Fragmente aufgesammelt. Als Belege wurden nur die kompletten Schalen aufbewahrt. Im Abschlagsgraben nur sehr wenige kleine Fragmente.

<i>Unio crassus</i>		
Nr.	Länge (mm)	Alter (a)
122 (?)	70,4	>15

Beobachtung von Fischen: Schmerle, Gründling, Bachforelle (?)

Beobachtung von Fraßfeinden: keine

Kartenskizze

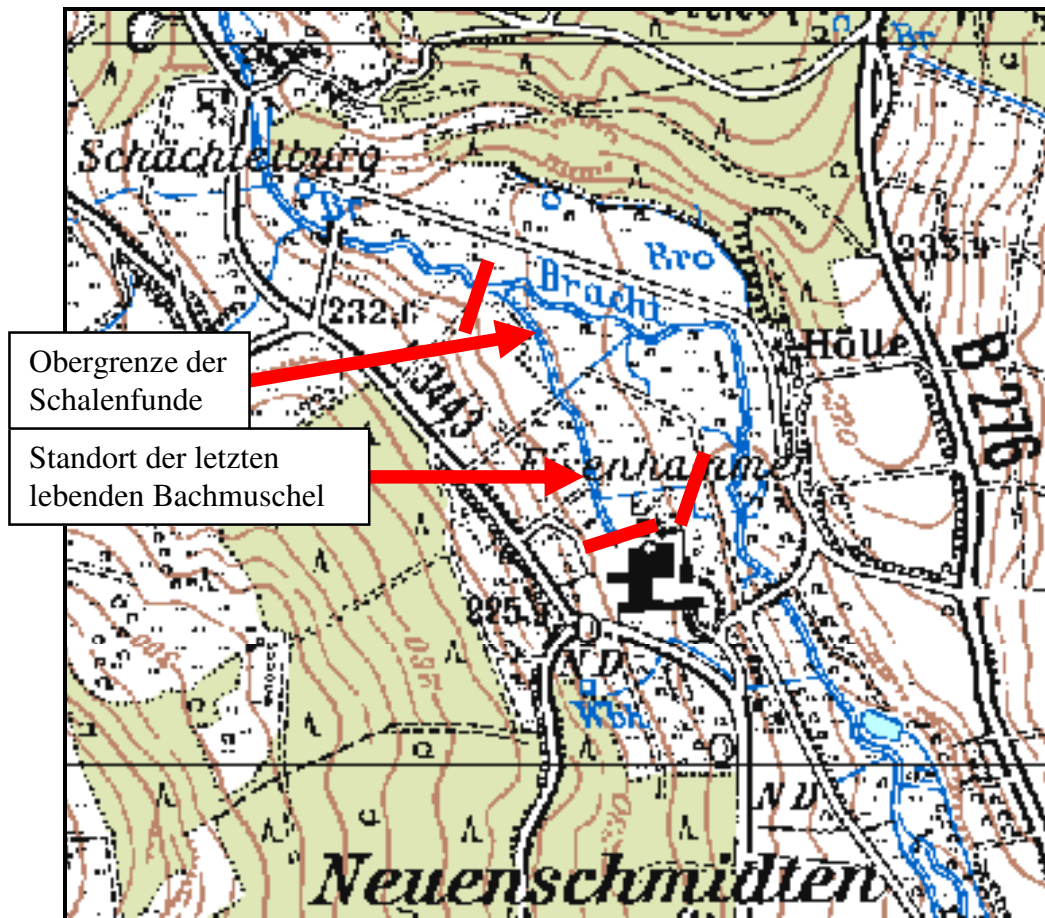


Bild 6: Die wahrscheinlich letzte lebende Bachmuschel aus dem Schmelzersgraben am Eisenhammer bei Neuenschmitten; sie ist zugleich das letzte bekannte lebende Tier im hessischen Main-Einzugsgebiet. Das Tier war im Jahr 2000 bei der Umsetzung aller Bachmuscheln in den Muschelgraben von Radmühl nicht gefunden worden. (Aufnahme: K.-O. Nagel, 17.09.2007)

Gewässer:	Gilgbach (Rauchel)
Einzugsgebiet:	Seenbach – Ohm – Lahn - Rhein
Naturraum:	D48 Westhessisches Berg- und Beckenland (34 Westhessisches Berg- und Senkenland: 349 Vorderer Vogelsberg)
TK25:	5320 Burg-Gemünden
Gemeinde:	Mücke, Ortsteil Groß-Eichen
Landkreis:	Vogelsbergkreis
Datum:	29.08.2007 (11:40 – 17:00) 30.08.2007 (10:40 – 15:40)
Methode:	Sichtkasten, Ufer- und Sedimentbankabsuche
Bearbeiter:	Michael Pfeiffer, Karl-Otto Nagel

Untersuchungsstrecke

Länge: 2250 m

Breite: 1,5 – 3,5 m

Koordinaten	Rechtswert	Hochwert
oben	3504842	5608225
unten	3506472	5607276

Kurzbeschreibung der Untersuchungsstrecke (Lage, Charakteristika)

Der Gewässerlauf ist strukturreich, mit teils flachem, teils auch tiefem Profil. Sein Verlauf ist am Anfang der Untersuchungsstrecke sowie im Bereich der Brücken durch Steinsatz festgelegt, in den übrigen Strecken ist der Bach teilweise stark unter Böschungsniveau eingetieft. Er hat abschnittsweise eine ausgeprägte Tiefen- und Breitenvarianz. Das Sohlssubstrat ist steinig-kiesig, streckenweise besteht es auch aus anstehendem festem Auelehm. Die Ufer sind mit einer nur wenig lückigen, meist jedoch einseitigen Gehölzreihe sowie einem Saum aus Hochstauden und Gras bewachsen. Verschiedentlich wurden wilde Verbaumaßnahmen beobachtet. Ein Uferrandstreifen ist nur ansatzweise vorhanden. Bei der Einmündung des Streitbaches fließt der Gilgbach durch einen Erlenwald, der auf quellnassem Boden stockt. In der unteren Hälfte wird die Aue als Grünland genutzt, in der oberen Hälfte zu gleichen Teilen als Grün- und Ackerland. Im unteren Drittel mündet der Auslauf einer Gemeinschaftskläranlage ein.

Funde

Art	lebende	Schalen			
		komplett	links	rechts	Fragmente
<i>Unio crassus</i> – eingesetzte Tiere aus dem Seenbach	1	3			20 (2 doppelt, 5 li, 4 re, 9 kleine)
<i>Unio crassus</i> – vermutlich autochthone Tiere aus dem Gilgbach					4 (1 doppelt, 1 li, 2 kleine)

keine Funde von unterer Grenze der Untersuchungsstrecke (Einmündung Streitbach) bis zum Schild „Abschnitt 1“

<i>Unio crassus</i>		
Nr.	Länge (mm)	Alter (a)
x7 ??	58,0	8 ?

Beobachtung von Fische: Elritze (zahlreich), Schmerle, Döbel (1), Gründling (zahlreich), Bachforelle

Beobachtung von Fraßfeinden: Bisam (ein Tier beobachtet)

Kartenskizze

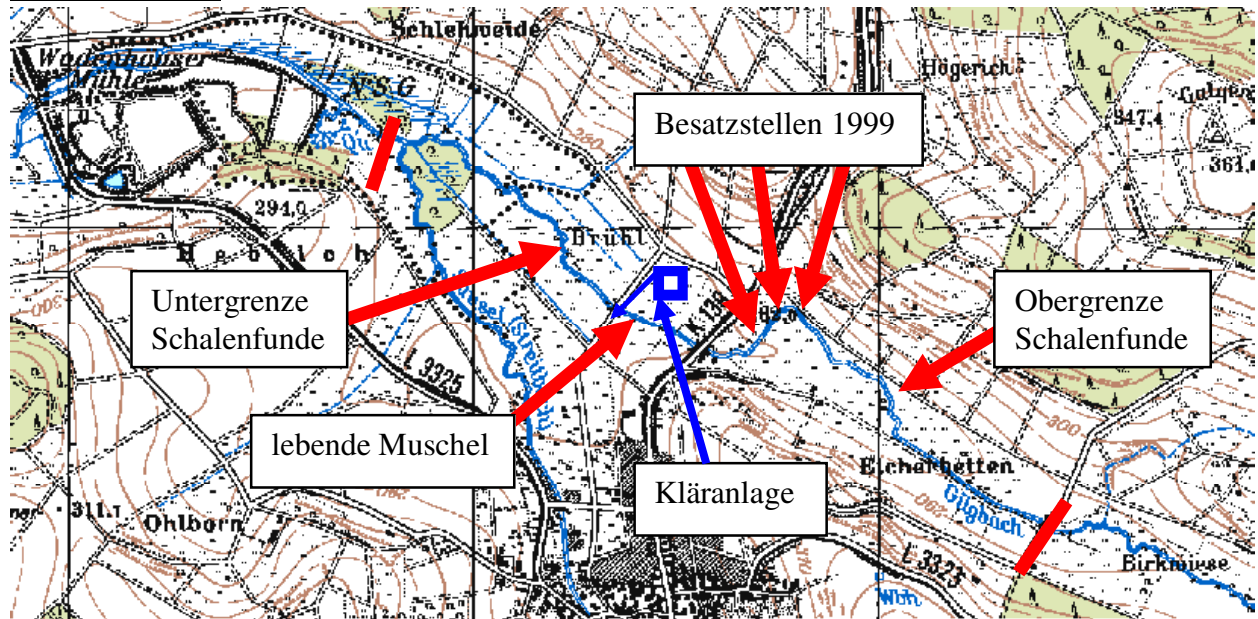


Bild 7: Die wahrscheinlich letzte lebende Bachmuschel aus der Gruppe von Tieren, die 1999 versuchsweise aus dem Seenbach in den Gilgbach umgesetzt worden waren. Dieser Versuch einer Wiederbesiedlung eines ehemaligen Bachmuschelgewässers ist damit als gescheitert zu betrachten. (Aufnahme: K.-O. Nagel, 30.08.2007)

Gewässer: Vöhler Bach
Einzugsgebiet: Kallenbach – Lahn – Rhein
Naturraum: D39 Westerwald
 (32 Westerwald:323 Oberwesterwald)
TK25: 5415 Merenberg
Gemeinde: Löhnberg
Landkreis: Limburg-Weilburg
Datum: 15.08.07 (14:00 – 16:30)
 27.08.07 (13:00 – 17:30)
Methode: Sichtkasten, Ufer- und Sedimentbankabsuche
Bearbeiter: Pfeiffer, Nagel

Untersuchungsstrecke

Länge: 850 m

Breite: 1,0 – 3,0 m

Koordinaten	Rechtswert	Hochwert
oben	3445951	5598987
unten	3446316	5598990

Kurzbeschreibung der Untersuchungsstrecke (Lage, Charakteristika)

Ein schnell fließender Mittelgebirgsbach, strukturreich und vielfältig, mit weitgehend natürlichem Profil, das nur an wenigen Stellen durch ein nicht ein mehr funktionsfähiges Wehr und kurze Uferbefestigungen aus Natursteinsatz verändert ist. Der Bach hat daher weitgehend eine natürliche Tiefen- und Breitenvarianz. Das Sohlsubstrat ist überwiegend steinig und kiesig, z.T. mit anstehendem Fels, in der unteren Hälfte der Untersuchungsstrecke besteht es auch streckenweise aus festem Auelehm. Eine große Sandbank unterhalb eines Wehres bezeichnet zugleich die Besatzstelle der hier versuchsweise eingebrachten Bachmuscheln aus dem Seenbach. Die rechte Uferseite ist bis auf die unteren 200 m mit Wald bestanden. Die linke Uferseite ist mit einem überwiegend geschlossenen Gehölzsaum bewachsen, an lichten Stellen auch mit reichlich Drüsigem Springkraut (*Impatiens glandulifera*). Die Aue besteht aus Grünland und wird als Pferdeweide genutzt.

Funde

keine Funde von Bachmuscheln

Beobachtung von Fischen: Groppe, Bachforelle

Beobachtung von Fressfeinden: keine

Kartenskizze

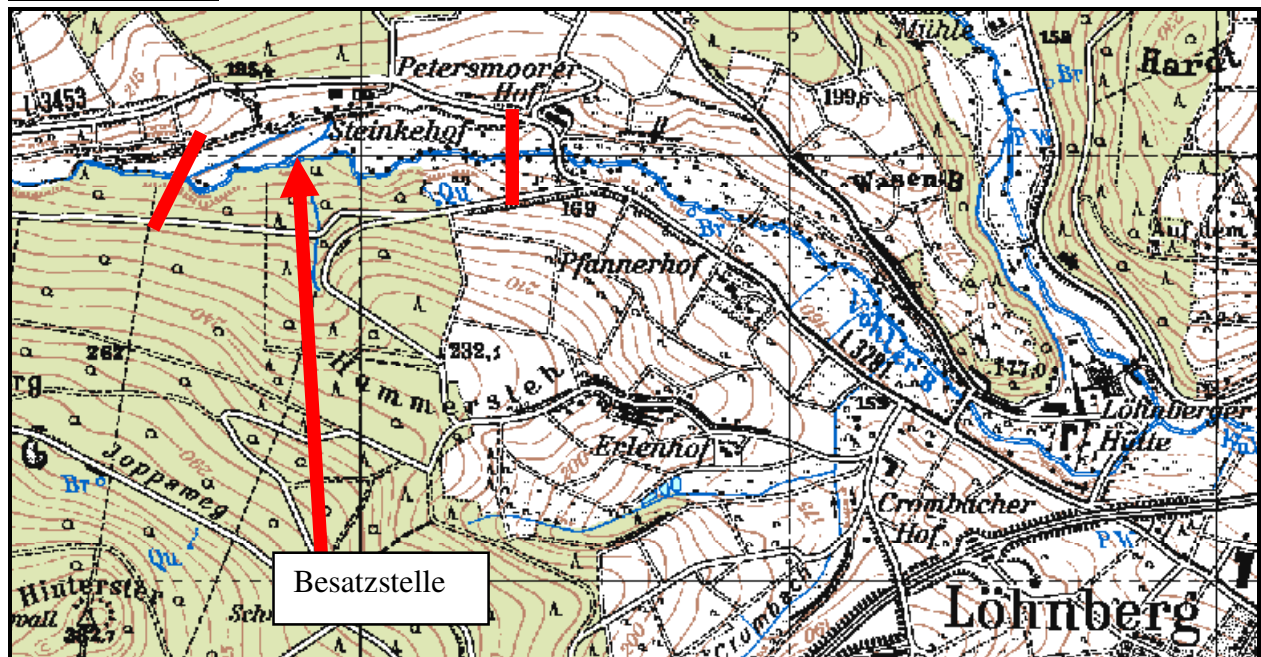


Bild 8: Struktureich und naturnah, doch für eine dauerhafte Besiedlung durch Bachmuscheln möglicherweise zu dynamisch: Vöhler Bach in Höhe des Steinkehofes. (Aufnahme: K.-O. Nagel, 15.08.2007)

I. 6 Diskussion

Der negative Trend in der Bestandsentwicklung der Bachmuschel in Hessen hält unvermindert an. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse muss das Aussterben der Art an 7 weiteren Standorten konstatiert werden. Zwar wurden an 3 Standorten noch lebende Einzeltiere gefunden, doch stellen sie keine lebensfähige Population mehr dar. Die beiden Tiere aus dem Mühlgraben Rennertehausen wurden an den Standort Niederorke umgesetzt, die Einzeltiere in Bracht und Gilgbach verblieben an ihren Standorten.

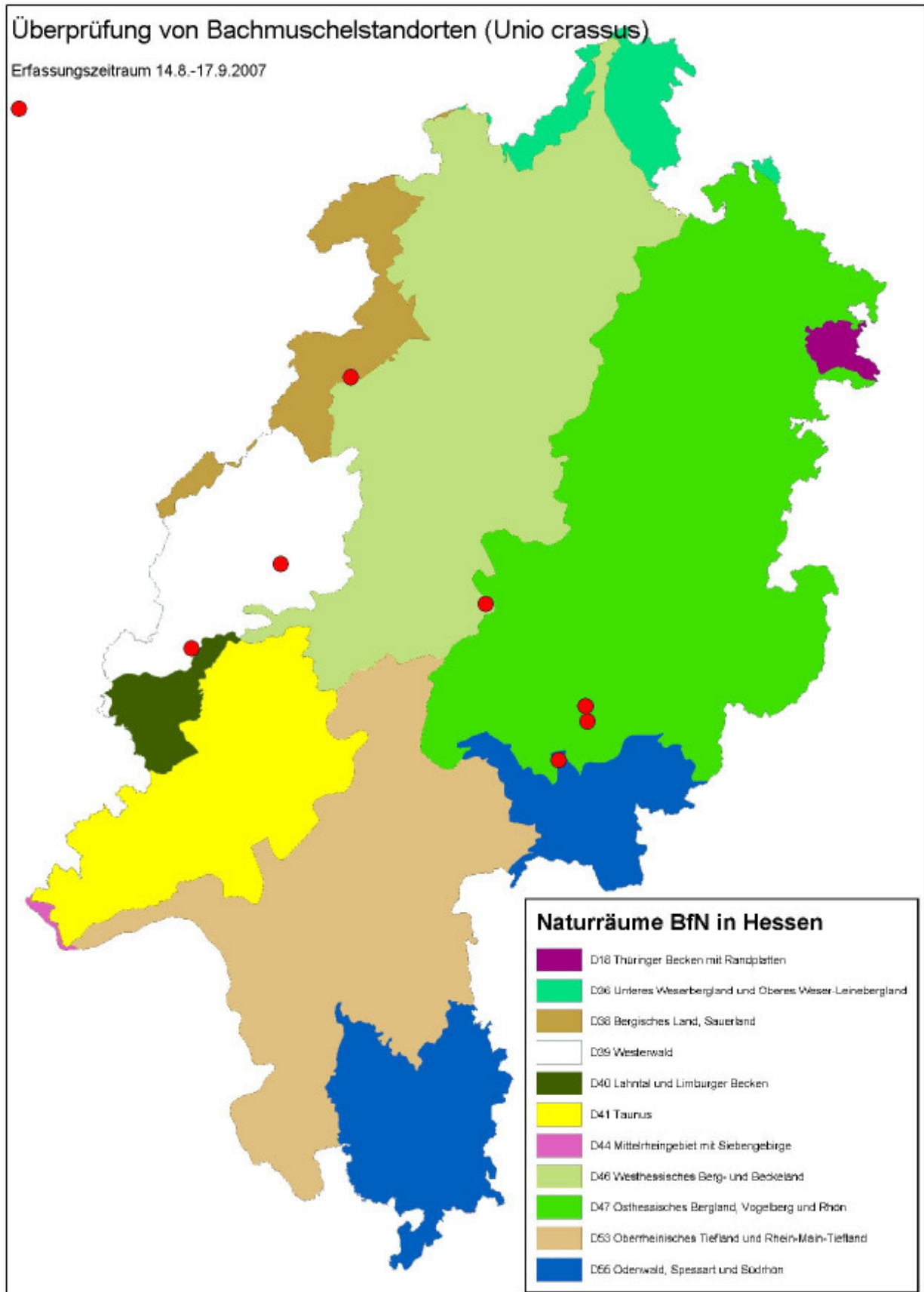
Eine gewisse positive Überraschung war der Fund eines Einzeltieres im Schmelzersgraben bei Neuenschmidten (Bracht), da der dortige Restbestand „vollständig“ entnommen und in den Muschelgraben von Radmühl an der Salz umgesetzt worden war. Zwar bestätigte sich so die Einschätzung, dass eine „vollständige“ Erfassung stets mit einer Restunsicherheit behaftet ist, doch bedeutet das Ergebnis letztlich keine Verbesserung der Situation.

Negativ überraschend war das Ergebnis der Nachsuche an zwei im Rahmen des Seenbachprojektes zur Wiederansiedlung ausgewählten Standorten (Gilgbach, Vöhler Bach). In den nach gutachterlicher Meinung als Lebensräumen für die Bachmuschel geeigneten Gewässerstrecken wurden keine bzw. nur noch ein Tier gefunden. Die eigenen Beobachtungen während der Kartierungen ergaben keine Hinweise auf mögliche Gründe für das Absterben der Tiere.

I. 7 Folgerungen für das Artenhilfskonzept

Als Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen müssen sich wegen fehlender Nachweise weiterer überlebensfähiger Populationen der Bachmuschel in Hessen die Bemühungen zum Erhalt der Art auf die beiden noch bekannten Bestände (obere Eder/Orke und Seenbach) konzentrieren.

I. 8 Hessenweite Übersichtskarte mit der Lage der Untersuchungsstrecken 2007



II. Artenhilfskonzept für die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen

II. 1 Zusammenfassung

Das vorliegende Artenhilfskonzept stellt den aktuellen Kenntnisstand zur Verbreitung und Bestandssituation der Bachmuschel (*Unio crassus* PHILIPSSON 1788) in Hessen dar. Davon ausgehend werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie der Erhaltungszustand der beiden letzten reproduzierenden hessischen Populationen sowie eines weiteren, nicht reproduzierenden Bestandes dieser vom Aussterben bedrohten Muschelart verbessert werden kann.

Im Sinne der FFH-Richtlinie (Art. 2, Abs. 2) werden konkrete Handlungsempfehlungen in Form von direkten Hilfsmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Sicherung und Verbesserung der Lebensräume der Populationen vorgeschlagen.

Das Artenhilfskonzept basiert auf der Auswertung zahlreicher Artenschutzprojekte für die Bachmuschel und integriert dabei Schutzbemühungen an den beiden letzten bekannten hessischen Populationen im Seenbach und an der Oberen Eder.

In Hessen gibt es nur noch je eine reproduzierende Bachmuschelpopulation im Rheineinzugsgebiet (Unterart *Unio crassus riparius*) und im Fuldaeinzugsgebiet (Unterart *Unio crassus crassus*). Letztere ist gleichzeitig die einzige reproduzierende Population im gesamten Wesereinzugsgebiet. Diese Tatsachen unterstreichen die Dringlichkeit, mit der nachhaltige Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen an den beiden verbliebenen reproduzierenden Populationen durchgeführt werden müssen.

II. 2 Einleitung

In Erfüllung seiner Verpflichtungen aus der „Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen“ (FFH-Richtlinie) hat das Land Hessen bereits verschiedene Untersuchungen und Gutachten anfertigen lassen, welche die aktuelle Verbreitung, den Erhaltungszustand sowie Grundsätze für die Erhaltung der Bachmuschel (*Unio crassus*) betreffen. Die Bachmuschel ist eine „streng zu schützende Art“ (Anhang IV) sowie eine prioritäre Art, „für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen“ (Anhang II).

Im Einzelnen wurden bisher folgende Schritte unternommen:

2003: Gutachten über „Verbreitung und Zustand der Populationen der Bachmuschel *Unio crassus* PHILIPSSON 1788 in Hessen - Landesweites Artengutachten für FFH-Anhang II-Arten“

2004: Nachsuche in 9 Gewässern bzw. Gewässerabschnitten

2005: Neuverortung von Datensätzen aus 2 vorhandenen Gutachten

2006: Überprüfung der Najadenpopulation im Graben der Ruppertsühle bei Almendorf

Der Stand der Umsetzung der FFH-Richtlinie in Deutschland und die sich daraus ergebenden wesentlichen Aufgaben werden von Ellwanger *et al.* (2006: 7) folgendermaßen charakterisiert: „Mit dem Abschluss der Meldung der FFH-Gebiete im Februar 2006 (...) rücken nun die Vorschriften über das allgemeine Monitoring nach Art. 11 FFH-RL und die Erfolgskontrollen nach Art. 17 FFH-RL in den Mittelpunkt des Interesses. Über die Ergebnisse ist regelmäßig alle sechs Jahre zu berichten (Art. 17, Abs. 1 FFH-RL). Mit den neuen Schwerpunkten bei der Umsetzung der FFH-Richtlinie tritt ein zentrales Ziel und Konzept der FFH-Richtlinie in den Vordergrund. Art. 2 Abs. 2 der FFH-Richtlinie besagt, dass die Maßnahmen der Richtlinie auf einen günstigen Erhaltungszustand aller Arten (und Lebensräume) gemeinschaftlichen Interesses abzielen.“

Der Erhaltungszustand der Bachmuschel in Hessen ist schlecht (Kategorie C, vgl. DÜMPELMANN 2003: 9 [„vom Aussterben bedroht“], 10 [„Gesamtsituation kritisch“]). Vor diesem Hintergrund wurde die „Erarbeitung eines Artenhilfskonzeptes für die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie)“ (Titel des Werkvertrages) in Auftrag gegeben. Dieses Artenhilfskonzept soll konkrete Handlungsempfehlungen zur Verbesserung des Erhaltungszustandes der Bachmuschel formulieren und so zur Erreichung des von der FFH-Richtlinie vorgegebenen Zieles beitragen.

Über die Anfertigung des Gutachtens wurde am 04. Juli 2007 ein Werkvertrag geschlossen.

II. 3 Verbreitung und Bestandssituation der Bachmuschel, *Unio crassus* PHILIPSSON 1788

II. 3.1 Aktuelle Verbreitung und Bestandssituation in Europa und Deutschland

Die Bachmuschel, *Unio crassus* war die am weitesten verbreitete Art in den Fließgewässern Deutschlands und in vielen Teilen Europas. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Frankreich im Westen durch Mitteleuropa, Teile Skandinaviens und Osteuropa bis in das Schwarzmeergebiet und Mesopotamien; sie fehlt auf der Iberischen Halbinsel, auf den Britischen Inseln und in Italien. Die Bestandssituation der Art ist in Deutschland „problematisch“ (COLLING & SCHRÖDER, 2003: 650). Im zentralen Teil Deutschlands ist sie nahezu vollständig ausgestorben. Schwerpunkte der Verbreitung liegen in Mecklenburg-Vorpommern, Baden-Württemberg und Bayern, doch auch dort sind die Populationen meist isoliert und in vielen Fällen kommt es, wenn überhaupt, nur noch zu einer spärlichen Reproduktion (ZETTLER, 1997: 214; ZETTLER & JUEG, 2001: 11, Abb. 3; COLLING & SCHRÖDER, 2003: 650, 651 (Karte)). Diese Tendenz dürfte auch in den anderen europäischen Teilen des Verbreitungsgebietes gelten, doch fehlen für die meisten Gebiete aktuelle Überprüfungen der Bestandssituation. In erster Näherung lässt sich der Gefährdungsgrad der Bachmuschel und anderer Großmuschelarten aus der Bevölkerungsdichte und der damit verbundenen Intensität der Landnutzung ableiten. Beispielhaft zeigen dies die aktuellen Verbreitungskarten für das Gebiet der Slowakei in NAGEL ET AL. (2006: 87, Fig. 2).

II. 3.2 Historisches und aktuelles Verbreitungsbild in Hessen

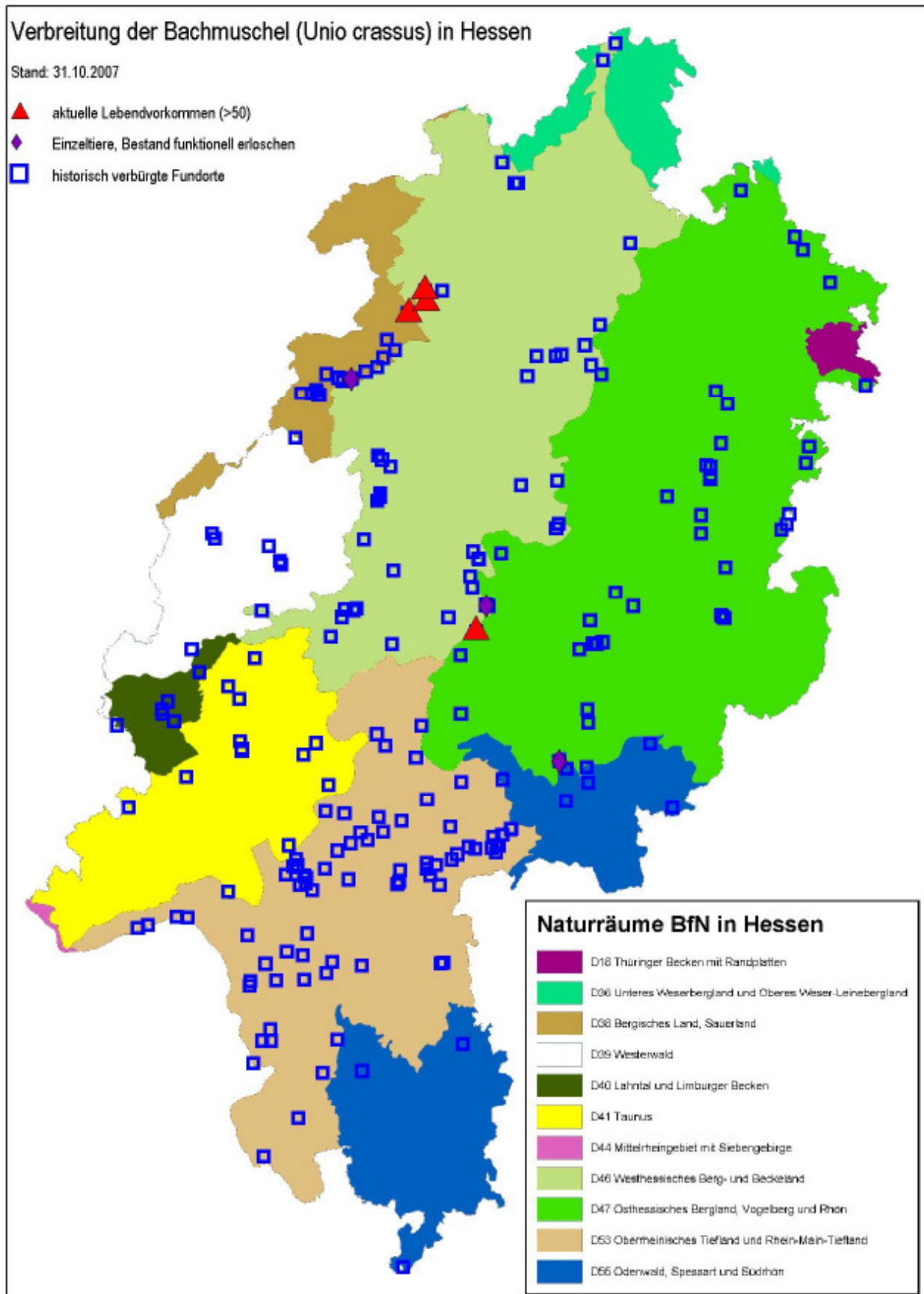
Die Bachmuschel war ursprünglich in allen Naturräumen Hessens beheimatet. Verbreitungslücken gab es lediglich in den Buntsandsteingebieten und generell in den höheren Lagen der Mittelgebirge. Größere Nachweis- und vermutlich auch Siedlungsdichten liegen aus Mittelhessen und dem Rhein-Main-Gebiet vor (DÜMPELMANN, 2003; vgl. auch NAGEL, 2002: 266, Abb. 4).

Hessen liegt im Verbreitungsgebiet zweier Unterarten der Bachmuschel. Die namensgebende norddeutsche Rasse (*Unio crassus crassus* Philipsson, 1788) kommt in den hessischen Zuflüssen zur Weser (Fulda, Werra und deren Zuflüsse) vor, während die Rasse des Rheineinzugsgebietes (*Unio crassus riparius* C. Pfeiffer, 1821) die Flüsse Rhein, Main, Lahn und deren Zuflüsse besiedelt.

Nach der Überprüfung der bekannten Standorte gibt es gegenwärtig in Hessen nur noch drei (Teil-) Populationen, einen Populationsrest sowie zwei Einzeltiere. Als Teilpopulationen werden hier die Vorkommen in der Eder bei Schmittlotheim und Herzhausen aufgefasst.

Die folgende Karte zeigt den aktuellen Stand der Verbreitung der Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen (Stand September 2007).

Karte 1: Aktuelle Verbreitungskarte incl. historischer Verbreitung der Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen



Die in Karte 1 dargestellten Vorkommen verteilen sich auf die entsprechenden Naturräume wie folgt:

Naturraum	Gewässer	Lokalität	Unterart	Bestandssituation 2007
D38 Bergisches Land, Sauerland	Orke, Mühlgraben	Niederorke/ Ederbringhausen	<i>crassus</i>	ca. 70-90 Tiere (Stand 2005), keine Reproduktion
	Eder, Mühlgraben	Rennertehausen	<i>crassus</i>	2 lebende Tiere (umgesetzt in Mühlgraben Niederorke)
D39 Westerwald	Kräusebach	Mudersbach	<i>riparius</i>	erloschen
D47 Ostthessisches Bergland, Vogelsberg und Rhön	Salz, zwischen Speckenmühle und Sangmühle	Lichenroth	<i>riparius</i>	erloschen
	Salz, „Muschelgraben“	Radmühl	<i>riparius</i>	erloschen
D48 Westthessisches Berg- und Beckenland	Eder bei Schmittlotheim	Schmittlotheim	<i>crassus</i>	>500 Tiere, reproduktiv
	Eder, Stauwurzel Edersee	Herzhausen	<i>crassus</i>	vorhanden, Größe unklar, Bestand in Kontakt zum Bestand bei Schmittlotheim
	Gilgbach	Groß-Eichen	<i>riparius</i>	1 lebendes Tier (Besatz aus dem Seebach)
	Seebach	Freienseen	<i>riparius</i>	vermutlich ca. 10.000 Tiere, reproduktiv
D55 Odenwald, Spessart und Südrhön	Bracht, Schmelzersgraben am Eisenhammer	Neuenschmidten	<i>riparius</i>	1 lebendes Tier

II. 3.3 Aktuelle Bestandssituation in den hessischen Landkreisen

Landkreis	Gewässer	Lokalität	Bestand	Anmerkungen	Unterart
Kreis Waldeck-Frankenberg	Orke	Mühlgraben der Obersten Mühle in Ederbringhausen = Mühlgraben Niederorke	ca. 70-90 Tiere	keine Reproduktion	<i>crassus</i>
	Eder	zwischen Schmittlotheim und Herzhausen	> 500 Tiere	Reproduktion	
	Eder	Mühlgraben Rennertehausen	2 Tiere	Bestand funktionell erloschen	
Vogelsbergkreis	Gilgbach	bei Groß-Eichen	1 Tier	Bestand funktionell erloschen	<i>riparius</i>
	Seenbach	auf Gemeindegebiet Mücke	noch kein Bestand	geplante Bestandserweiterung des Vorkommens bei Freienseen	
Landkreis Gießen	Seenbach	bei Freienseen	ca. 10.000 Tiere	Reproduktion	
Main-Kinzig-Kreis	Bracht	Schmelzersgraben am Eisenhammer bei Neuenschmidten	1 Tier	Bestand funktionell erloschen	

II. 3.4 Verbundsituation – Isolation – Konnektivität

Alle Maßnahmen zum Schutz und zur Wiederausbreitung der Bachmuschel müssen die Differenzierung der Art in zwei Unterarten berücksichtigen. Entsprechend ist auch die Verbundsituation für beide Unterarten getrennt zu betrachten. Die Verbindung zwischen verschiedenen (Teil-) Populationen der Bachmuschel wird durch wandernde Wirtsfische ermöglicht. Diese ermöglichen es, Jungmuscheln sich in größerer Entfernung von ihrer Ursprungspopulation anzusiedeln. Die Durchwanderbarkeit der Fließgewässer bestimmt daher unmittelbar die Möglichkeit für einen genetischen Austausch zwischen verschiedenen Bachmuschelbeständen. Dem gegenüber spielen aktive oder passive Ortsveränderungen der adulten Muscheln für die Verbindung zwischen Populationen keine Rolle.

Die in Hessen verbliebenen Populationen oder Restbestände sind isoliert. Lediglich an der Eder oberhalb des Edersees lässt sich von einem Verbund von Teilpopulationen sprechen. Hier befinden sich die Vorkommen in der Eder bei Herzhausen und Schmittlotheim in räumlicher Nähe zum Restvorkommen im Mühlgraben oberhalb Niederorke/Ederbringhausen und es bestehen in diesem Bereich keine Wanderhindernisse für Fische.

Auf Grund der dramatischen Bestandssituation der Bachmuschel in Hessen stehen Fragen zur Vernetzung von Einzel- oder Teilpopulationen zur Zeit nicht im Vordergrund. Dennoch kann dieser Aspekt im Falle der nahe beieinander liegenden Vorkommen von Eder und Orke sinnvoll bedacht werden. Ebenso wurde im Rahmen des Seenbachprojektes der Versuch unternommen, in geeignet erscheinenden Gewässern desselben Abflusssystemes (Lahn) Bachmuscheln wieder anzusiedeln. Während die Versuche zur Ansiedlung adulter Muscheln fehlgeschlagen sind, stehen Erfolgskontrollen an den mit infizierten Wirtsfischen besetzten Gewässern noch aus.

II. 4 Lebensräume, Nutzungen; Gefährdungen

II. 4.1 Ökologie der Art – besiedelte Habitattypen

Bachmuscheln filtern zur Nahrungsaufnahme, 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 getrenntgeschlechtlich, sie werden mit etwa 4-5 Jahren geschlechtsreif. Fortpflanzungszeit ist 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 sie sich je nach der Temperatur des Wassers im Laufe von 3 bis 6 Wochen zu 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 aufeinander folgende 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 Arten 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 in den ersten beiden Jahren 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. Bachmuscheln können über 50 Jahre alt werden, aus Estland wurde ein 90-jähriges Tier beschrieben (TIMM & MUTVEI 1993).

II. 4.1.1 Ursprüngliche Lebensräume

Die ursprünglichen Lebensräume der Bachmuscheln sind klare Bäche und Flüsse des Hügel- und Tieflandes sowie durchflossene Seen. Im Alpengebiet und in Südosteuropa tritt die Art auch im Uferbereich von Seen auf (WOODWARD 1995, VICENTINI 2004). Sie bevorzugt strömungsberuhigte Bereiche im Fließgewässer. Dies können neben Kolken auch Ausbuchtungen oder andere, strukturell bedingt strömungsärmere Stellen innerhalb des Fließgewässers sein. Die Bachmuschel meidet lehmiges und schlammiges Substrat und besonders die Jungtiere halten sich in den ersten Jahren in sandigem bis feinkiesigem Substrat auf. Ältere Bachmuscheln sind hinsichtlich des Untergrundes weniger wählerisch, da sie auf Grund der massiven Schale gegen äußere Einflüsse gut geschützt sind. Grundsätzlich werden jedoch grobkiesige Bereiche mit starker Strömung ebenso gemieden wie fließende Sande auf der Gewässersohle (COLLING & SCHRÖDER 2003).

Diese Lebensraumansprüche verdeutlichen, warum die Art in ausgebauten, begradigten oder sonst in ihrem Abflussregime stark veränderten Fließgewässern keinen Lebensraum mehr findet. In solchen Gewässern sind die entsprechenden Habitate selten.

II. 4.1.2 Sekundärlebensräume

Viele der aktuell noch lebenden Restvorkommen, die meist in Folge von fehlendem Nachwuchs stark überaltert und damit auch stark ausgedünnt sind, sind vom Aussterben bedroht (HOCHWALD & BAUER 1990, BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ 1995). Diese Restbestände treten häufig in Mühl- und anderen Betriebsgräben auf, wodurch sie wichtige Refugien darstellen können (NESEMANN & NAGEL 1988: 56, NAGEL 2002: 266). In diesen künstlichen Gewässerläufen werden Hochwässer abgemildert und es kommt in der Regel zu keinen großflächigen, strömungsbedingten Substratumlagerungen, wie dies in den meisten Fließgewässern der Fall ist, welche keine ausgeprägte Seitenvarianz aufweisen. Auch die letzten hessischen Bestände des Wesersystems leben in einem Mühlgraben sowie in einem ehemaligen Abgrabungsbereich unmittelbar im Sohlbereich der Eder. Hier finden sich lagerstabile Feinsedimentbereiche – die eigentliche Hauptströmung fließt am zentralen Vorkommen vorbei (DÜMPELMANN 2003).

II. 4.2 Populationsstruktur und Konsequenzen für Schutzkonzepte

Die Fortpflanzungsraten der verbliebenen Bachmuschelpopulationen in der Eder und im Seenbach scheinen niedrig zu sein, da nur sehr selten und wenige Jungmuscheln gefunden werden. Ob diese Beobachtung den tatsächlichen Zustand korrekt wiedergibt, ist jedoch fraglich und bedarf dringend einer zielgerichteten Überprüfung.

In der Eder scheint die Fortpflanzungsrate die Absterberate auszugleichen.

Die Schalenfunde der Jahre 2002 bis 2006 weisen alle Altersklassen ab ca. fünf bis sieben Jahre auf. Auch die jüngsten lebenden Tiere, welche gefunden werden, sind etwa fünf bis sieben Jahre alt. Es bleibt daher ohne entsprechende Datenerfassung an dem Bestand unklar, ob die Reproduktion gering ist, oder ob die jungen Bachmuscheln auf Grund ihrer Größe und/oder ihrer Lebensweise nicht nachgewiesen werden können.

Für die zweite Möglichkeit sprechen Beobachtungen an der Population im Seebach. Dort wurden im Extremtrockenjahr 2003 vermehrt junge Muscheln in sandig-kiesigen Gewässerstrecken gefunden, die offenbar einem Fluchtreflex folgend durch ihr Erscheinen an der Substratoberfläche der Austrocknung ihres Lebensraumes entgehen wollten (Schwarzer, mdl.). Quantitative Daten hierzu liegen nicht vor. Es scheint daher, dass die Altersstruktur und damit die Überlebenschancen der Population etwas günstiger sind, als sich aus den Untersuchungen von NAGEL (1997: 14) und SCHWARZER (HGOB /ZGF 1999: 9) ergibt. Die Mehrzahl der Individuen war bei der ersten stichprobenartigen Untersuchung über 8 Jahre alt und bei der zweiten Erfassung zwischen 10 und 12 Jahren alt. Allerdings bedarf es auch hier dringend einer Aktualisierung der Daten.

Aus den bisher bekannten Populationsstrukturen und den insgesamt nicht großen Individuenzahlen beider Populationen ergeben sich Konsequenzen hinsichtlich eines Schutzkonzeptes. Das Schutzkonzept, hier Artenhilfskonzept genannt, muss sicherstellen, dass die aktuelle Populationsgröße bestehen bleibt und dass die Populationen möglichst anwachsen. Dies bedeutet vor allem, eine Verbesserung der Reproduktionsraten herbeizuführen. Die hierfür erforderlichen Maßnahmen sind im Gutachten, Kapitel 4 bis 7 dargestellt. Als Grundlage für weitere Entscheidungen müssen jedoch dringend die Daten zu Populationsgröße und Altersaufbau der Bestände aktualisiert werden.

II. 4.3 Nutzungen und Nutzungskonflikte

Aus den Ansprüchen der Bachmuschel an ihren Lebensraum, welche in Kap. 4.1 dargestellt wurden, wird ersichtlich, dass sich bei der Verbesserung dieses Lebensraumes zwangsläufig Konflikte mit den Nutzungen in den Auegebieten hessischer Fließgewässer ergeben.

Im Besonderen sind folgende Konflikte vorhanden:

- intensive Landwirtschaft in Form von Ackerflächen oder mehrschürigen Fettwiesen in den Auen der Bachmuschelgewässer. Der Konflikt bei Extensivierung besteht in möglichen Ertragseinbußen der Landwirtschaft durch geringere Erträge.
- intensive Beweidung in den Auen der Bachmuschelgewässer (incl. Uferzerstörung durch Einkoppelung von Uferbereichen). Der Konflikt bei Extensivierung besteht in Ertragseinbußen der Landwirtschaft in Folge geringerer Erträge.
- Eutrophierung durch Einleitung von Kläranlagen. Das Konfliktpotential besteht hier in der aufwendigen und teuren Nachklärung (Stickstoffeliminierung).
- jeglicher Längs- und Querverbau eines Bachmuschelgewässers. Der Längsverbau führt zu Lebensraumverlust (vgl. Kap. 4.4) bei der Bachmuschel, seine Entfernung zum Verlust von nutzbaren Flächen in der Aue in Folge von Seitenerosionen. Der Querverbau führt zur Verhinderung der Ausbreitung der Bachmuschel (in Form von Glochidien an Fischen) sowie zum Habitatverlust durch Verschlammung der Stauhaltungen. Hier sind die bestehenden Wasserrechte zur Betreibung von Wasserkraftanlagen das größte Konfliktpotential.

- Nutzung der Aue bis in die unmittelbare Gewässernähe. Der Konflikt bei Schaffung von Uferrandstreifen besteht in Ertragseinbußen der Landwirtschaft in Folge von Flächenverlusten.

II. 4.4 Gefährdungen und Beeinträchtigungen

Im Anschluss an NAGEL (1999: 15-19, vgl. auch NAGEL, 2002: 266-267, dort auch relevante Literaturnachweise) lassen sich die Ursachen für die Gefährdung der einheimischen Großmuscheln und damit auch der Bachmuschel aus der Lebensweise und dem Fortpflanzungszyklus der Tiere ableiten.

Zum Überleben benötigen Bachmuscheln

1. einen geeigneten Lebensraum, wobei die Beschaffenheit des Bodensubstrates im Gewässer von besonderer Wichtigkeit ist,
2. sauberes Wasser,
3. geeignete Nahrung,
4. geeignete Wirtsfische in ausreichender Zahl.

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 (vgl. auch Abbildung 1):

- 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
und durch: alle indirekt die Fischfauna schädigende Eingriffe (Gewässerausbau, Gewässerunterhaltung)
- Nutzungsänderungen in der Aue
durch: Umwandlung von Grünland in Äcker, Intensivierung der Grünlandnutzung, Einbeziehung der Uferrandstreifen in die Nutzung

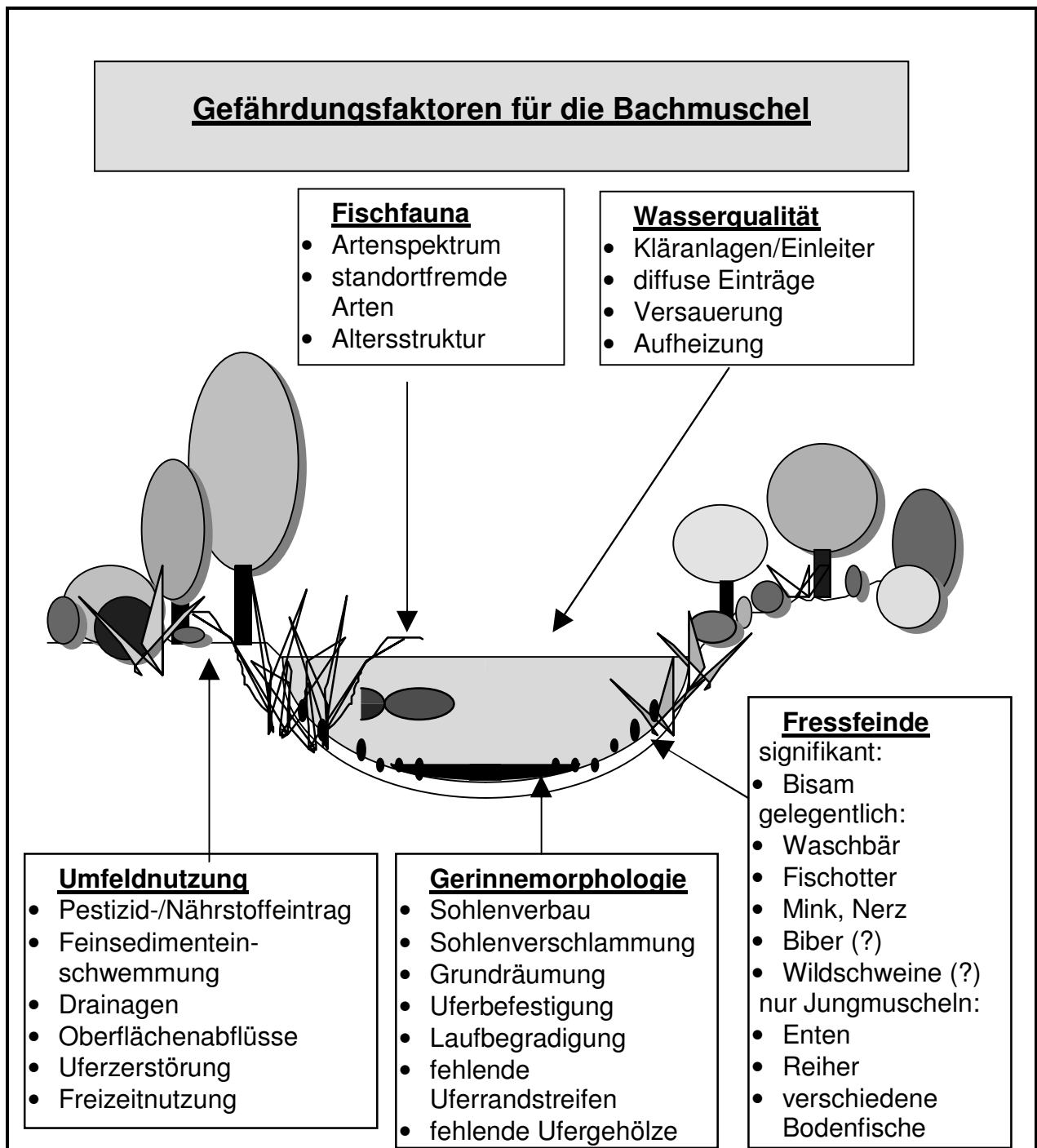


Abbildung 1: Gefährdungsfaktoren für die Bachmuschel und ihren Lebensraum

II. 4.4.1 Gefährdungen des Lebensraumes

Als Lebensraum bevorzugen Bachmuscheln die schwach- bis mäßig strömenden Abschnitte der Fließgewässer. Das Bodensubstrat muss den Tieren das Eingraben erlauben, daher sind Sand-, Kies- und bis zu einem gewissen Grade auch Schlammböden geeignete Aufenthaltsorte.

Durch den Gewässerausbau und durch Maßnahmen zur Laufkorrektur kam es in der Vergangenheit zu massiven Verlusten von strömungsarmen Abschnitten in Fließgewässern. Diese Veränderungen haben nachwirkende ökologische Folgen und sind eine Konsequenz einer einseitig auf die schnelle Ableitung des Wassers gerichteten Strategie der Gewässerbewirtschaftung. Da begradigte und in ihrem Lauf korrigierte Fließgewässer auch bei erhöhten Abflüssen nur noch in die Tiefe erodieren, treten sie im Laufe der Jahre immer seltener über die Ufer, wodurch Seitenerosion und Veränderungen der Gewässerstrukturen kaum noch stattfinden. Eine zusätzliche Gefährdung der Bachmuscheln stellen Unterhaltungsmaßnahmen dar, die an ausgebauten Gewässerstrecken oft nötig sind, um deren Funktionstüchtigkeit zu erhalten. Besonders schädlich können dabei Grundräumungen von Gräben und Kanälen sein. Lokal stellen Ausbau und Unterhaltung der Gewässer immer noch eine Gefahr dar.

Beeinträchtigungen und Verluste von Lebensräumen können auch als Folge verringerter Wasserführung auftreten, zu denen sowohl natürliche Klimaschwankungen als auch die Förderung von Grundwasser beitragen.

Einige vom Menschen geschaffene und gestaltete Gewässer können u.U. wichtige Refugien für die Bachmuschel sein. Hierzu zählen vor allem Mühlgräben und Bewässerungsgräben. Es muss also im Einzelfall geprüft werden, ob deren Betrieb oder Sanierung nicht gerade unter dem Gesichtspunkt des Artenschutzes eine besondere Bedeutung bekommen hat.

II. 4.4.2 Gefährdungen der Habitate

Von besonderer Bedeutung ist die Beschaffenheit des Bodensubstrates, da die jungen Muscheln ihre ersten Lebensmonate teilweise im Boden vergraben leben. Die Bedingungen im Lückensystem des Gewässerbodens (Interstitial) sind daher entscheidend für das Überleben der Jungmuscheln. Für die Bachmuschel konnten bereits einige Parameter herausgefunden werden, welche die Unterscheidung zwischen günstigen und ungünstigen Sedimenten erlauben. Das Interstitial in Gewässerstrecken mit jungen Bachmuscheln zeichnete sich durch

- gleichbleibenden Ammoniumgehalt bis in eine Tiefe von 30 cm
- geringen Gehalt von feinpartikulärer organischer Substanz
- geringe Leitfähigkeit
- in der Tiefe nur langsam abnehmende Sauerstoffsättigung

aus. Diese Eigenschaften zeigen einen funktionierenden Wasseraustausch im Lückensystem des Gewässergroundes an. Ungünstige Sedimente besitzen einen erhöhten Anteil von Feinsediment. Diese Partikelfraktion (feiner Sand, Tonminerale, aber auch organische Abbauprodukte) verstopft die Lückenräume im Boden und setzt den Wasseraustausch mit der freien Welle herab. Als Folge davon nimmt die Sauerstoffsättigung des Interstitialwassers rasch ab und es stellen sich anaerobe Verhältnisse ein. Ursachen für eine Erhöhung des Anteils von feinen Partikeln im Sediment können sowohl die Erosion der Ufer und der Böden als auch die Eutrophierung des Wassers selbst sein. *"Die zunehmende Belastung unserer heimischen Gewässer durch landwirtschaftliche Düngestoffe und erodiertes Bodenmaterial wird den im Interstitial der Gewässer lebenden Jungmuscheln zum Verhängnis."* (ENGEL, 1990: 193).

II. 4.4.3 Gefährdungen durch die Wasserbeschaffenheit

Die Verschmutzung des Wassers stellt den zweiten wichtigen Gefährdungskomplex dar. Junge Bachmuscheln reagieren empfindlich auf eine mäßige Erhöhung des Trophiegrades eines Gewässers (durch Verschmutzung mit organischen Abfallstoffen und einen damit einhergehenden kurzfristig verringerten Sauerstoffgehalt), während adulte Muscheln eine gewisse Toleranz zeigen.

Bisher gibt es nur wenige Angaben zu Belastungsgrenzwerten. Die dauerhafte Besiedlung eines Gewässers durch Flussmuscheln im Allgemeinen scheint nur möglich, wenn dessen Wasserqualität nicht unter die Stufe II-III sinkt. Junge Bachmuscheln werden regelmäßig nur in Gewässern gefunden, in denen die Nitratkonzentration im Wasser ca. 10 mg/l NO₃ nicht übersteigt. Zwar werden in Hessen vermehrt Kläranlagen mit einer Phosphatfällung nachgerüstet, der Stickstoff verbleibt jedoch im Gewässer.

Auch der Betrieb von Kläranlagen kann für kleine Gewässer problematisch sein. Das Wasser, das durch die Kläranlage fließt, fehlt dem Bach, so dass es zu längeren Niedrigwasserperioden kommt. Weiterhin ist der Ablauf einer Kläranlage immer noch mehr oder weniger organisch belastet. Wenn der Kläranlagenablauf einen bedeutenden Teil des Gesamtabflusses darstellt, dann wird das Abwasserproblem verlagert.

Eine schwer zu fassende Einflussgröße bilden die diffusen Einträge aus Siedlungsgebieten und landwirtschaftlichen Nutzflächen. Sie können lokal eine Gefährdung darstellen. Wichtig ist jedenfalls ihr potenzieller Beitrag zur Eutrophierung eines Gewässers. Ob die für die Gewässereutrophierung verantwortlichen Stoffe auch direkt den Muscheln schaden, ist noch nicht genügend bekannt. Es scheint jedoch klar zu sein, dass die gesteigerte Zufuhr allochthoner Nährstoffe sowie die Einschwemmung von Feinmaterial als Folge von Bodenerosion die wichtigsten großräumigen Gefährdungsfaktoren sind.

II. 4.4.4 Gefährdungen der Nahrungsgrundlagen

Über die Nahrungsansprüche und damit die trophische Einnischung der Großmuscheln im Allgemeinen gibt es erst in jüngster Zeit gesicherte Erkenntnisse. Für die Flussperlmuschel konnte nachgewiesen werden, dass Menge und Art des pflanzlichen Detritus, also der zerkleinerten und durch Bakterien bereits anverdauten Pflanzenmasse, für Wachstum und Ernährung entscheidend sind. Die Verfügbarkeit dieser Bestandteile wiederum hängt von der Vegetation und der Art der Landnutzung im Einzugsgebiet des Muschelgewässers ab. Auf Grund des abweichenden Verbreitungsbildes der Bachmuschel ist es aber nicht auszuschließen, dass diese Art auch ein anderes Nahrungsspektrum besitzt und sich auf die Nutzung anderer Inhaltsstoffe des Wassers spezialisiert hat. Auf diesem wichtigen Gebiet besteht noch erheblicher Forschungsbedarf.

II. 4.4.5 Gefährdungen der Wirtsfische und Einflüsse der Fischereiwirtschaft

Ein muschelspezifischer Gefährdungskomplex ist ein Mangel an Wirtsfischen. Alle einheimischen Großmuschelarten sind auf bestimmte Fischarten als Wirte für ihre Larven angewiesen. Die Zahl potenzieller Wirtsfischarten nimmt von der Flussperlmuschel über die Arten der Gattung *Unio* zu den Teichmuschelarten (*Anodonta*, *Pseudanodonta*) zu. Aus diesem Grunde wirken sich Beeinträchtigungen der Fischfauna unmittelbar auf die Muschelfauna aus. Für das Fehlen geeigneter Wirtsfische gibt es viele Gründe. Sie decken sich weitgehend mit den Gefährdungsfaktoren für Muscheln: Lebensraumzerstörung, Strukturverluste,

Wasserverschmutzung. Fischereiwirtschaftliche Maßnahmen haben ebenfalls eine große Bedeutung für Muschelpopulationen. Art und Umfang des Fischbesatzes und der Hegemaßnahmen beeinflussen das Angebot geeigneter Wirtsfische. Die Überlebensfähigkeit vor allem kleiner Muschelpopulationen hängt wesentlich vom natürlichen Altersaufbau und von einer ausreichenden Dichte der lokalen Fischbestände ab. Auch der Besatz mit gebietsfremden Fischarten kann problematisch sein, wenn diese keine Wirtsfische sind oder wenn sie in Konkurrenz mit möglichen Wirtsfischarten treten.

II. 4.4.6 Gefährdungen durch Fressfeinde

Der wichtigste natürliche Fressfeind aller Flussmuscheln und damit auch der Bachmuschel ist die aus Nordamerika in Europa eingebürgerte Bisamratte (*Ondatra zibethicus*). Der hauptsächlich vegetarisch lebende Nager (Wasser- und Sumpfpflanzen) ist in vegetationsarmen Still- und Fließgewässern oder im nahrungsarmen Winter auch ein Muschelkonsument. Kleine Bestände an Flussmuscheln können durch den Bisam erheblich geschädigt, ja an den Rand der Ausrottung gebracht werden.

II. 5 Dokumentation und Analyse bestehender Konzepte

II. 5.1 Einleitung

Konzepte zum Erhalt der Bachmuschel und zur Verbesserung ihres Lebensraumes müssen auf die jeweils populationsspezifischen Gefährdungsfaktoren eingehen und ortsspezifische Lösungen erarbeiten. Dabei ist der erste und wesentliche Schritt, diese Faktoren herauszufinden und ihre Relevanz zu bestimmen. Nachfolgend wird deshalb zunächst eine Übersicht über die bekannten Gefährdungsfaktoren gegeben. Die Darstellung stützt sich auf die Auswertung zahlreicher neuerer Arbeiten zur Ökologie der Bachmuschel (Colling & Schröder 2003, Henker et al. 2003, Hochwald & Bauer 1991, Hochwald 1997, Köhler 2006, Nagel 1999, Nagel 2002, Schmidt 1990, Zahner-Meike & Hanson 2001, Zettler & Jueg 2007).

In den bisher durchgeführten Artenschutzprojekten (vgl. Tabelle 3) lag ein Hauptaugenmerk auf dem Versuch, die Zahl der Jungmuscheln zu steigern. Bei sehr kleinen Beständen ist das weitgehend zufällige Zusammentreffen der Muschellarven mit ihren Wirtsfischen nicht mehr in ausreichendem Maße gewährleistet, so dass durch eine halbnatürliche 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 aber auch die Fische so lange im Labor gehalten, bis die jungen Muscheln die Kiemen verließen. Diese letztgenannte Methode ist sehr zeit- und arbeitsaufwendig. Es herrscht länderübergreifend die

Meinung vor, dass die künstliche Infektion von Wirtsfischen mit anschließendem Wiederaussetzen

ohne längere Zwischenhaltung ein vertretbarer Kompromiss zwischen Aufwand und Erfolgsaussichten ist (R. Altmüller, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, mdl. Mitt. 2003, Henker et al. 2003). Auf diese Weise können Jungmuscheln direkt ins Gewässer entlassen werden. Die Erfolgskontrolle ist allerdings sehr schwierig, da die Suche nach kleinen Muscheln im Freiland äußerst aufwendig und ein Nachweis sehr vom Zufall abhängig ist. Alle anderen Maßnahmen sind indirekter Natur und zielen auf die Habitat- und Biotopentwicklung von Muschelgewässern. Dabei lassen sich drei Themenkomplexe definieren:

1. Allgemeine Verbesserung der Wasserqualität

- Optimierung der Reinigungsleistung von Kläranlagen sowie ihre Betriebssicherheit bei Hochwässern.
- Unterbinden von diffusen Einleitungen (Drainagen, Oberflächenabflüsse von belasteten Flächen etc.).
- Umwandlung von Ackerflächen in der Aue in Grünland
- 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.

2. Allgemeine Verbesserung der Gewässerstruktur

- Naturnaher Rückbau von befestigten Ufer- und Sohlabschnitten. Zusammen mit einem Uferrandstreifen genügt dies meist, um dem Gewässer eine natürliche Laufentwicklung und damit einhergehend eine natürliche Sohlsubstratdiversität zu geben.
- Durchgängigkeit der Gewässer sicherstellen, damit die Muscheln über ihre Wirtsfische alle Gewässerabschnitte erreichen können.
- Beschränkung von Unterhaltungsmaßnahmen an der Gewässersohle auf das Allernotwendigste (Gefahr im Verzug) und nur mit fachlicher Überwachung der Maßnahme vor Ort (z.B. Mähkorbeinsatz, Sohlräumung, Ausbaggerung, Sand- oder Kiesgewinnung im Gewässer etc.).

3. Entwicklung eines natürlichen, einheimischen Fischbestandes

- Kein 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 benutzen.
- Alle unter den Punkten 1 und 2 genannten Maßnahmen sind auch Maßnahmen zur Förderung der einheimischen Fischfauna.

Tritt der Bisam an einem Gewässer mit Bachmuscheln auf, so sollte er stark bejagt werden, denn einmal „auf den Geschmack“ gekommen stellt er eine große Gefahr für lokale Muschelvorkommen dar.

Technisch bedingte Leerseite

II. 5.2 Dokumentation von Projekten zur Erhaltung der Bachmuschel

In diesem Kapitel werden die bisher durchgeführten, bekannten Konzepte zum Schutz der Bachmuschel dokumentiert und bewertet. Im Anschluss erfolgt eine Analyse dieser Konzepte sowie eine detaillierte Beschreibung des hessischen Projektes am Seebach.

Tabelle 3: Dokumentation und Auswertung von Schutzprojekte für die Bachmuschel (*Unio crassus*)

Projekt (Gewässer, Lage)	Autor(en)	Projektzeitraum	durchgeführte Maßnahmen	Ergebnisse	Bemerkungen
Schutzprojekt Schmelzersgraben am Eisenhammer (Bracht, Brachtal-Neuenschmidten, Main-Kinzig-Kreis, Hessen)	Nagel, K.-O., Lechner, S., Teutsch, S.	1987-89 1996-98 2000	Besatz mit infizierten Eiritzen (1989)	Im Käfig überlebte ein Tier von Anfang August 1997 bis Anfang April 1998 alle Tiere spätestens 2007 abgestorben keine überlebenden Jungmuscheln in den Käfigen	Artenschutzmaßnahme kein fortlaufendes Projekt sondern jährlich neue Werkverträge bzw. eine Diplomarbeit
			Besatz mit Jungmuscheln (1996-98)		
			Aussetzen von Jungmuscheln in Käfigen (1997-98)		
			Austausch von Bodensubstrat auf 10 m Streckenlänge (1997)		
			Umsetzen des Restbestandes an den Ausweichstandort „Muschelgraben von Radmühl“ an der Salz		
			Besatz mit Jungmuscheln (1996-98)		
Schutzprojekt Muschelgraben von Radmühl (Salz, Freiensteinau-Radmühl, Vogelsbergkreis, Hessen)	Nagel, K.-O., Lechner, S., Teutsch, S., Schwarzer, A.	1987-89 1996-98 2000-03	Aussetzen von Jungmuscheln in Käfigen (1998, 2001)	eine jüngere Muschel, die 1996 gefunden wurde, stammt mglw. Aus diesem Besatz keine überlebenden Jungmuscheln in den Käfigen	Artenschutzmaßnahme kein fortlaufendes Projekt sondern jährlich neue Werkverträge bzw. eine Diplomarbeit alle Tiere spätestens 2007 abgestorben
			Austausch von Bodensubstrat an 4 Stellen auf jeweils 5 m Streckenlänge (2002)		
			Besatz mit infizierten Eiritzen (1989, 2001)		
			Besatz mit Jungmuscheln (1996-98)		
			Aussetzen von Jungmuscheln in Käfigen (1998, 2001)		
			Austausch von Bodensubstrat an 4 Stellen auf jeweils 5 m Streckenlänge (2002)		

Fortsetzung Tabelle 3:

Projekt (Gewässer, Lage)	Autor(en)	Projektzeitraum	durchgeführte Maßnahmen	Ergebnisse	Bemerkungen
„Programm zur Erfassung, Erhaltung und Wiederansiedlung der Bachmuschel im Regierungsbezirk Freiburg“ (Südlicher Oberrhein, Hochrhein-Bodensee, oberer Neckar und obere Donau, Regierungsbezirk Freiburg, Baden-Württemberg)	Rupp, L.	1996-2001	Besatz mit infizierten Wirtsfischen in 7 Gewässern (2 x Bestandsstützung, 5 x Wiederansiedlung)	in einem Gewässer nachgewiesene Jungmuscheln (1999) gehen wahrscheinlich auf diese Maßnahme (1997-99) zurück	
Zielartenorientierte Regeneration zweier Muschelbäche in Oberfranken, Ergebnisse aus dem E+E-Vorhaben „Maßnahmen zum Schutz der Bachmuschel Unio crassus“ des Bundesamtes für Naturschutz (Ailsbach und Lainbach, Landkreis Bayreuth und Forchheim, Bezirk Oberfranken, Bayern)	Henker, A. et al. (2003)	1997-2002	Landkauf und ökologischer Ausbau, teilweise Neuanlage des Gewässerlaufs, sonst Strukturverbesserungen und Initialmaßnahmen Umbau einer Kläranlage (Nitrifikation-Denitrifikation)	sehr positive Entwicklung der Fischfauna, noch keine Nachweise von Jungmuscheln im Berichtszeitraum deutliche Absenkung der Nitrat- und Ammoniumgehalte, Verbesserung der biologischen Gewässergüte von II-III auf II auf ca. 2,5 km Fließstrecke	Revitalisierung eines kompletten Bacheinzugsgebietes Kostendimension Landkauf 327.000 € ökologischer Ausbau 374.000 € Abwassermaßnahmen 5.362.000 €
veröffentlicht in : Angewandte Landschaftsökologie, Heft 56 (2003), 244 S.			Hälterung von Jungmuscheln in Sedimentkäfigen und Lochplatten Bisimbekämpfung	nur 3 von 12.000 Tieren überlebten ins dritte Jahr Zunahme der Muschelpopulation im Projektzeitraum wird teilweise auf diese Maßnahme zurückgeführt	

Fortsetzung Tabelle 3:

Projekt (Gewässer, Lage)	Autor(en)	Projekt-zeitraum	durchgeführte Maßnahmen	Ergebnisse	Bemerkungen
„Artenschutzprojekt Bachmuschel – Erhaltung und Vermehrung der Kleinen Flussmuschel an der Oberen Eder in Hessen“ Mühlgraben Niederorke (EZG Eder-Fulda-Weser, Gemeinde Vöhl, Landkreis Waldeck-Frankenberg, Hessen)	Dümpelmann, C.	1999-2005	Nachsuche, individuelle Markierung und Zusammensetzen der gefundenen Bachmuscheln in Gruppen Aussetzen von Jungmuscheln in Käfigen (1999, 2000, 2001) Besatz mit infizierten Elritzen und Döbeln (2001-2005)	Sechs Jungmuscheln in zwei Käfigen im ersten Projektjahr, danach keine Anzuchterfolge mehr. Ab 2002 nur noch Aussetzen von infizierten Elritzen und Döbeln	Jährliche Kontrollsiebungen an den Aussatzstellen (z.T. engräumige, isolierte Gewässerbereiche) brachten keine Funde von Jungmuscheln. Projekt wurde nach 2005 von Oberster Fischereibehörde Wiesbaden nicht länger finanziert.
„Programm zur Erfassung, Erhaltung und Wiederansiedlung der Bachmuschel (<i>Unio crassus</i> PHIL. 1788) im Regierungsbezirk Tübingen“	Grom, J.	(2000) 2003	Zusammensetzen von Einzelritzen zur besseren Befruchtung Halbkünstliche Glochidieninfektion. Seit zwei Jahren (2001-2002) werden Elritzen mit Glochidien infiziert und im Bereich der Hauptvorkommen der Bachmuschel eingesetzt. Absperrungen verhindern ein Verlassen des Bachabschnitts Stützung des Wirtsfischbestandes durch Besatz mit Elritzen aus einem benachbarten Gewässer	Keine Angaben	Umsetzung eines Gewässerentwicklungsplanes: Grom, J. (2002): Gewässerentwicklungsplan Soppenbach. – Im Auftrag der Stadt Mengen und der Gemeinde Herberlingen, Ertingen, Altheim und Langenenslingen; unveröffentlicht.

Fortsetzung Tabelle 3:

Projekt (Gewässer, Lage)	Autor(en)	Projektzeitraum	durchgeführte Maßnahmen	Ergebnisse	Bemerkungen
„Bestandsstützende Maßnahmen für die Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>) in der Kleinen Helme im Landkreis Sangershausen“ Kleine Helme (EZG Helme-Elbe, Landkreis Sangershausen, Sachsen-Anhalt)	H. und L. Buttstedt	2003	Besatz mit 5000 Elritzen aus dem Einzugsgebiet der Kleinen Helme, da diese Fischart im Gewässer fehlt	Keine Angaben	Vorschlag eines Untersuchungsmonitorings von 2003 bis 2011, um bei „erkennbaren bestandslimitierenden Faktoren weitere Artenschutzmaßnahmen abzuleiten“.
„Bestandsstützungsmaßnahme für die Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>) in der Milz durch Infektion autochthoner Elritzen (<i>Phoxinus phoxinus</i>) mit Bachmuschelglochidien: Fortführung der Maßnahme im Jahr 2001“	Ansteeg et al.	2001	Infektion von 490 Elritzen mit Glochidien von 11 Bachmuscheln Aussetzen der infizierten Elritzen an ausgesuchten Stellen der Milz und Absperrung der Aussatzstellen zur Verhinderung des Ausschwimmens der Elritzen aus den Besatzbereichen	Durchschnittliche Infektionsrate von ~220 Glochidien pro Fisch Keine Angaben, da eventuell bereits vorhandene Jungmuscheln noch zu klein für Wiederfunde	Eine große Schwierigkeit im Projekt ist der fehlende Bestand an Elritzen im Gewässer. Die durch die Infizierungen im Projekt ausgesetzten Tiere scheinen sich nicht im Gewässer zu halten. Daneben treten nur Bachschmerlen (<i>Barbatula barbatula</i>) und Stichlinge (<i>Gasterosteus aculeatus</i>) im Gewässer auf. Es werden Überlegungen angestellt, Elritzen aus anderen Gewässern des Einzugsgebietes zu beschaffen und zu besetzen, da die Art als guter Wirtsfisch für das Überleben der Bachmuschel eine wichtige Rolle spielt.

II. 5.3 Analyse bestehender Konzepte

Die Analyse der in Tabelle 3 aufgeführten Projekte für die Bachmuschel (*Unio crassus*) und der ihnen zu Grunde liegenden Konzepte ergibt, dass der überwiegende Teil der durchgeführten Maßnahmen (Nr. 1, 2, 5, 6, 7, 8) Rettungsmaßnahmen in Form direkter Artenhilfsmaßnahmen waren mit dem Ziel, vom Aussterben bedrohte Populationen zu retten. Es sollten kleine oder überalterte Bestände erhalten werden, indem wieder Jungmuscheln durch die gezielte Infektion von Wirtsfischen erzeugt wurden. In allen derartigen Projekten stand dabei die Infektion von Elritzen als einer sehr geeigneten und leicht zu haltenden Wirtsfischart (Colling & Schröder 2003, Henker et al. 2003, Hochwald 1997) im Vordergrund. Dies war in sieben von acht Projekten (Nr. 1 – 7, vgl. Tabelle 3) der Fall. Bei nachfolgenden Erfolgskontrollen wurde bei zwei Projekten vermutet, dass die aufgefundenen Jungmuscheln in Folge dieser Maßnahme auftraten (Nr. 2 und 3). Zusätzlich erfolgte ein Besatz mit Elritzen (*Phoxinus phoxinus*) zur Förderung des Wirtsfischbestandes in zwei der acht Projekte (Nr. 6 und 8). Das aufwendige Anzichten von Jungmuscheln und ihre Exposition in Sedimentkäfigen zum Wiederfinden der kleinen Jungmuscheln wurden in vier Projekten durchgeführt (Nr. 1, 2, 4 und 5). Dabei wurden nur Einzeltiere (min. 1 – max. 6) wiedergefunden, so dass bei diesen Projekten diese Art der „Anzucht“ von Jungmuscheln aufgegeben wurde.

Lediglich in zwei Projekten wurde annähernd das gesamte Spektrum der möglichen Gefährdungen für eine Bachmuschelpopulation nicht nur analysiert, sondern auch zum Gegenstand der Projektaktivitäten gemacht. Dies ist zum einen das vom Bundesamt für Naturschutz geförderte Entwicklungs- und Erprobungsprojekt „Zielartenorientierte Regeneration zweier Muschelbäche in Oberfranken“ (Nr. 4), bei dem umfangreiche und kostenintensive Maßnahmen im Gewässereinzugsgebiet zur Revitalisierung eines kompletten Bachsystems durchgeführt wurden. Zum anderen handelt es sich um das mehrjährige Projekt zur Rettung des größten hessischen Bestandes der Bachmuschel im Seenbach, das im folgenden Kapitel genauer dargestellt und analysiert wird.

Die in den Projekten zum Einsatz gekommenen Methoden und angewandten Maßnahmen scheinen sich in allen Fällen am unter den gegebenen Umständen Machbaren, das heißt in der Regel an den zur Verfügung stehenden Finanzmitteln orientiert zu haben. Es ist nicht erkennbar, dass es in Bezug auf die an der Ökologie der Bachmuschel orientierte Problemanalyse Unterschiede in der Beurteilung oder der Gewichtung von Maßnahmen gibt. Solche ließen sich allenfalls aus einem Vergleich der Erfolge der verschiedenen Projekte ableiten. Aber: langfristige Erfolgskontrollen, welche zur Beurteilung nötig wären, stehen in allen genannten Projekten noch aus.

II. 5.4 Seebach bei Freiesen (Stadt Laubach, Landkreis Gießen)

Auswertung von Projektberichten (1999, 2001, 2002, 2004) des HGON / ZGF-Verbundprojektes

Das Projekt zum Schutz des größten hessischen Bestandes der Bachmuschel und seines Lebensraumes ist das umfangreichste und komplexeste seiner Art in Hessen und dürfte auch im Bundesmaßstab zu den größten Projekten zum Schutz der Bachmuschel gehören. Es ist in seiner Konzeption und Vorbereitung vorbildlich und die in ihm gewonnenen Erfahrungen positiver und negativer Art können wertvolle Hinweise für ähnliche Projekte liefern. Deshalb wird der detaillierten Darstellung dieses Projektes ein großer Platz eingeräumt.

Die Population der Bachmuschel im Seebach bei Freiesen wurde 1996 wiederentdeckt (Nagel 1997) und in einem über 6 Jahre laufenden Gemeinschaftsprojekt von Hessischer Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (HGON) und Zoologischer Gesellschaft Frankfurt von 1858 – Hilfe für die bedrohte Tierwelt – (ZGF) im Zeitraum 1999 bis 2004 betreut. Die Leitung des Projektes lag bei Dipl.-Geogr. Arno Schwarzer.

Im Folgenden wird eine kurze Zusammenfassung der Vorgehensweise im Projekt gegeben.

1. Kenntnisstand vor Projektbeginn

- ungefähre Verbreitungsgrenzen der Population
- Einschätzung von Populationsaufbau und Altersverteilung aus Stichproben
- Gutachten über die Fischfauna
- Einzugsgebietsbezogener Rahmenplan für das Gewässersystem

2. Entwicklung konkreter Maßnahmen

Im ersten Projektbericht (HGON/ZGF 1999: 23-24) werden erste konkrete Maßnahmen aus den ermittelten Gefährdungsfaktoren abgeleitet. Die entsprechende Tabelle wird hier gekürzt wiedergegeben.

Tabelle 4: Gefährdungsfaktoren und vorgeschlagene Maßnahmen am Seebach

Gefährdungsfaktor	vorgeschlagene Maßnahmen
keine regionsspezifische Fischfauna	keine Maßnahmen notwendig
Wanderungshindernisse für Fische	Umbau von 2 Querbauwerken
unzureichende Gewässerstruktur, insbesondere ungeeignetes Substrat und fehlende Riffle-Pool-Sequenzen	Anlage bzw. Ergänzung eines ausreichend breiten Uferrandstreifens; Aufbrechen des Steinverbau und Entfernung von Einzelbäumen bei „Lebendverbau“
Nähr- und Schadstoffeinträge	Anlage bzw. Ergänzung eines ausreichend breiten Uferrandstreifens
lang andauerndes Trockenfallen der von Muscheln besiedelten Bachabschnitte	punktueller Profilaufweitungen mit gemischtkörnigen Substratschüttungen; Einbringen von Totholz

Jede der vorgeschlagenen Maßnahmen wird in Form eines Projektblattes detailliert erläutert. Jedes Projektblatt enthält folgende Informationen:

1. Gemeinde, Fließgewässer, Karte (TK 25), Maßnahme (Bezeichnung)
2. Ist-Zustandsdefizite
3. Entwicklungsziel

4. Maßnahmen
5. Begründung
6. Flächenbedarf, geschätzte Kosten, Umsetzungszeitraum, Bemerkungen (z.B. Maßnahmenträger)
7. Fotos/Skizze

Die Maßnahmen werden auf den Projektblättern wie folgt bezeichnet:

- Anlage eines Uferrandstreifens
- Überprüfung/Umgestaltung eines Einleiters
- Entfernung von Bauschutt
- Einbringen von Totholz und punktuelle Profilaufweitung
- Umbau von Querbauwerken
- Steinsatz auflösen und Einzelbäume entfernen

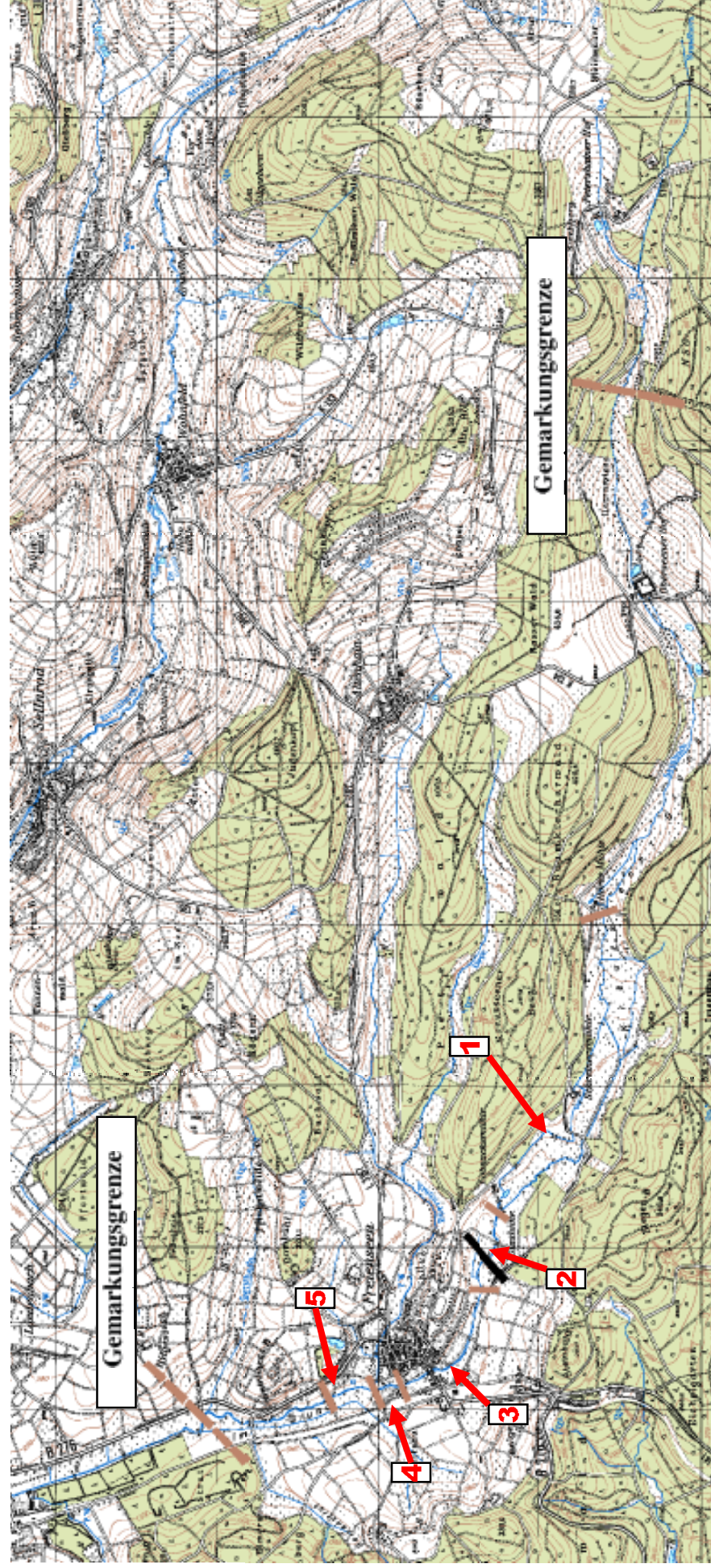
Im Projektbericht 2002 werden auf einer Karte (Kapitel 9.2 Karten, Karte 1) 5 verschiedene Maßnahmenbereiche entlang des Seenbaches dargestellt und im Text (Kapitel 4 Ergebnisse: 12) erläutert. Nachfolgend werden die Einzelmaßnahmen sowie der Stand der Umsetzung (Oktober 2007) erläutert.

Tabelle 5: Maßnahmenbereiche und Umsetzungsstand am Seenbach

Maßnahmenbereich	Maßnahme(n)	Stand der Umsetzung 2007
1	Uferrandstreifenprojekt, Umsetzung mit Hilfe eines Vereinfachten Flurbereinigungsverfahrens	in Umsetzung
2	<ul style="list-style-type: none"> • Umbau der Pegelstation • punktuelle Uferaufweitungen 	abgeschlossen (2006)
3	Flächenkauf	abgeschlossen (?)
4	Strukturverbesserung der Gewässersohle durch Einbau von Steinriegeln	abgeschlossen (2001)
5	<ul style="list-style-type: none"> • punktuelle Uferaufweitungen • Flächenkauf 	abgeschlossen (2006)

Der Planungsumfang im Maßnahmenbereich 1 (Uferrandstreifenprojekt) geht aus der folgenden Darstellung hervor, die vom Amt für Straßen- und Verkehrswesen Schotten zur Verfügung gestellt wurde (Frau Dörge, Brief vom 22.10.2007) :

Technisch bedingte Leerseite



Planungsabschnitte (= Maßnahmenbereiche) 1 – 5 aus den Gutachten zum Seebachprojekt (Umzeichnung einer Karte aus dem Gutachten HGON / ZGF 2002,

Beschreibung der Abschnitte aus der Kartenlegende übernommen, Grenzen = helle Balken)

Abschnitt 1: Lösbäcksmühle bis Höresmühle – Maßnahmen geplant, Umsetzung steht noch aus

Abschnitt 2: Pegelstation bis Löbsacksmühle - Maßnahmen umgesetzt

Abschnitt 3: 1. Ortsbrücke bis Pegelstation - Maßnahmen umgesetzt

Abschnitt 4: Dörrbachmündung bis 1. Ortsbrücke - Maßnahmen z.T. umgesetzt

Abschnitt 5: Kläranlage bis Dörrbachmündung - Maßnahmen z.T. umgesetzt, konzipierte Maßnahmen noch nicht geplant

Modifizierter Maßnahmenbereich 1 (Uferstrandstreifenprojekt): von Gemarkungsgrenze Freisenen abwärts bis Höhe Glashütte (Grenze = schwarzer Balken) (nach Darstellung des ASV Schotten, Frau Dörge brieflich, vom 22.10.2007)

Geplante Renaturierungsmaßnahmen im Seenbachoberlauf als Ersatzmaßnahme A5, Abschnitt Mücke

- 1) Beseitigung von Wanderhindernissen
 - a) Anschüttung einer ca. 5m langen Rampe unterhalb des Wehres Höhresmühle als Rauhe Rampe
 - b) Umgehung des Wehres oberhalb des Abzweiges Mühlengraben Schreinersmühle durch ein Umgehungsgerinne
 - c) Rückbau des Sohlabsturzes oberhalb der Schreinersmühle und Umgestaltung in Raue Rampe
- 2) Beseitigung von Ufer- und Sohlverbauungen aus Blocksteinen, Bauschutt, Beton mit Ausnahme der Brückenbauwerke, Restrukturierung der Gewässersohle mit Blocksteinen/Totholz
 - a) 280 m langer Abschnitt zwischen den beiden Wehren oberhalb der Schreinersmühle
 - b) 500 m langer Abschnitt begradigter Abschnitt parallel des Wirtschaftsweges auf Höhe Schreinersmühle
 - c) 60 m langer Abschnitt unterhalb des Einlaufs Mühlgraben Löbsackmühle
- 3) Entwicklung von ca. 10m breiten Uferrandstreifen beidseitig der Gewässerparzelle (unter Berücksichtigung von Punkt 4) auf insgesamt ca. 12,75 ha. Einzelheiten zu Auflagen für die Uferrandstreifen, Rechte/Pflichten des Gewässereigentümers etc. werden an dieser Stelle nicht aufgeführt.
- 4) Anlage von ca. 7 befestigten und ca. 25 unbefestigten Tränkestellen/Furten in Absprache mit den Eigentümern/Nutzern, Einbezug der randlichen Ufergehölze als Schattplätze für das Weidevieh
- 5) Verlegung oder Aufhebung von Wegeparzellen und genutzten Wirtschaftswegen
 - a) ca. 360 m lange Wegeparzelle südlich des Seenbachs (Flst. 74, Kreuzseener Grund)
 - b) ca. 525 m lange Wegeparzelle nördlich des Seenbachs (Flst. 66, Kreuzseener Grund)
 - c) ca. 190 m lange Wegeparzelle südlich des Seenbachs (Flst. 3, In der Weidenau)

Geschätzte Kosten: ca. 150.000 EURO (ohne Grunderwerb bzw. Entschädigungszahlungen)

Aus einer Projektdarstellung zur Hälfte der Laufzeit (HGON/ZGF 2002, Kapitel 9.3 Öffentlichkeitsarbeit und Pressestimmen) wurde das nachfolgende Schema entnommen. Es wurde am 18.03.2002 auf dem Seminar 15/2002 „FFH-Gebiete: Grundlagen, derzeitiger Stand, Entwicklungsaussichten“ des Bildungsseminars Rauischholzhausen unter dem Titel „Die Bachmuschel als FFH-relevante Art – Maßnahmen und Umsetzungsbeispiele aus dem Seenbachtal bei Laubach“ von Arno Schwarzer präsentiert.

Maßnahmen zum Management von Gewässerstrecken, die mit Bachmuscheln besiedelt sind, unter besonderer Berücksichtigung der

- Sedimentbeschaffenheit
- Wasserqualität
- Fischfauna
- Umfeldnutzung

Tabelle 6: Wesentliche Maßnahmen für Bachmuschelpopulationen und der „Ist- bzw. Sollzustand“ am Seenbach

Nr.	Maßnahme	Ist	Soll
1	Identifikation besiedelter Gewässerstrecken	1999	
2	Erfassung von diffusen / punktuelle Einleitungen	1999	
3	Erfassung und Bewertung der Fischfauna	1999	
4	Erhalt / Unterschutzstellung besiedelter Gewässerstrecken	2000	
5	Ansiedlungsmaßnahmen in geeigneten Gewässerabschnitten	seit 1999	
6	Öffentlichkeitsarbeit	seit 2000	
7	gezielte Verbesserung der Ufer- und Sohlenstruktur	2001	2002
8	Extensivierung der Grünlandnutzung		2002
9	Einrichtung von Gewässerrandstreifen		2002
10	Beseitigung von Fischwechselhindernissen		2002
11	Reduktion von Unterhaltungsmaßnahmen	nicht erforderlich	
12	Optimierung der Reinigungsleistung von Kläranlagen		?
13	Umwandlung von Ackerflächen in Grünland	nicht erforderlich	
14	Optimierung der Fischartenzusammensetzung	nicht erforderlich	
15	Regulierung von Bisambeständen	nicht erforderlich	

Die Tabelle nennt die für den Schutz und Erhalt einer Bachmuschelpopulation wesentlichen Maßnahmen. Die nach den Gegebenheiten am Seenbach bei Freisenen als notwendig erachteten Maßnahmen werden von dort nicht relevanten Maßnahmen abgegrenzt. Die Tabelle zeigt auch den damaligen Stand der Planung und Umsetzung.

II. 5.4.1. Durchführung der Maßnahmen in konkreten Schritten

Tabelle 7: Maßnahmenschritte incl. Durchführung und Ergebnisse am Seebach

Jahr	Maßnahmenkomplex	Arbeitsschritt	Ergebnis
1999	Bestandsstützung und Wiederansiedlungen	Infektion von Elritzen mit Muschellarven und Besatz des Seebachs mit diesen Fischen	229 infizierte Elritzen, durchschnittliche Infektionsrate 7 Larven pro Fisch
		Wiederbesiedlung des Gilgbaches	Besatz in drei Gruppen mit insgesamt 155 Tieren aus dem Seebach
	Verbesserung der Wassergüte	chemisch-physikalische Wasseranalysen (Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt)	
		Auswertung limnologischer Untersuchungen des Rahmenkonzeptes	
	Verbesserung der Gewässerstruktur	Auswertung der Gewässerstrukturgütekartierung, Auswertung ausgewählter Parameter	
	Sonstige Maßnahmen	Bestimmung der Populationsgröße (Stichprobenbesammlung und Fang-Wiederfang-Untersuchung)	geschätzte Populationsgröße: 10112 Tiere
		Untersuchung der Fischfauna durch Elektrofischung	
	2000	Bestandsstützung und Wiederansiedlungen	Analyse potenziell geeigneter Wiederansiedlungsgewässer im Lahn-Einzugsgebiet
Infektion von Elritzen mit Muschellarven und Besatz von Gilgbach und Solmsbach			pro Gewässer jeweils ca. 100 infizierte Fische eingebracht
Kontrolle der in den Gilgbach umgesetzten Tiere			Wiederfundrate 24%
Verbesserung der Wassergüte		chemisch-physikalische Wasseranalysen	
Verbesserung der Gewässerstruktur		Genehmigungsplanung für einen Bachabschnitt nahe Freisenen	
Sonstige Maßnahmen		systematische Aufsammlung von Leerschalen	Bestimmung der Mortalitätsrate
		Standortfindung für Kinder-Erlebnisspielplatz am Seebach	
		Projektanträge an die Hessische Investitionsbank	
		FFH-Meldung des Seebachsystems	
		Trockenfall-Management	
Sponsoring-Bemühungen			

Fortsetzung Tabelle 7:

Jahr	Maßnahmenkomplex	Arbeitsschritt	Ergebnis
2001	Bestandsstützung und Wiederansiedlungen	Kontrolle der in den Gilgbach umgesetzten Tiere	Wiederfundrate 14%, Mortalität 15%
		Infektion von Elritzen mit Muschellarven und Besatz von Gilgbach, Solmsbach, Faulbach, Vöhler Bach, Kallenbach und Weil	pro Gewässer wurden zwischen 120 und 160 infizierte Fische eingebracht, durchschnittliche Infektionsraten: 30 bis 180 Larven pro Fisch
		Besiedlung des Vöhler Baches	Besatz mit 16 Muscheln aus dem Seebach
	Verbesserung der Wassergüte	chemisch-physikalische Wasseranalysen, jetzt zusätzlich auch Nitratmessungen	
	Verbesserung der Gewässerstruktur	Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen in austrocknungsgefährdeten Gewässerstrecken	
	Sonstige Maßnahmen	Rettungsmaßnahmen in einer Trockenfallperiode (Einleitung von Wasser über zwei Wochen)	
		Vorbereitung von Verwaltungsverfahren	
		systematische Aufsammlung von Leerschalen	Bestimmung der Mortalitätsrate
		Einholen von Eigentümergeeinwilligungen für Maßnahmen, Verkaufsverhandlungen	
		Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	
2002	Bestandsstützung und Wiederansiedlungen	Infektion von Elritzen mit Muschellarven und Besatz von Solmsbach, Faulbach, Vöhler Bach, Kallenbach und Weil	pro Gewässer wurden ca. 100 infizierte Fische eingebracht, durchschnittliche Infektionsrate: 48 Larven pro Fisch
		Kontrolle der in Gilgbach und Vöhler Bach umgesetzten Tiere	Wiederfundraten: Gilgbach 12%, Vöhler Bach 81%
		Erfassung der Fischfauna in 5 zur Wiederbesiedlung ausgewählten Bächen (Gilgbach, Solmsbach, Vöhler Bach, Faulbach, Kallenbach)	
	Verbesserung der Wassergüte	chemisch-physikalische Wasseranalysen	
	Verbesserung der Gewässerstruktur	Vorbereitungen für ein vereinfachtes Flurbereinigungsverfahren	
		Vorbereitung und Durchführung von Flächenankäufen	
		Planung zum Umbau einer Pegelmessstrecke	
	Sonstige Maßnahmen	weitere Abstimmungen zum Trockenfall-Management	Festlegung eines Zielwertes für den Mindestwasserabfluss im Oberlauf des Seebaches; Brunnen-Kataster
		Presse- und Öffentlichkeitsarbeit; Vorträge	

Fortsetzung Tabelle 7:

Jahr	Maßnahmenkomplex	Arbeitsschritt	Ergebnis
		Information von sowie Abstimmung mit und zwischen Behörden und Ämtern	
2003	Bestandsstützung und Wiederansiedlungen	Rettungsaufsammlungen trocken gefallener Muscheln im Seenbach	Einsammeln, Umsetzen und Zurücksetzen von 1045 Tieren
		Fund von 60 Jungmuscheln im Gilgbach	Es ist fraglich, ob nicht eine Verwechslung mit Kugelmuscheln (<i>Sphaerium</i>
		Infektion von Elritzen mit Muschellarven und Besatz von Gilgbach, Solmsbach, Faulbach, Vöhler Bach und Kallenbach	pro Gewässer wurden zwischen 100 bzw. 200 (Solmsbach) infizierte Fische eingebracht, durchschnittliche Infektionsrate: 107 Larven pro Fisch
		Exposition von 92 adulten Bachmuscheln aus dem Seenbach im Gilgbach in 4 Käfigen	
	Verbesserung der Wassergüte	chemisch-physikalische Wasseranalysen	
	Verbesserung der Gewässerstruktur	Umbau der Pegelmessstation	
		Maßnahmenkonzept für den Oberlauf als Ausgleichsmaßnahme für Ausbau der A5	Mittelbewilligung durch Straßenbauamt (200.000 Euro)
	Sonstige Maßnahmen	weitere Abstimmungen zum Trockenfall-Management	mittelfristig keine Verringerung der Grundwasserentnahme im Umfeld zu erwarten
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit			
2004	Bestandsstützung und Wiederansiedlungen	Infektion von Elritzen mit Muschellarven und Besatz von Solmsbach und Weil	Es wurden 500 (Weil) bzw. 160 (Solmsbach) infizierte Fische eingebracht, durchschnittliche Infektionsrate: 93 Larven pro Fisch
		Kontrolle der in Käfigen im Gilgbach exponierten Muscheln	nur noch 1 (von 4) Käfig wiedergefunden mit 21 (von 25) lebenden Muscheln
	Verbesserung der Gewässerstruktur	Planung Struktur verbessernder Maßnahmen, zur stärkeren	
		Planung Struktur verbessernder Maßnahmen an der aktuellen oberen Verbreitungsgrenze der Bachmuscheln	
		Detailplanungen im Maßnahmenkonzept Seenbach-Oberlauf	
		Erfolgskontrolle der 2001 ausgeführten Struktur verbessernden Maßnahmen in austrocknungsgefährdeten Gewässerstrecken	
	Sonstige Maßnahmen	Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Untersuchung der Fischfauna durch Elektrofischung	

Bewertung

Die Konzeption und die Durchführung der Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen für die Bachmuschelpopulation im Seenbach bei Freienseen sind beispielhaft und können als Modell für andere Muschelgewässer dienen. Leider gibt es davon in Hessen aber fast keine mehr. Gleichzeitig verdeutlicht der Umfang der Projektarbeiten auch, dass die Rettung und Bewahrung dieser Tierart unter den gegenwärtigen Bedingungen eine

- eigenständige,
- komplexe Managementaufgabe ist, die
- mehrjährige
- intensive und
- konstante Bemühungen erfordert.

In diesem Sinne äußerte sich bereits Schmidt (1990: 11): „Ein Artenhilfsprogramm für Muscheln ist eine integrierende Aufgabe, die alle Fachgebiete fordert, die im und am Gewässer tätig sind und die Lebensbedingungen im Gewässer beeinflussen. Die Umsetzung eines Artenhilfsprogramms für Muscheln ist eine querschnittsorientierte Aufgabe, die nur erfolgversprechend lösbar scheint, wenn alle betroffenen Fachgebiete zu einer Zusammenarbeit bereit sind: (...).“ Auf Grund der gemachten Erfahrungen kommt Schwarzer zum Schluss, dass sich diese Aufgabe am ehesten durch einen externen Gutachter lösen lässt (HGON / ZGF 2002: 42). Zitat: „Auch die Erfahrungen in den vergangenen 2 Jahren zeigen, dass eine gezielte und planvolle Umsetzung aller notwendigen Aktivitäten rund um die Bachmuschel im Seenbach nicht von einer Behörde oder sonstigen Institution (z.B. nicht vorhandene/r Naturschutzbeauftragte/r) geleistet werden kann. Nur eine unparteiische und unabhängige Projektleitung kann dies, eingesetzt über einen entsprechend begrenzten Zeitraum, erfüllen.“

Vorschläge

An der von Bachmuscheln besiedelten Strecke des Seenbachs stehen zwei Probleme im Vordergrund:

8. das periodisch wiederkehrende Austrocknen eines Teil der Bachstrecke und
9. Defizite der Gewässerstruktur, insbesondere bei der Strukturdiversität des Gewässerbodens.

Der Schwerpunkt der Planungen und Maßnahmen lag bei der Beseitigung bzw. Abmilderung dieser beiden Beeinträchtigungen. Als Ausblick wird hierzu im letzten Projektbericht (HGON / ZGF 2004: 22) ausgeführt, dass „...der Fokus im Bachmuschelprojekt Seenbach zunehmend auf jene Bereiche gelenkt werden [muss], in denen sich gegenwärtig noch keine Bachmuscheln (bzw. keine mehr) befinden.“

Nach Auswertung der Projektberichte und nach Rücksprache mit Herrn Schwarzer werden folgende Maßnahmen als dringend erachtet, deren Ausführung im Jahr 2008 stattfinden sollte:

- Konsequente Umsetzung aller geplanten Maßnahmen, vor allem der Umgestaltung der „Verödungszone“ unterhalb der Kläranlage
- erneute Bestandskontrolle im Seenbach
- Abschluss der Planungen und Umsetzung der Maßnahmen zur Renaturierung des Seenbaches auf den Gemeindegebieten Grünberg und Mücke

Ebenso wird ein erneuter, in seiner Durchführung modifizierter Wiederbesiedlungsversuch im Gilgbach im Bereich der Streitbachmündung mit intensivem Monitoring vorgeschlagen.

Literatur hierzu:**Ansteeg, O., W. Schmalz, M. Siegesmund & K. Thürmer (2001):**

Bestandsstützungsmaßnahme für die Bachmuschel (*Unio crassus*) in der Milz durch Infektion autochthoner Elritzen (*Phoxinus phoxinus*) mit Bachmuschelglochidien: Fortführung der Maßnahme im Jahr 2001. Im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie Jena (unveröffentlicht).

Buttstedt, H. & L. Buttstedt (2003): Bestandsstützende Maßnahmen für die Bachmuschel (*Unio crassus*) in der Kleinen Helme im Landkreis Sangershausen. Kontrolle des Bachmuschelbestandes als Monitoringprogramm, Projektphase 2003. Im Auftrag des RP Magdeburg, Obere Fischereibehörde (unveröffentlicht).

Colling, M. & Schröder, E. (2003): Kapitel 7.3 *Unio crassus* (Philipsson, 1788). In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 69, Band 1: 649 - 664, Bonn – Bad Godesberg.

Dümpelmann, C. (1999-2005): Artenschutzprojekt Bachmuschel (*Unio crassus*) 1999 „Erhaltung und Vermehrung der Kleinen Flussmuschel an der Oberen Eder in Hessen“. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel/Obere Fischereibehörde, 1999-2005 in Form von sechs jährlichen Projektberichten (unveröffentlicht).

Engel, E. (1990): Untersuchungen zur Autökologie von *Unio crassus* (PHILIPSSON) in Norddeutschland. Dissertation Universität Hannover. 214 S. + 27 S. Anhang.

Grom, J. (2003): Programm zur Erfassung, Erhaltung und Wiederansiedlung der Bachmuschel (*Unio crassus* PHIL. 1788) im Regierungsbezirk Tübingen. Internetveröffentlichung. (<http://www.stiftung-naturschutz-bw.de/servlet/PB/show/1074749/bachmuschel.pdf>)

Henker, A, S. Hochwald, O. Ansteeg, V. Audorff, A. Babl, B. Krieger, B. Krödel, W. Potrykus, H. Schlumprecht & C. Strätz (2003): Zielartenorientierte Regeneration zweier Muschelbäche in Oberfranken. Angewandte Landschaftsökologie Heft 56. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.

Hochwald, S. (1997): Populationsökologie der Bachmuschel (*Unio crassus*).- Bayreuther Forum Ökologie 50: ix + 166 (+ 5) S.

Hochwald, S. & Bauer, G. (1991): Untersuchungen zur Populationsökologie und Fortpflanzungsbiologie der Bachmuschel *Unio crassus* (PHIL.) 1788.- Schriftenreihe Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Heft 97: 31 - 49, München.

Köhler, R. (2006): Observations on impaired vitality of *Unio crassus* (Bivalvia: Najadae) populations in conjunction with elevated nitrate concentration in running waters.- Acta hydrochim. hydrobiol. 34: 346 – 348.

Lechner, S. (1998): Schutzmaßnahmen zur Erhaltung der Bachmuschel *Unio crassus* in den Betriebsgräben Schmelzersgraben (Bracht) und Graben der Salz.- Ergebnisbericht 1998 i.A. des RP Darmstadt/OFB (unveröffentlicht).

Nagel, K.-O. (1997): Flußmuscheln in den Abflußgebieten von Diemel, Wetschaft, Aar, Seenbach, Altefeld und Kinzig: Bestandssituation und Herleitung von Rettungs- und Schutzmaßnahmen.- unveröff. Gutachten im Auftrag der HGON, Echzell. 43 S. + 2. S. Anhang.

Nagel, K.-O. (1999): Gefährdung der Großmuscheln in Mittelhessen und wissenschaftliche Artenschutzkonzepte.- In: Fricke, W., Neugirg, B. & Pitzke-Widdig, C. (Hrsg.), Schutz bedrohter Tierarten in den Fließgewässern Mittelhessens - Chancen und Aktivitäten - . Bericht zur Tagung vom 6.7.1998 in der NZH-Akademie in Wetzlar. S. 12 - 20, Wetzlar (NZH Verlag).

Nagel, K.-O. (2002): Muschel, Mensch und Landschaft – Zusammenhänge zwischen Landnutzung und Bestandsentwicklung bei Flussmuscheln.- Naturschutz und Landschaftspflege 34 (9): 261 - 269, Stuttgart.

Rupp, L. (1996-2001): Programm zur Erfassung, Erhaltung und Wiederansiedlung der Bachmuschel im Regierungsbezirk Freiburg.- Gutachten i.A. des Regierungspräsidiums Freiburg, Fischereibehörde (unveröffentlicht).

Schmidt, H. (1990): Entwicklung eines Artenhilfsprogramms für die beiden Großmuschelarten Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L. 1758) und Bachmuschel (*Unio crassus* PHIL. 1788).- Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, Heft 97 (Beiträge zum Artenschutz 10, Mollusken (Weichtiere)): 5-13.

Schwarzer, A. (2001): Artenschutzprojekt Bachmuschel an Salz und Bracht. (unter Mitarbeit von K.-O. Nagel).- Gutachten i.A. des RP Gießen/ONB (unveröffentlicht).

Schwarzer, A. (2002): Artenschutzprojekt Bachmuschel an Salz und Bracht. Gutachten i.A. des RP Gießen/ONB (unveröffentlicht).

Teutsch, S., K.-O. Nagel, F.-J. Wichowski & M. Stelzer (1998): Artenschutzprojekt Bachmuschel *Unio crassus* – Abschlussbericht 1998.- Gutachten i.A. des RP Darmstadt/OFB (unveröffentlicht).

Zahner-Meike, E., Hanson, J.M. (2001): Effect of muskrat predation on najads.- S. 163 - 184, in: Bauer, G. & Wächtler, K. (Hrsg.), Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoida.- Ecological Studies 145, XXII + 394 S. Berlin (Springer-Verlag).

Zettler, M.L. & Jueg, U. (2007): The situation of the freshwater mussel *Unio crassus* (Philipsson, 1788) in north-east Germany and its monitoring in terms of the EC Habitats Directive.- Mollusca 25: 165-174, Dresden.

II. 6 Allgemeine Herleitung und Darstellung von Maßnahmen

Die konkreten Maßnahmen und die für ihre Durchführung in Anspruch zu nehmenden Flächen im unmittelbaren Umfeld der Bachmuschelbestände sowie im Einzugsgebiet des Muschelgewässers werden nach der Analyse folgender Kenngrößen (Gefährdungsparameter) ausgewählt:

1. das Vorhandensein einer direkten Bestandsbedrohung (unmittelbare Gefahrenabwehr),
2. der Zustand der Bachmuschelpopulation (Größe, Altersaufbau),
3. der Zustand des Biotops (physikalisch-chemischer, hydrologischer und gewässer-morphologischer Zustand),
4. der Zustand und die Nutzung des Gewässerumfeldes und
5. der Zustand der Fischfauna (Artenspektrum, Populationsaufbau)

Dabei entsprechen die Gefährdungsparameter 2 bis 4 den Parametern, die im Vorläufigen Bewertungsrahmen für die Beurteilung des Erhaltungszustandes einer Bachmuschelpopulation verwendet werden (vgl. Kapitel I.4, S. 8). Dieser Bewertungsrahmen liefert daher auch die Bewertung des entsprechenden Gefährdungsparameters. Eine Bewertung mit „C – mittel – schlecht“ sollte sofort eine Analyse der Gefährdung und das Ergreifen von Maßnahmen veranlassen. Beim Gefährdungsparameter „Bestandsbedrohung“ wird keine Differenzierung des Zustandes durchgeführt, da das Kriterium für das Ergreifen von Maßnahmen einzig das Vorhandensein einer akuten Gefährdung ist.

II. 6.1 Gefährdungsparameter: Bestandsbedrohung

Ist eine Bachmuschelpopulation durch einen eindeutig identifizierbaren Faktor unmittelbar in ihrem Bestand gefährdet, so sind Sofortmaßnahmen zu ergreifen. Diese können, je nach konkreter Gefährdungsursache, bestehen in:

- Sicherung des Durchflusses an Mühlgräben und anderen Gräben
- Verhinderung von Sohlräumungen
- Verhinderung des Trockenfallens
- Unterbindung von wasserschädlichen Einleitungen
- Bekämpfung des Bisam oder anderer Fraßfeinde
- kurzfristiges Umsetzen von unmittelbar gefährdeten Individuen in ungefährdete Gewässerabschnitte

Kriterium: akute Gefährdung des Bestandes

II. 6.2 Gefährdungsparameter: Zustand der Bachmuschelpopulation

Bewertungsrahmen für den Zustand der Bachmuschelpopulation

Parameter	Zustand		
	A – sehr gut	B - gut	C – mittel-schlecht
Populationsgröße	groß: > 10 000 Tiere	mittel: 500 – 10 000 Tiere für Gewässer >2m Breite, 200-500 Tiere für Gewässer ≤ 2m Breite	klein: < 500 Tiere für Gewässer >2m Breite, < 200 Tiere für Gewässer ≤ 2m Breite
Populationsstruktur	alle Altersklassen nachweisbar, natürliche Populationspyramide durch jährliche Reproduktion	Alterspyramide gestört, einzelne Jahrgänge fehlen durch unregelmäßige Reproduktion	keine klare Alterspyramide nachweisbar, keine oder nur sehr geringe Reproduktion
Populationsdynamik	Individuenzahl stabil oder zunehmend	Population im oben genannten Rahmen stabil oder schwankend, Reproduktionsrate kompensiert Absterberate	Population nimmt ab, Reproduktionsrate kompensiert Absterberate nicht mehr

Bei sehr gutem bis gutem Zustand der Bachmuschelpopulation sind in der Regel keine Flächen beanspruchenden Maßnahmen durchzuführen. Ist der Zustand mittel bis schlecht sind zuerst die Ursachen hierfür zu ermitteln, welche im Allgemeinen in einem entsprechend schlechten Zustand der drei folgenden Parameter (Biotop, Umfeld, Fischfauna) zu suchen sind. Als Sofortmaßnahme ist bei einem mittleren bis schlechten Zustand der Population der Besatz mit künstlich infizierten Wirtsfischen durchzuführen. Diese Maßnahme kann allgemein bei gestörter Populationsstruktur empfohlen werden. Ebenso können die verbliebenen Tiere in Gruppen zusammengesetzt werden, um den Befruchtungserfolg zu erhöhen.

Kriterien: Individuenzahl, Alterszusammensetzung

II. 6.3 Gefährdungsparameter: Zustand des Biotops

Bewertungsrahmen für den Zustand des Bachmuschelbiotops

Parameter	Zustand		
	A – sehr gut	B - gut	C – mittel-schlecht
Lebensraum(*)	struktureiche, naturnahe Bäche und Flüsse mit klarem, sauerstoffreichem Wasser; große Tiefen- und Breitenvarianz	ausgebaute Bäche mit klarem Wasser, naturnahe Gräben; abschnittsweise große Tiefen- und Breitenvarianz vorhanden	stark ausgebaute Fließgewässer; fehlende Tiefen- und Breitenvarianz
Sohlsubstrat	heterogene Ausprägung mit großflächige Anteilen von Grob-, Mittel- und Feinkies sowie je nach Einzugsgebiet auch sandigen Bereichen, großflächig frei von Wasserpflanzen, keine oder nur minimale Bereiche des Interstitials kolmatiert	mässig heterogene Ausprägung, über größere Gewässerstrecken können einzelne Fraktionen fehlen, geringes Vorkommen von schlammigen Bereichen, Sohle min. zu 50% frei von Wasserpflanzen, geringe bis mäßige Kolmatierung des Interstitials	geringe Mittel- und Feinkiesanteile, schlammige oder lehmige Bereiche dominieren, sandige Bereiche haben einen hohen Anteil an Schlamm- oder Lehmfraktion, Sohle zu mehr als 75% mit Wasserpflanzen bedeckt, Interstitial großflächig oder überwiegend kolmatiert

(*) aus: SCHNITTER, P., EICHEN, C., ELLWANGER, G., NEUKIRCHEN, M. & E. SCHRÖDER (Bearb.)(2006): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland.- Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle), Sonderheft 2. 370 S.

Bei mittlerem bis schlechtem Zustand des Biotops sind im Falle stark ausgebauter Fließgewässer (Ausnahme: Mühlgräben, hier ist eine fallweise Prüfung der Gegebenheiten notwendig) Maßnahmen zur Diversifizierung der Strömung sowie der Tiefen- und Breitenvarianz durchzuführen. Dazu zählen z.B.:

- Entfesselung und Aufweitung des Profils
- Einbau von Störsteinen, Totholz oder Schwellen
- Anschluss von Altarmen
- Rückverlegung in altes Gerinnebett
- Reaktivierung von Flutmulden

Ist das Sohlsubstrat durch einen hohen Lehm- oder Schlammanteil geprägt so müssen die Ursachen des Eintrags von Feinsedimenten analysiert und abgestellt werden. Wesentliche Quellen sind die Bodenerosion und die übermäßige Detritusbildung als Folge einer unnatürlichen Eutrophierung von Fließgewässern. Im Einzelnen können folgende Maßnahmen angezeigt sein:

- Einrichtung eines Uferstrandstreifens, der nicht beweidet werden darf
- ingenieurbioologische Sicherung von Uferabbrüchen
- Sicherung und Befestigung von Viehtränkestellen

- Verschluss von Drainagen
- Einrichtung von Sedimentauffangbecken im Verlauf von Drainagegräben
- Umwandlung von Acker- in Grünland
- Aufgabe von Fischteichen

Kriterien: Art und Grad des Gewässerausbaues, Breiten- und Tiefenvarianz, Sedimentbeschaffenheit, Substratdiversität

II. 6.4 Gefährdungsparameter: Zustand und Nutzung des Gewässerumfeldes

Bewertungsrahmen für Zustand und Nutzung des Gewässerumfeldes

Parameter	Zustand		
	A – sehr gut	B - gut	C – mittel-schlecht
Umlandnutzung	Grünlandnutzung (extensiv) oder Feucht- und Nassbrachen oder Auwald, gewässerbegleitender Gehölzsaum durchgehend vorhanden und durch Beschattung und Totholz biotopverbessernd	überwiegend Grünland- oder Brachflächen, z.T. Auwald, gewässerbegleitender Gehölzsaum lückig (s. links)	intensive Nutzung der Aue als Grünland oder Acker, keine Auwaldreste, fehlender gewässerbegleitender Gehölzsaum

Jegliche Form intensiver landwirtschaftlicher Nutzung, und hier insbesondere die Ackernutzung, im Auebereich eines Bachmuschelgewässers muss als gefährdend für den Bestand angesehen werden. Im weiteren Sinne gilt dies für das gesamte Einzugsgebiet eines Bachmuschelgewässers. Daher sind Maßnahmen zu ergreifen, die den Eintrag von Schadstoffen und Pflanzennährstoffen aus dem Gewässerumfeld vermindern oder verhindern. Hierzu zählen z.B.:

- Extensivierung der Grünlandnutzung (Reduktion von Düngung und Viehbesatz)
- Umwandlung von Acker- in Grünland in der Aue
- Begrenzung von Erosionsverlusten aus Ackerflächen im Einzugsgebiet, insbesondere in Hanglagen
- Einrichtung von Uferrandstreifen und gewässernahen Sukzessionsflächen

Kriterium: Art und Intensität der Landnutzung im Gewässerumfeld

II. 6.5 Gefährdungsparameter: Zustand der Fischfauna

Bewertungsrahmen für den Zustand der Fischfauna

Parameter	Zustand		
	A – sehr gut	B - gut	C – mittel-schlecht
Vorkommen	Geeignete Wirtsfische kommen mit allen potentiell vorkommenden Arten im Gewässer in hohen Abundanzen (Häufigkeiten) vor	Geeignete Wirtsfische kommen im Gewässer in mittleren Abundanzen vor oder das Artenspektrum der Wirtsfischarten ist eingeschränkt	Geeignete Wirtsfische kommen im Gewässer nicht oder in mittleren bis geringen Abundanzen vor, das Artenspektrum der Wirtsfischarten ist eingeschränkt
Populationsaufbau	Geeignete Wirtsfische haben durch jährlich erfolgreiche Reproduktion eine natürliche Alterspyramide	die Alterspyramide geeigneter Wirtsfische ist gestört, eine erfolgreiche Reproduktion ist für mindestens einen Teil der Arten fraglich	die Alterspyramiden aller vorhandenen geeigneten Wirtsfische sind gestört, erfolgreiche Reproduktion ist für die vorhandenen Arten fraglich
Grad der Autochthonie	alle geeigneten Wirtsfische sind autochthon im Gewässer vertreten	ein Teil des Wirtsfischspektrums ist auf Besatz zurückzuführen	der überwiegende Teil des Wirtsfischspektrum ist auf Besatzmaßnahme zurückzuführen

Sind Beeinträchtigungen der Populationen von geeigneten Wirtsfischarten erkennbar so sind Maßnahmen zu ergreifen, die diese Arten in ihrem Bestand fördern. In der Regel sind diese identisch mit den oben aufgeführten Maßnahmen zur Verbesserung des Biotops einer Bachmuschelpopulation. Im speziellen Fall können aber auch in Frage kommen:

- Besatz mit Wirtsfischarten, möglichst aus Populationen des gleichen Abflussgebietes
- Verzicht auf Besatz mit bestimmten Fischarten
- Einschränkungen bei der Entnahme von Fischen
- gezielte Entnahme von allochthonen Fischarten

Kriterium: Arten- und Individuenzahl von Fischen im Muschelgewässer

II. 6.6 Praktische Gesichtspunkte für die Umsetzung von Maßnahmen

Da einzelne oder alle der aufgeführten Maßnahmen bei einer entsprechenden Bewertung der Gefährdungsparameter („C“, ggf. auch „B“, vgl. die Ausführungen zu den einzelnen Gefährdungsparametern) an jedem Muschelstandort nötig sind, werden für das Artenhilfskonzept Bachmuschel in Hessen weitere Randbedingungen benannt, die die Akzeptanz und praktische Realisierbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen erhöhen sollen.

Randbedingungen für die Auswahl von Maßnahmenflächen:

1. Objektschutz ist bei Gewässerstrukturmaßnahmen wie dem Entfernen der Befestigungen, der Entfesselung des Fließgewässers, der Schaffung von Nebengerinnen oder Altarmen zu beachten. Daher sollten solche Maßnahmen nicht oberhalb von Brücken oder anderer Bauwerke geplant werden. In der Aue verlaufende Straßen, Bahnlinien und Leitungstrassen sind ebenfalls zu berücksichtigen. Hier sollten Mindestabstände eingehalten werden, damit im Fall einer eigendynamischen Entwicklung des Gewässers in Richtung dieser Objekte Zeit für Objektschutz bleibt.
2. Maßnahmen sollten im Auebereich dort durchgeführt werden, wo bei ihrer Realisierung möglichst wenig Material bewegt oder entfernt werden muss. Im Gelände vorhandene, ehemalige Gewässerstrukturen sind nach Möglichkeit einzubeziehen.
3. Es hat sich gezeigt, dass sehr wahrscheinlich das Fehlen von lagerstabilen Feinsedimenten auf Grund fehlender Eigendynamik und der damit einhergehenden Strukturdiversität eine wesentliche Ursache für den Rückgang der Bachmuschel ist. Die Schaffung von Gewässerbereichen mit möglichst großflächigen Feinsubstratablagerungen (Kies, Sand), welche mit dem Hauptstrom verbunden sind, sollte Vorrang haben. Dazu können auch Vertiefungen im Gewässer selber hergestellt werden. Die hohe ökologische Wertigkeit der geschaffenen Strukturen überwiegt dabei die kurzfristigen Nachteile von Baumaßnahmen im Gewässer.
4. Im Einzugsgebiet von Bachmuschelpopulationen soll eine Umstellung von intensiver (Äcker, mehrschürige Fettwiesen und –weiden) auf extensive Landwirtschaft (extensives Grünland als Mähwiesen oder –weiden oder extensive Beweidung) erfolgen; vorhandene ökonomische Lenkungsmöglichkeiten sollen in diesen Bereichen konzentriert werden. Ein flächenhaftes Verbot von Pflanzenschutzmitteln und Düngung muss durchgesetzt werden.

Grundsätzlich ist auf eine Einhaltung eines Gewässerrandstreifen zu achten. Dieser sollte mindestens 10 m betragen. In diesem können ohne Komplikationen Maßnahmen wie Entfernung des Längsverbaus etc. durchgeführt werden.

II. 7 Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung für die einzelnen Standorte

II. 7.1 Mühlgraben Niederorke

Der Bachmuschelbestand im Mühlgraben Niederorke umfasst aktuell ca. 70-90 Tieren (Stand 2005). Diese sind im Rahmen des „Artenschutzprojektes Bachmuschel – Erhaltung und Vermehrung der Kleinen Flussmuschel an der Oberen Eder in Hessen“ (DÜMPELMANN 1999-2005) in drei Gruppen zu jeweils 20-30 Tieren zusammengesetzt worden, um bei den getrennt geschlechtlichen Tieren hohe Befruchtungsraten zu erreichen. Der Mühlgraben ist durchschnittlich 1,5 – 2 m breit und überwiegend durch einen Gehölzsaum aus Erlen und Weiden beschattet. Dort, wo dieser fehlt, treten größere Makrophytenbestände aus Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*) und Flutendem Hahnenfuß (*Ranunculus fluitans*) mit geringen Anteilen an Krausem Laichkraut (*Potamogeton crispus*) und Durchwachsenem Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*) auf.

In den makrophytenreichen Abschnitten wurden in den Jahren 1999-2005 bei den jährlichen Nachsuchen auf weitere lebende Muscheln nie Tiere gefunden.

Das Wasser der Orke strömt ganzjährig mit gleichmäßiger Intensität durch den Mühlgraben. Der Anstau zur Ableitung des Orkewassers erfolgt über ein Lesesteinwehr, welches nach jedem Hochwasser per Hand erneuert wird. Dieses Wehr gleicht einer Rauhen Rampe und stellt kein Aufstiegshindernis dar. Der obere Teil des Mühlgrabens neigt nach Hochwässern zum Verlanden, so dass hier in unregelmäßigen Abständen das Sohlsubstrat ausgebaggert wird. Der Fischbestand besteht aus Arten der Orker Äschenregion. Bisher im Mühlgraben gesichtet wurden Hasel, Döbel, Gründling, Bachforelle, Elritze, Bachschmerle und Barbe.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Gefährdungen im Nahbereich des Bestandes.

Tabelle 8: Aktuelle Gefährdungen und Gefährdungssituation des Bachmuschelbestandes des Mühlgrabens Niederorke

Gefährdungskomplex	aktuelle Gefährdungssituation	Relevanz
Gefährdung des Lebensraums Durch Gewässerausbau und durch Maßnahmen zur Laufkorrektur kam es in der Vergangenheit auch an der Orke zu massiven Verlusten von strömungsarmen Abschnitten in Fließgewässern. Dadurch verlor die Bachmuschel ihren Lebensraum in der Orke. Sohl- oder Grundräumungen vernichten die Tiere aktiv und zerstören den Lebensraum.	Wahrscheinlich ist das Fehlen von lagerstabilen Feinsedimenten auf Grund fehlender Eigendynamik und Strukturdiversität eine wesentliche Ursache für den Rückgang der Bachmuschel. Dies ist auch in der Orke der Fall, wo derartige Lebensräume nur sehr selten sind. Daher tritt der letzte Bestand im Mühlgraben auf, wo die Bewegung des Substrats durch die Regulierung der Wasserzufuhr vermieden wird. Aktuelle Gefährdung ist hier jedoch die in unregelmäßigen Abständen im oberen Teil des Mühlgrabens durchgeführten Ausbaggerungen, um die eingeschwemmten Kiese und Sande zu entfernen. Diese verhindern bei Nichtentfernung den Durchfluss im Mühlgraben.	Die strukturellen Defizite hinsichtlich fehlenden, lagerstabilen, strömungsberuhigten Feinsedimentbereichen in der Orke sind der Hauptgrund für das Fehlen der Art im Fließgewässer selbst. Ohne diese Strukturen kann keine Wiederbesiedlung gelingen. Die durchgeführten Ausbaggerungen sind als aktuelle Gefährdung des Bachmuschelbestandes anzusehen, da keinerlei Koordination hinsichtlich der zu räumenden Strecke und des Vorkommens geschieht. Gefährdung vorhanden.

Fortsetzung Tabelle 8

<p>Gefährdungen der Habitate</p> <p>Einflüsse, die zu ungünstigen Bodensubstratverhältnissen durch Eintrag oder Bildung von feinkörniger organischer Substanz führen. Eutrophierung und Eintrag von Bodenmaterial sind hier zu nennen.</p>	<p>Eutrophierung erfolgt durch zwei Kläranlagen sowie einer Fischzucht oberhalb des Bachmuschelbestandes in Hessen. Landwirtschaftliche Einträge erfolgen in der Menge auf Nordrhein-westfälischer Seite, geringer Eintrag von Bodenmaterial im Bereich der relativ extensiv genutzten Wiesen und Weiden im hessischen Orketal durch Viehtränken oder Furten.</p>	<p>Die Gefährdung der Habitate infolge der Sedimentierungen von Feinsubstraten im Interstitial wird durch zwei Kläranlagen und eine Fischzucht oberhalb des Bachmuschelbestandes begünstigt. Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft liegen ebenfalls (in wahrscheinlich geringem Maße) vor. Gefährdung vorhanden.</p>
<p>Gefährdungen durch die Wasserbeschaffenheit</p> <p>Alle die Gewässerqualität beeinträchtigende Einträge ins Gewässer; hier sind besonders Kläranlagen, Fischzuchten und großflächige und/oder massive Einträge aus intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen zu nennen.</p>	<p>Zwei Kläranlagen sowie eine große Fischzucht im Einzugsbereich des Bachmuschelbestandes führen zu Einträgen, welche die Wasserqualität vermindern. Die Kläranlage Dalwigksthäl (Erdbecken mit Belüftung) war mit 800 EGW bis 2005 nicht ausgelastet. Ab 2005 wurden die Ortschaften Münden sowie z.T. Rhadern angeschlossen. Seitdem ist die kleine Anlage zeitweise überlastet und besonders bei Starkregenfällen fließt das Schmutzwasser ungereinigt in die Orke. Die Kläranlage Medebach oberhalb Mündens führt ebenfalls ohne Phosphat- und Nitratfällung das Klärwasser in die Orke. Die große Fischzucht Wagner an der Aar führt bei Niedrigwasser fast das komplette Wasser der Aar über die Anlage. Das Wasser der Zucht- und Angelteiche wird ungeklärt in die Aar abgeführt.</p>	<p>Trotz der allgemein bekannten guten Wasserqualität der Orke mit durchschnittlich Gewässergüte I-II (vgl. GWG 1995) sind die z.T. überlastete Kläranlage Dalwigksthäl, die Kläranlage Medebach sowie die Fischzucht Wagner an der Aar Wasserverschmutzungsquellen, deren Auswirkungen auf die Fauna der Orke aktuell nicht abgeschätzt werden können. Gefährdung vorhanden.</p>
<p>Gefährdungen der Nahrungsgrundlagen</p> <p>Intensive Bewirtschaftung der Aue, durch welche nur ungenügende Pflanzenwurzelhorizonte ausgebildet werden</p>	<p>Die Nutzung der Orke im Orketal ist bis oberhalb Dalwigksthäl überwiegend extensives Grünland, die Hänge oft bewaldet. Intensive Landwirtschaft erfolgt dann ab der Landesgrenze nach NRW sowie oberhalb der Hanglagen.</p>	<p>Durch die aktuelle extensiv betriebene Grünlandwirtschaft im unteren Orketal und dem Überleben der Muscheln bis heute ist davon auszugehen, dass keine aktuelle Gefährdung der Nahrungsgrundlage für die Muscheln besteht.</p>
<p>Gefährdung der Wirtsfische und Einflüsse der Fischereiwirtschaft</p> <p>Der Mühlgraben wird von einem Privatpächter extensiv beangelt, die Orke von einem Verein beangelt und bewirtschaftet. Hier erfolgt wahrscheinlich auch Besatz (Bachforellen), jedoch so gut wie keine Nutzung der Wirtsfische Döbel, Hasel, Elritze, welche in der Orke neben anderen Arten in großen Mengen vorkommen.</p>	<p>Beobachtung von geeigneten Wirtsfischen im Mühlgraben in allen Jahren von 1999-2005. Die Dichte im Mühlgraben jedoch nicht hoch, da es kaum Flachwasserbereiche für Jungfische gibt.</p>	<p>Hinsichtlich des Wirtsfischspektrums besteht für die Bachmuschel keine Gefährdung, ebenso nicht für die Wirtsfische selbst. Die geringe Dichte der Wirtsfische im Mühlgraben auf Grund der geringen Dimension und der fehlenden Strukturen für Jungfische ist jedoch als Gefährdung anzusehen, da nur wenige Fische infiziert werden können. Gefährdung vorhanden.</p>

Fortsetzung Tabelle 8

Gefährdung durch Fressfeinde	Keine Bisamfraßstellen im Bereich des Bestandes in den Jahren 1999-2005	vorläufig keine Gefährdung.
Bisam in der Orkeau selten, aber vorhanden		

Die Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung orientieren an den Kriterien für die Auswahl von Maßnahmen (vgl. Kap. 4).

Hinsichtlich des **Auswahlkriteriums: Gefährdungsgrad** sind für den Bachmuschelbestand des Niederorcker Mühlgrabens folgende Maßnahmen durchzuführen

- Sicherung des Durchflusses am Mühlgraben (dies kann nur durch teilweises Ausbaggern erfolgen).
- Verhinderung von Sohlräumungen ohne Koordination mit den zuständigen Behörden, um ein Ausbaggern der Bachmuscheln zu verhindern.

Zum **Auswahlkriterium: Zustand der Bachmuschelpopulation** kann gesagt werden, dass sich hinsichtlich der Populationsgröße (<200 Tiere), des Populationsaufbaus (keine Jungtiere, alle Individuen alt bis sehr alt) und der Populationsdynamik (Population nimmt ab, Absterberate wird nicht mehr kompensiert) die Bachmuschelpopulation in einem schlechten Zustand („C“) befindet. Infektionen von Wirtsfischen sowie das Zusammensetzen von Muscheln in Gruppen zur Erhöhung der Befruchtungswahrscheinlichkeit sind als dringende Sofortmaßnahmen zu empfehlen und wurden bis 2005 auch durchgeführt.

Das **Auswahlkriterium: Zustand des Biotops** zeichnet den Mühlgraben Niederorke als „B“ = gut aus. Dennoch fehlen Jungmuscheln, was mit der geringen Sohlsubstrat- und Gewässerstrukturdiversität zusammenhängt. Im Fall des Mühlgrabens Niederorke sind die Maßnahmen „Entfesselung und Aufweitung des Profils“ sowie „Einrichtung eines Uferrandstreifen, welcher nicht genutzt werden darf“ mögliche Maßnahmen.

Auswahlkriterium: Zustand und Nutzung des Gewässerumfeldes:

In dieser Hinsicht ist der Mühlgraben mit „B“ = gut zu bewerten, da keine intensive Landwirtschaft entlang seiner Ufer oder im unmittelbaren Umfeld betrieben wird.

Zur weiteren Verbesserung wäre die Maßnahme „Einrichtung von Uferrandstreifen und gewässernahen Sukzessionsflächen“ zielführend, da sie ggf. auf die Flächen ausgebrachte Einträge abpuffert.

Bild zur Gefährdung am Mühlgraben Niederrorke:

Bild 9: Ausgebaggerter Abschnitt am Mühlgraben Niederrorke (Juni 2000). Im abgelegten Baggergut fanden sich mehrere tote Maler- und Entenmuscheln (*Unio pictorum*, *Anodonta anatina*). Aktuelle Gefährdung des Bachmuschelbestandes. Findet eine derartige Maßnahme im Bereich der Bachmuschelgruppen statt, ist der gesamte Bestand erloschen.
(Foto: C. Dümpelmann, 22.06.2000)

II. 7.2 Eder bei Schmittlotheim

Dieser Bachmuschelbestand im Bereich der sog. „Baggerlöcher“ bei Schmittlotheim wurde vom Autor im Jahre 2002 entdeckt und beschrieben (DÜMPELMANN 2002a, 2002b). Der Bestand, der aktuell mehr als 500 Tiere zählt, ist der letzte und einzige reproduzierende Bachmuschelbestand der Namen gebenden norddeutschen Rasse (*Unio crassus crassus* Philipsson, 1788). Sie kam ursprünglich in den Zuflüssen zur Weser (Fulda, Werra und deren Zuflüsse) vor.

Der hier beschriebene Abschnitt der Eder wurde in den Jahren 1960-64 letztmalig großflächig zur Kiesgewinnung ausgebaggert. Daher trägt dieser Bereich auch den Namen „Baggerlöcher“. Zu dieser Zeit war der Bereich teilweise bis 4,5 Meter tief.

Es handelt sich um eine ca. 1 ha große Fläche unterhalb einer Kiesinsel ederabwärts der Brücke Schmittlotheim. Die Eder selber fließt in zwei Armen um die Insel herum, um auf beiden Seiten in den Bereich der „Baggerlöcher“ einzuströmen. Im Strömungsschatten der Insel finden sich ausgeprägte Flachwasserzonen, oberhalb und seitlich der Insel treten alle Tiefen- und Strömungskategorien in fließenden Übergängen auf.

Die Bereiche der „Baggerlöcher“ selber sind tief (noch immer teilweise > 2 Meter), mit z.T. stehenden und langsam fließenden Bereichen, was zu Sand- und Schlammablagerungen führt, die jedoch bei jedem Hochwasser verändert werden, so dass es nur in wenigen Uferbereichen zu Faulschlamm-Bildung kommt.

Dies alles führt dazu, dass dieser Bereich nicht nur ein stark frequentierter Laichplatz für zahlreiche rheophile Fischarten ist, sondern auch Jungfische in großer Artenvielfalt und Menge hier auftreten. Zusätzlich ist der Bereich ein erster Wanderstopp der aus dem Edersee aufwandernden Laichfischschwärme (z.B. Rotaugen *Rutilus rutilus*, Ukelei *Alburnus alburnus*, Zährte *Vimba vimba*).

Die hohe Sohlsubstratvielfalt dieses Ederabschnitts in Kombination mit einem sehr großen Angebot an Wirtsfischen könnte für die erfolgreiche Reproduktion der Bachmuschel in diesem Ederabschnitt verantwortlich sein.

Bemerkenswert an diesem Bereich ist ebenfalls, dass es sich um den äußersten Rückstaubereich des Edersees bei Vollstau handelt. D. h. wenn der Ederstausee mit Wasser vollgestaut ist, befindet sich genau an den „Baggerlöchern“ die Stauwurzel. Fällt das Wasser des Sees im Rahmen der jährlichen Nutzung durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Hannoversch-Münden, fließt die Eder hier wieder frei. Dieser Effekt ist ederabwärts bis weit unterhalb Herzhausen zu beobachten. Auch hier finden sich nach Abläufen des Edersees noch Muscheln, auch Bachmuscheln. Es ist davon auszugehen, dass von Schmittlotheim abwärts im gesamten nur zeitweise überstauten Bereich bis unterhalb Herzhausen sich ein zusammenhängender Bestand der Bachmuschel befindet.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Gefährdungen im Nahbereich des Bestandes.

Tabelle 9: Aktuelle Gefährdungen und Gefährdungssituation des Bachmuschelbestandes der Oberen Eder

Gefährdungskomplex	aktuelle Gefährdungssituation	Relevanz
<p>Gefährdung des Lebensraums</p> <p>Durch Gewässerausbau und durch Maßnahmen zur Laufkorrektur kam es in der Vergangenheit auch an der Orke zu massiven Verlusten von strömungsarmen Abschnitten in Fließgewässern. Dadurch verlor die Bachmuschel ihren Lebensraum in weiten Teilen der Eder.</p>	<p>Es hat sich gezeigt, dass sehr wahrscheinlich das Fehlen von lagerstabilen Feinsedimenten auf Grund fehlender Eigendynamik und der damit einhergehenden Strukturdiversität eine wesentliche Ursache für den Rückgang der Bachmuschel ist. Durch die regelmäßige Überstauung von Schmittlotheim abwärts sowie durch die Struktur der „Baggerlöcher“ ist ein strömungsberuhigter Bereich in der Eder entstanden, welcher jedoch noch dynamisch genug ist, um gelegentliche, teilweise Sohlumlagerungen bei Hochwasser zu ermöglichen, so dass keine Schlammablagerungen in Form von anaeroben Sedimenten entstehen. Im Bereich von Herzhausen sind großflächig trocken fallende Flächen für Muscheln eine jährliche Gefährdung.</p>	<p>Die strukturellen Defizite hinsichtlich fehlenden, lagerstabilen, strömungsberuhigten Feinsedimentbereichen in der Eder oberhalb Schmittlotheims sind der Hauptgrund für das Fehlen der weiter ederaufwärts. Ohne diese Strukturen kann keine Wiederbesiedlung gelingen. Das Trockenfallen im Bereich Herzhausen muss auf Grund des jährlichen Verendens von Muscheln (auch Bachmuscheln) als Gefährdung angesehen werden. Gefährdung vorhanden.</p>
<p>Gefährdungen der Habitate</p> <p>Einflüsse, die zu ungünstigen Bodensubstratverhältnissen durch Eintrag oder Bildung von feinpartikulärer organischer oder anorganischer Substanz führen</p>	<p>Eutrophierung erfolgt durch die große Kläranlage Frankenberg sowie eine Fischzucht in Viermünden. Landwirtschaftliche diffuse Einträge erfolgen im Edertal aufwärts bis nach Viermünden durch intensive Landwirtschaft incl. großer Ackerflächen.</p>	<p>Die Gefährdung der Habitate infolge der Sedimentierungen von Feinsubstraten im Interstitial wird durch eine Kläranlage und eine Fischzucht oberhalb des Bachmuschelbestandes begünstigt. Diffuse Einträge aus der Landwirtschaft spielen auf Grund großflächiger Ackerflächen eine Rolle. Gefährdung vorhanden.</p>
<p>Gefährdungen durch die Wasserbeschaffenheit</p> <p>Alle die Gewässerqualität beeinträchtigenden Einträge ins Gewässer; hier sind besonders Kläranlagen, Fischzuchten und großflächige und/oder massive Einträge aus intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen zu nennen.</p>	<p>Eine Kläranlage sowie eine große Fischzucht im Einzugsbereich des Bachmuschelbestandes führen zu Einträgen, welche die Wasserqualität vermindern. Die Kläranlage Frankenberg ist mit einer Phosphatfällung ausgestattet. Die große Fischzucht Rameil am Wehr Viermünden führt bei Niedrigwasser fast das komplette Wasser der Eder über die Anlage. Der komplette Mühlgraben wird als Intensivmastanlage genutzt und das Wasser fließt via eine Turbine ungeklärt in die Eder zurück.</p>	<p>Trotz der allgemein bekannten guten Wasserqualität der Eder sind die Kläranlage und die intensive Fischzuchtanlage Wasserverschmutzungsquellen, deren Auswirkungen auf die Fauna der Eder aktuell nicht abgeschätzt werden können. Gefährdung vorhanden.</p>
<p>Gefährdungen der Nahrungsgrundlagen</p> <p>Intensive Bewirtschaftung der Aue, durch welche nur ungenügende Pflanzenwurzelhorizonte ausgebildet werden</p>	<p>Die Nutzung der Ederaue im Bereich oberhalb Schmittlotheims bis Viermünden weist einen hohen Anteil an Ackerflächen auf.</p>	<p>Durch die Ackerflächen ist zumindest fraglich, ob die Nahrungsgrundlagen des Bachmuschelbestandes gefährdet sind. Die erfolgreiche Reproduktion und die gut ausgebildeten Wachstumsringe jüngerer Muscheln lassen jedoch vermuten, dass hinsichtlich dieses Punktes keine Gefährdung vorliegt. Wahrscheinlich keine Gefährdung.</p>

Fortsetzung: Tabelle 9:

<p>Gefährdung der Wirtsfische und Einflüsse der Fischereiwirtschaft</p> <p>Die Eder wird im Bereich der „Baggerlöcher“ und weiter ederabwärts von einem Verein extensiv beangelt. Ein Besatz findet in den letzten Jahren nicht mehr statt. Nach einem Schonbezirk von Kirchlotheim bis zur Ederbrücke Herzhausen ist im Edersee der Naturpark Kellerwald-Edersee Pächter. Die Bewirtschaftung erfolgt ausschließlich über Angelscheinverkauf.</p>	<p>Die Eder im Bereich der sog. „Baggerlöcher“ ist ein arten- und individuenreicher Fluss der Barbenregion. Hier ist auch noch ein starker Laichaufstieg von Fischen aus dem Edersee zu beobachten.</p> <p>Viele potentielle Wirtsfischarten in z.T. großen Dichten (besonders an Jungfischen) stehen hier den Muscheln als Glochidienwirte zur Verfügung.</p>	<p>Hinsichtlich des Wirtsfischspektrums besteht für die Bachmuschel keine Gefährdung, ebenso nicht für die Wirtsfische selbst.</p> <p>Keine Gefährdung.</p>
<p>Gefährdung durch Fressfeinde</p> <p>Der Bisam ist an der Eder vorhanden</p>	<p>Zwei Bisamfraßstellen im Bereich des Bestandes in den Jahren 2000-2006 jedoch ohne Bachmuschelschalen</p>	<p>Keine Gefährdung.</p>

Die Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung orientieren an den Auswahlkriterien für die Auswahl von Maßnahmen (vgl. Kap. 4).

Hinsichtlich des **Auswahlkriterium: Gefährdungsgrad** sind für den Bachmuschelbestand der Eder folgende Maßnahmen durchzuführen

- Verhinderung des Trockenfallens im Bereich Herzhausen abwärts. Dies würde ein langsames Abstaureglement bedeuten, so dass die trocken fallenden Muscheln dem Wasser nachkriechen können.

Zum **Auswahlkriterium: Zustand der Bachmuschelpopulation** kann gesagt werden, dass sowohl hinsichtlich der Größe der Population (>500 Tiere), als auch des Populationsaufbaus (wenige Jungtiere, alle Altersklassen) und der Populationsdynamik (Population nimmt nicht ab, Absterberate wird kompensiert) sich die Bachmuschelpopulation in einem guten Zustand („B“) befindet. Maßnahmen im Bereich der Population sind aktuell nicht nötig.

Das **Auswahlkriterium: Zustand des Biotops** zeichnet die Eder im Bereich Schmittlotheim abwärts als „B“ = gut aus. Als den Bestand stützende Maßnahmen und besonders in oberhalb gelegenen Uferbereichen sind die Maßnahmen „Entfesselung und Aufweitung des Profils“ sowie „Einrichtung eines Uferstreifen, welcher nicht genutzt werden darf“ mögliche Maßnahmen.

Auswahlkriterium: Zustand und Nutzung des Gewässerumfeldes:

In dieser Hinsicht ist der unmittelbare Bereich der „Baggerlöcher“ mit „B“ = gut zu bewerten, da keine intensive Landwirtschaft entlang seiner Ufer oder im unmittelbaren Umfeld betrieben wird. Oberhalb der Schmittlotheimer Brücke treten im rechten Uferbereich jedoch große Ackerflächen auf. Hier müssen die für derartige Umfeldnutzungen ausgewählten Maßnahmen:

- Extensivierung der Grünlandnutzung (Reduktion von Düngung und Viehbesatz)
- Umwandlung von Acker- in Grünland in der Aue
- Begrenzung von Erosionsverlusten aus Ackerflächen im Einzugsgebiet, insbesondere in Hanglagen

- Einrichtung von Uferstrandstreifen und gewässernahen Sukzessionsflächen umgesetzt werden.

Bilder zur Gefährdung an der Eder



Bild 10: Teilansicht des Stauwurzelbereichs des Edersees bei Herzhausen. In diesen Bereichen gelangen Einzelnachweise von adulten und juvenilen Bachmuscheln in den Sommern 1997 bis 2005. Beim schnellen Abstau des Edersees kommt es auf diesen Flächen zu Verlusten bei den Muschelpopulationen incl. der Bachmuschel. (Foto: C. Dümpelmann, 29.08.2005).



Bild 11: Ein großer Teil des Ederwassers wird am Wehr Viermünden zur Forellenmast abgeleitet und fließt nach dem anschließenden Betreiben einer Wasserkraftanlage ungeklärt in die Eder zurück. (Foto: C. Dümpelmann, 06.09.2007).



Bild 12: Großflächige Ackerschläge unmittelbar oberhalb des Bachmuschelbestandes in Schmittlotheim. Neben Erosion von Feinsubstrat bei Hochwässern der Eder treten diffuse Einträge von Pflanzenschutzmitteln und ggf. Insektiziden auf. (Foto: C. Dümpelmann, 06.09.2007).

II. 7.3 Seenbach bei Freientseen (vgl. auch Kap. 2.3)

Die Bachmuschelpopulation im Seentbach bei Freientseen ist der letzte Bestand der Rheinrasse (*Unio crassus riparius* C. Pfeiffer, 1821) dieser Art in Hessen. An der von Bachmuscheln besiedelten Strecke des Seentbachs stehen zwei Probleme im Vordergrund:

- das periodisch wiederkehrende Austrocknen eines Teil der Bachstrecke und
- Defizite der Gewässerstruktur, insbesondere des Gewässerbodens.

Tabelle 10: Aktuelle Gefährdungen und Gefährdungssituation des Bachmuschelbestandes am Seentbach

Gefährdungskomplex	aktuelle Gefährdungssituation	Relevanz
<p>Gefährdung des Lebensraums</p> <p>Gewässerausbau und Laufkorrekturen führten in der Vergangenheit auf der ganzen Länge des Seentbachs zu Verlusten von geeigneten Muschelhabitaten.</p>	<p>Der Seentbach wurde in der Vergangenheit nur nach wasserbaulichen Erfordernissen und Vorgaben gestaltet und beeinflusst. Dies betrifft nicht nur seinen Verlauf in der Ortslage, sondern auch die Bereiche bei den Mühlen und rund um die Kläranlage.</p>	<p>Die Größe des Lebensraumes ist aktuell auf ein Minimum reduziert. Dadurch fehlt einem erheblicher Teil der Muschelpopulation beim periodischen Trockenfallen des Seentbachs Rückzugsraum in Form von Bachschlingen, Sohlvertiefungen oder ausgedehnten Kies-/Sandbänken. Gefährdung vorhanden</p>
<p>Gefährdungen der Habitate</p> <p>Einflüsse, die zu ungünstigen Bodensubstratverhältnissen durch Eintrag oder Bildung von feinputikulärer organischer oder anorganischer Substanz führen</p>	<p>Als Quellen für den Eintrag feinkörnigen Substrates (Schluff, Lehm, Schlamm) kommen im Gebiet in Frage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • durch Viehtritt zerstörte Uferstrecken, welche die Erosion von Bodenmaterial begünstigen • Gewässereutrophierung in Folge stellenweise hoher Viehdichten 	<p>In Rückstauabereichen kommt es zu Schlammablagerungen und die Sand-/Kiesbänke weisen in der mittleren und unteren Besiedlungsstrecke einen erheblichen Anteil an Feinsedimenten auf. Gefährdung vorhanden</p>
<p>Gefährdungen durch die Wasserbeschaffenheit</p> <p>Alle die Gewässerqualität beeinträchtigenden Einträge ins Gewässer</p>	<p>Bis hinunter in die Ortslage Freientseen stehen diffuse Einträge im Vordergrund. Die wesentliche Beeinträchtigung rührt aber vom Ablauf der Kläranlage her, welcher zur Zeit das untere Ende der Muschelverbreitung im Seentbach markiert.</p>	<p>Die durch die Einleitung des Kläranlagenablaufs (mit-) verursachte „Verödungszone“ stellt ein entscheidendes Ausbreitungshindernis dar. Außerdem schneidet sie den vorhandenen Muschelbestand von einem wichtigen Rückzugsgebiet beim Trockenfallen oberhalb liegender Abschnitte ab. Gefährdung vorhanden</p>
<p>Gefährdungen der Nahrungsgrundlagen</p> <p>Intensive Bewirtschaftung der Aue oder Brachfallen, wodurch die Masse oder die Zusammensetzung des Wurzelhorizontes als Nahrungsquelle beeinträchtigt wird</p>	<p>Die teilweise intensive Beweidung des Grünlandes im Einzugsgebiet oberhalb der Muschelpopulation beeinträchtigt vermutlich die Ausbildung von „muschelfreundlichen“ Pflanzengesellschaften, deren Abbauprodukte zur Nahrungsgrundlage der Tiere beitragen.</p>	<p>Das Wachstum der Muscheln lässt zur Zeit keine Gefährdung erkennen. Gleichwohl scheint es sinnvoll, für die erwünschte Ausbreitung der Tiere in den Oberlauf die genannten Bedingungen zu verbessern. Gefährdung bedingt gegeben</p>

Fortsetzung Tabelle 10:

<p>Gefährdung der Wirtsfische und Einflüsse der Fischereiwirtschaft</p> <p>Die Elritze als Hauptwirtsfisch ist in einem guten Bestand vorhanden, die Bestandsgröße kann aber erheblich schwanken vor allem in Folge geringer Abflüsse verbunden mit dem Trockenfallen von Gewässerstrecken. Die Bewirtschaftung des Fischbestandes scheint, wenn überhaupt vorhanden, sehr extensiv zu sein.</p>	<p>Die Menge der Wirtsfische ist entscheidende Vorbedingung für das Überleben der Population. Extremes Trockenfallen kann die Größe der Wirtsfischpopulation erheblich dezimieren</p>	<p>Wirtsfische sind im Seebach vorhanden, ihre Bestandsgröße kann jedoch erheblich schwanken. Gefährdung bedingt gegeben</p>
<p>Gefährdung durch Fressfeinde</p> <p>Bisher keine Beobachtung des Bisam, aber seine Anwesenheit im Gebiet muss überwacht werden</p>	<p>Das Auftreten des Bisam ist jederzeit möglich. Daher sollten bekannte Bestände überwacht und bei Ausbreitungstendenz in Richtung Seebach intensiv bekämpft werden.</p>	<p>bisher keine Gefährdung</p>

Die Maßnahmen zur Gefährdungsminimierung wurden im Rahmen des HGON / ZGF-Verbundprojektes (HGON / ZGF 1999 – 2004) erarbeitet. Sie wurden entweder bereits umgesetzt, befinden sich in Umsetzung oder wurden zumindest skizziert (vgl. Kap. 2.3).

II. 8 Auswahl von Maßnahmenflächen

Im Folgenden werden anhand der in Kap. 6 dargestellten Auswahlkriterien Maßnahmenflächen ausgewählt. Die Beschreibung erfolgt getrennt nach den drei Bachmuschelbeständen in Eder, Mühlgraben Niederorke und Seenbach.

Grundlage sind die in Kap. 7 dargestellten Gefährdungen und die dort erarbeiteten Maßnahmen.

II. 8.1 Eder zwischen Viermünden und Herzhausen

Tabelle 11: Maßnahmenflächen an der Eder

Gefährdungsparameter	Beeinträchtigung	Maßnahme	betroffene Fläche	verantwortlich/betroffen
Bestandsbedrohung	Trockenfallen von Muscheln bei schnellem Absenken des Wasserspiegels im Edersee	langsamer Abstau des Edersees	Gewässerparzelle der Eder zwischen Wehr Viermünden und Brücke Herzhausen	Wasser- und Schifffahrtsamt Hannoversch-Münden
Zustand der Bachmuschel-population			nicht relevant	
Zustand des Biotops	Mangel an strömungsberuhigten Sedimentationsbereichen	Gewässervertiefungen im unmittelbaren Gewässeruferebereich	Gewässerparzelle und unmittelbar angrenzende Parzellen zwischen Wehr Viermünden und Brücke Herzhausen	Eigentümer, Pächter Eigentümer, Pächter
	Eingeschränkte Dynamik und Entwicklungsmöglichkeit des Gewässers	Aufweitungen des Gewässerprofils	Gebietsbegrenzung: B 252 (Frankenberg-Korbach), Straßenbrücke Herzhausen, Bahndamm der ehemaligen Eisenbahnlinie Frankenberg-Korbach und Wehr Viermünden	
		Anlage von Nebengerinnen		
Zustand und Nutzung des Gewässerumfeldes	intensive landwirtschaftliche Nutzung von Aueflächen	Extensivierung der Grünlandnutzung (Reduktion von Düngung und Viehbesatz) Umwandlung von Acker- in Grünland Einrichtung von Uferlandstreifen und gewässernahen Sukzessionsflächen auf mind. 10m Breite links und rechts der Uferlinie		
Zustand der Fischfauna			nicht relevant	

Der Teil des Ederlaufs einschließlich der sogenannten „Baggerlöcher“, wo sich ein Großteil der Population befindet, liegt noch im Überstauungsregime des Edersees. Dies gilt nicht für die gewässerbegleitenden Flächen entlang der Eder abwärts bis Herzhausen. Erst ab der Herzhäuser Straßenbrücke werden größere Auenflächen bei Vollstau des Edersees überflutet. Eder aufwärts erstreckt sich das potenzielle Verbreitungsgebiet der Population auf Grund der freien Durchwanderbarkeit für Fische bis zum Wehr Viermünden.

Objektschutz innerhalb dieser Flächen:

Objektschutz muss für folgende Bauwerke beachtet werden:

- Die Ederbrücken unmittelbar vor Herzhausen
- Campingplatz Teichmann im rechten Uferbereich unterhalb Kirchlotheim
- Die Ederbrücken bei Schmittlotheim, Ederbringhausen und Viermünden
- Der Pegel oberhalb der Ederbrücke Schmittlotheim
- Die Bundesstraße B 252 im Prallhangbereich unterhalb Schmittlotheims im rechten Uferbereich sowie an mehreren anderen Bereichen, wo die Straße direkt an der Eder liegt (vgl. Maßnahmenübersichtskarten A und B).
- Der Bahndamm in unmittelbarer Nähe der Eder an drei Stellen zwischen Viermünden und unterhalb Ederbringhausen

II. 8.2 Mühlgraben Niederorke

Tabelle 12: Maßnahmenflächen am Mühlgraben Niederorke

Gefährdungsparameter	Beeinträchtigung	Maßnahme	betroffene Fläche	verantwortlich/betroffen
Bedrohungsgrad	Gefahr verringerter Durchströmung	Sicherung des Durchflusses am Mühlgraben (Ausbaggern nur abschnitts- und teilweise zulässig !)	Gewässerparzelle des Mühlgrabens	Inhaber des Wasser- und Mühlenrechts
	Vernichtung von Muscheln durch Sohlräumung	keine unangemeldeten und ungenehmigten Sohlräumungen		
Zustand der Bachmuschelpopulation			nicht relevant	
Zustand des Biotops	geringe Strukturdiversität im Mühlgraben	Entfesselung und Aufweitung des Profils des Mühlgrabens an verschiedenen Stellen	Gewässerparzelle des Mühlgrabens und rechtsseitig angrenzende Parzellen	Eigentümer, Inhaber des Wasser- und Mühlenrechts
Zustand und Nutzung des Gewässerumfeldes	intensive landwirtschaftliche Nutzung von Aueflächen	Extensivierung der Grünlandnutzung Umwandlung von Acker- in Grünland Einrichtung von Uferlandstreifen und gewässernahen Sukzessionsflächen mit mindestens 10m Breite links und rechts der Uferlinie	Gebietsbegrenzung: Auebereich der Orke von Burg Reckenberg bis zur Mündung in die Eder	
Zustand der Fischfauna			nicht relevant	

Objektschutz innerhalb dieser Flächen:

- Ortslagen von Niederorke und Ederbringhausen
- in den Ortslagen gelegene Brücken
- Feldwegebrücken über den Mühlgraben

II. 8.2 Seenbach bei Freieenseen

Tabelle 13: Maßnahmenflächen am Seenbach

Gefährdungsparameter	Beeinträchtigung	Maßnahme	betroffene Fläche	verantwortlich/betroffen
Bedrohungsgrad	Trockenfallen des Seenbachs bis in die Ortslage Freieenseen	Anlage eines neuen Bachgerinnes unterhalb der Ortslage zur Trennung von Kläranlagenablauf und Muschelgewässer	Gebietsbegrenzung: Parzelle des Entwässerungsgrabens aus der Gemarkung Leitsau und angrenzende Parzellen im Auebereich des Seenbaches zwischen Einmündung Dörrnbach und Einmündung Gerstbach	Eigentümer, Pächter, Inhaber von Wasserrechten
Zustand der Bachmuschelpopulation			nicht relevant	
Zustand des Biotops			nicht relevant (Neuanlage)	
Zustand und Nutzung des Gewässerumfeldes	intensive landwirtschaftliche Nutzung von Aueflächen	Extensivierung der Grünlandnutzung Einrichtung von Uferlandstreifen und gewässernahen Sukzessionsflächen mit mindestens 10m Breite links und rechts der Uferlinie	Gebietsgrenzen: Aueflächen zwischen Einmündung Dörrnbach und Einmündung Gerstbach	Eigentümer, Pächter
Zustand der Fischfauna	Bestandsrückgang insbesondere bei Wirtsfischen	wie beim Kriterium Gefährdungsgrad	wie beim Kriterium Gefährdungsgrad	

In der vorstehenden Tabelle wird nur die Neuanlage eines Gerinnebettes unterhalb der Ortslage Freieenseen ungefähr zwischen der Kläranlage und der Gemarkungsgrenze aufgeführt. Diese Maßnahme wurde bereits vorgeschlagen (als Sanierung der „Verödungszone“, HGON/ZGF 2004: 23-24), jedoch noch nicht im Detail geplant. Der restliche Teil des Seenbachs und seiner Aue aufwärts bis zur oberen Gemarkungsgrenze Freieenseen war Gegenstand umfangreicher Planungen im Verbundprojekt HGON/ZGF (1999 – 2004). Die dort geplanten flächenrelevanten Maßnahmen wurden bereits umgesetzt oder befinden sich in der Ausführungsphase.

II. 9 Konkrete Maßnahmen an den derzeitigen Habitaten

II. 9.1 Bachmuschelpopulation Mühlgraben Niederorke

Die konkreten Maßnahmen an den Habitaten der Bachmuschelpopulation im Mühlgraben Niederorke stellen sich gemäß der Gefährdungsdarstellung (Kap. 7), den Auswahlkriterien für Maßnahmen (Kap. 6) und der Auswahl von Maßnahmenflächen (Kap. 8) wie folgt dar:

Auswahlkriterium: Gefährungsgrad

Der durch Sedimentation verringerte Durchfluss des Mühlgrabens wird durch Ausbaggern in unregelmäßigen Abständen im oberen Teil des Mühlgrabens wieder hergestellt. Diese Aktionen laufen unkoordiniert und willkürlich ab. Um ein Ausbaggern der in Gruppen zusammengesetzten Bachmuscheln zu verhindern, ist hier zwingend und möglichst bald eine Verhinderung von Sohlräumungen ohne Koordination mit den entsprechenden, behördlichen Stellen durchzusetzen. Bei nötigen Ausbaggerungen am Mühlgraben Niederorke sollte eine Bauaufsicht zum Schutz der lokal begrenzten Bachmuschelgruppen anwesend sein.

Auswahlkriterium: Zustand der Bachmuschelpopulation, des Biotops und Zustand und Nutzung des Gewässerumfeldes

Die Population befindet sich aktuell in einem „schlechten“ Zustand (Wertstufe „C“). Zur möglichen Verbesserung dieses Zustandes werden im unmittelbaren Umfeld, d.h. entlang des Mühlgrabens sowie am Bachmuschelbestand folgenden konkreten Maßnahmen empfohlen:

- Infektionen von Wirtsfischen sowie Zusammensetzen von Muscheln in Gruppen zur Erhöhung der Befruchtungswahrscheinlichkeit.
- Extensivierung der gesamten Aue zwischen Orke und nordöstlich des Mühlgrabens gelegener Straße. Die z.T. steilen Hangflächen nordöstlich des Mühlgrabens werden teilweise bereits extensiv beweidet, einige Aueflächen unterliegen noch Ackernutzung.
- Einrichtung eines mindestens 10m breiten Uferandstreifens zur Abpufferung von Einträgen aus dem Umland und Dynamisierung des Gewässers.
- Schaffung von mehreren, kleineren Uferaufweitungen zur Strukturverbesserung des Mühlgrabens.

II. 9.2 Bachmuschelpopulation Obere Eder

Die konkreten Maßnahmen an den Habitaten der Bachmuschelpopulation an der Oberen Eder zwischen Schmittlotheim und der Eder im Stauwurzelbereich unterhalb Herzhausens stellen sich gemäß der Gefährdungsdarstellung (Kap. 7), den Auswahlkriterien für Maßnahmen (Kap. 6) und der Auswahl von Maßnahmenflächen (Kap. 8) wie folgt dar:

Gefährungsparameter: Bedrohungsgrad

Die Maßnahme hinsichtlich dieses Kriteriums ist ein möglichst langsamer Abstau des Edersees durch das Wasser- und Schifffahrtsamt Hannoversch-Münden. Diese Maßnahme betrifft den kompletten Bereich der Oberen Eder, in dem sich die aktuelle Bachmuschelpopulation befindet: Von der Straßenbrücke über die Eder bei Schmittlotheim bis unterhalb von Herzhausen im Edersee.

Diese Maßnahme führt zu geringeren Verlusten durch Trockenfallen von Muscheln außerhalb des Flussbetts der Eder von Herzhausen abwärts.

Gefährdungsparameter: Zustand der Bachmuschelpopulation, des Biotops und Zustand und Nutzung des Gewässerumfeldes

Die Population befindet sich aktuell in einem „guten“ Zustand (Wertstufe „B“). Zum Schutz, zum Erhalt und zur möglichen Verbesserung dieses Zustandes werden im unmittelbaren Umfeld, d.h. von Schmittlotheim abwärts bis unterhalb Herzhausen folgenden konkreten Maßnahmen empfohlen:

- Extensivierung der gesamten Aue zwischen Bahndamm und B252. Umwandlung von Ackerflächen in Grünland. Umwandlung von intensiv genutzten Grünlandflächen in extensiv genutzte Grünlandflächen mit maximal zweischürigen Wiesen oder Weiden mit maximal zwei Großvieheinheiten/ha. Im Falle von Großviehkoppeln mit diesen geringeren Dichten sollten keine partiellen Einkoppelungen am Gewässer eingerichtet werden, sondern das Gewässer großflächig in die Koppel integriert werden, um Trittschäden und damit Erosionen zu minimieren und gleichmäßig zu verteilen.
- Alternativ sollten zur Wasserversorgung des Viehs Druckpumpen zum Einsatz kommen.
- Einrichtung eines mindestens 10m breiten Uferrandstreifens zur Abpufferung von Einträgen aus dem Umland und zur Dynamisierung des Gewässers. Im Rahmen dieser Maßnahmen entwickeln sich die Ufer der Eder in Folge ihrer hohen Dynamik selbstständig. Im Bereich des Uferrandstreifens sollte jegliche Nutzung untersagt werden; Ausnahmen können großflächige Einkoppelungen mit maximal zwei Großvieheinheiten pro ha sein.
- Schaffung einer Gewässervertiefung im unmittelbaren Uferbereich der Eder unterhalb des Hofes Goldacker auf der linken Seite. Eine solche Struktur, großflächig angelegt, würde sich ähnlich den aktuellen sog. „Baggerlöchern“ bei Schmittlotheim entwickeln und neben einer Vergrößerung und Konzentration des Bachmuschelbestandes auch eine Förderung der Wirtsfische zur Folge haben. Die Anlage der Struktur sollte im Trockenabbau erfolgen. Nach Beendigung der Aushubarbeiten sollte dann erst die Flutung und Verbindung zur Eder erfolgen. Das anfallende Material kann zur Deckung der Kosten eingesetzt werden. Gleiche Maßnahmen sind im Rahmen des Artenhilfskonzeptes auch unmittelbar oberhalb der Bachmuschelpopulation geplant.

II. 9.3 Bachmuschelpopulation Seenbach

Im Rahmen des HGON / ZGF-Verbundprojektes Seenbach wurden konkrete Maßnahmen zur Sicherung des Bestandes, zur Verbesserung und zur möglichen Ausweitung seines Lebensraumes erarbeitet (vgl. Kap. II. 5.4). Die meisten von ihnen wurden bereits umgesetzt oder befinden sich in Umsetzung.

An der von Bachmuscheln besiedelten Strecke des Seenbaches stehen zwei Probleme im Vordergrund:

- das periodisch wiederkehrende Austrocknen eines Teil der Bachstrecke und
- Defizite der Gewässerstruktur, insbesondere bei der Strukturdiversität des Gewässerbodens.

Zu ihrer Behebung sollten folgende Maßnahmen baldmöglichst umgesetzt werden:

- das Uferrandstreifenprojekt im Oberlauf des Seenbaches
- die Umgestaltung der „Verödungszone“ unterhalb der Kläranlage (vgl. Vorplanungskarte im Anhang: Maßnahmenkarte 1)
- Abschluss der Planungen und Umsetzung der Maßnahmen zur Renaturierung des Seenbaches auf den Gemeindegebieten Grünberg und Mücke

Ebenso wird ein erneuter, in seiner Durchführung modifizierter Wiederbesiedlungsversuch im Gilgbach im Bereich der Streitbachmündung mit intensivem Monitoring vorgeschlagen.

II. 10 Entwicklung von lokalen und regionalen sowie ggf. überregionalen Verbundkonzepten

Auf Grund der dramatischen Bestandssituation der Bachmuschel in Hessen stehen Fragen zur Vernetzung von Einzel- oder Teilpopulationen zur Zeit nicht im Vordergrund. Dennoch kann dieser Aspekt im Falle der nahe beieinander liegenden Vorkommen von Eder und Orke sinnvoll bedacht werden.

II. 10.1 Edersystem

Die Bestände der Eder und des Niederorcker Mühlgrabens siedeln in miteinander verbundenen Gewässerstrecken, die keine Querbauwerke aufweisen. Dadurch sind Wanderungen von Fischen zwischen den Muschelbiotopen bereits jetzt theoretisch möglich. Die tatsächliche, bisher noch nicht überprüfte oder nachgewiesene Vernetzung könnte über Strukturen schaffende Maßnahmen eingeleitet werden (vgl. Kap. 9 „Konkrete Maßnahmen“). Dadurch würde eine nachfolgende selbstständige Ausbreitung und Wiederbesiedlung bislang muschelfreier Gewässerstrecken gefördert. Als zusätzliche Maßnahme könnte eine Ansiedlung adulter Muschel aus dem Bestand der Eder weiter stromaufwärts in Betracht gezogen werden. Aber auch dieses setzt geeignete Strukturen im Bereich zwischen den beiden (Teil-) Populationen voraus, welche ggf. erst geschaffen werden müssen.

Die wenigen Einzeltiere (<20 über mehrere Jahre aufgefunden) aus dem Mühlgraben der Eder in Rennertehausen wurden in den Mühlgraben der Orke unterhalb Niederorke umgesetzt. Diese Maßnahme diene in erster Linie der Rettung der Tierindividuen. Gleichzeitig sollte durch das Zusammensetzen an einem Punkt und in räumlicher Nähe zu einem zahlenmäßig größeren Restbestand die Befruchtungswahrscheinlichkeit der Tiere erhöht und ein möglicher Beitrag zur genetischen Diversität der Bachmuscheln im Gebiet der oberen Eder gesichert werden. Im letztgenannten Sinne kann die Maßnahme auch als Vernetzung gewertet werden. Sie würde bei einer Wiederbesiedlung des Mühlgrabens in Rennertehausen ihre volle Wirkung entfalten.

II. 10.2 Seebachsystem

Im Rahmen des Seebachprojektes wurde der Versuch unternommen, ausgehend von der Seebachpopulation in geeignet erscheinenden Gewässern desselben Abflusssystemes (Lahn) Bachmuscheln wieder anzusiedeln. 2000 und 2001 wurden alle Gewässer des hessischen Lahn-Einzugsgebietes mit einem von A. Schwarzer entwickelten Kriterienkatalog auf ihre Eignung für die Wiederansiedlung von Bachmuscheln überprüft. Ein Flussdiagramm (HGON / ZGF 2001: 15) veranschaulicht die Vorgehensweise.

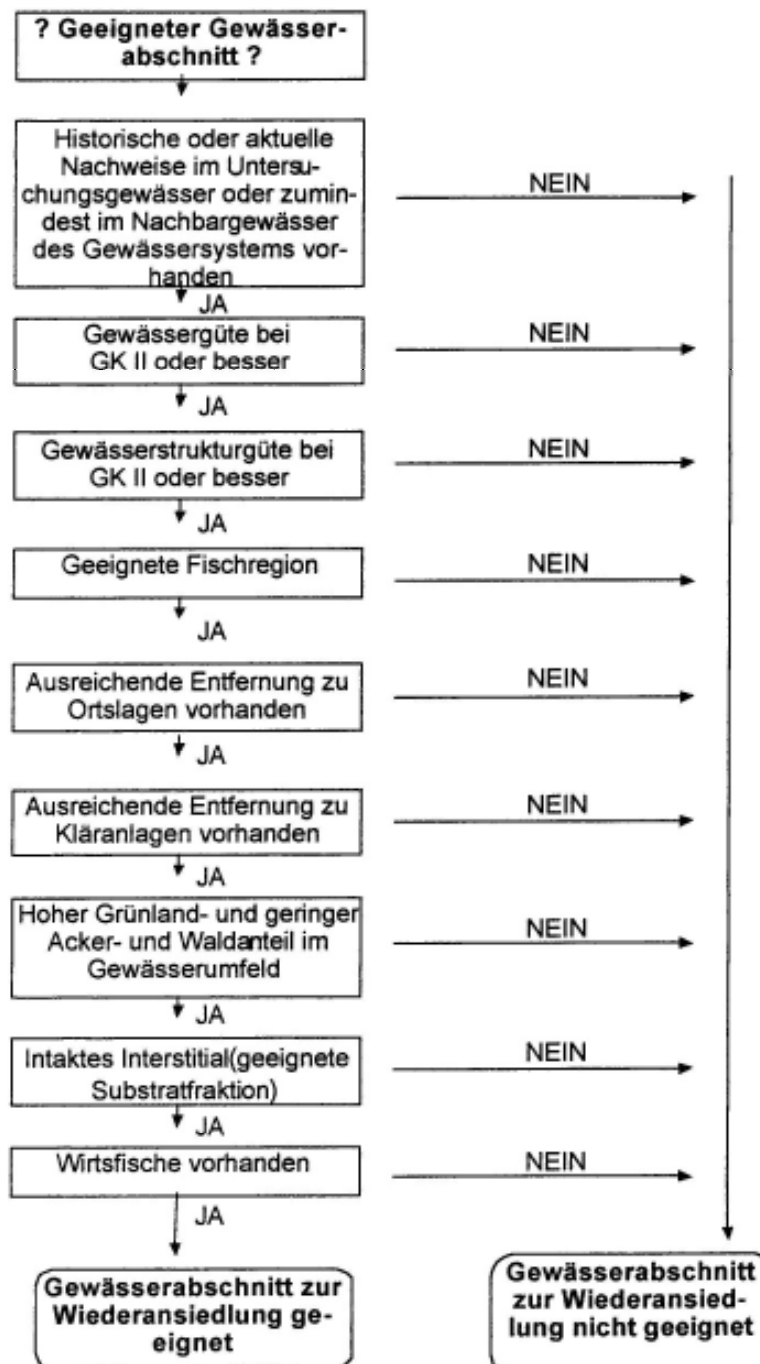


Abb. 2: Flussdiagramm zur Bestimmung für die Wiederansiedlung der Bachmuschel geeigneter Gewässerstrecken (HGON / ZGF, 2000; Entwurf: A. Schwarzer)

Daraufhin wurden in 6 Bächen (Gilgbach, Solms, Weil, Kallenbach, Faulbach, Vöhler Bach) mit Bachmuschellarven infizierte Elritzen ausgesetzt, und dies z.T. mehrfach in aufeinander folgenden Jahren. Bei zwei Bächen (Gilgbach 1999, Vöhler Bach 2001) wurde außerdem der Versuch unternommen, adulte Bachmuscheln anzusiedeln. Dieser Versuch ist leider fehlgeschlagen. Im Gilgbach wurde im August 2007 nur noch ein lebendes Tier gefunden, während im Vöhler Bach kein Nachweis mehr gelang (vgl. Kapitel I „Überprüfung von

Standorten zur Verifizierung von Muschelvorkommen“). Während in Gilgbach und Vöhler Bach auch keine Ansiedlung von Jungmuscheln beobachtet werden konnte, stehen entsprechende Erfolgskontrollen in den übrigen Besatzgewässern noch aus.

Der von Schwarzer entwickelte Kriterienkatalog ist geeignet, schnell und effektiv Gewässerabschnitte zu identifizieren, die für die Wiederansiedlung von Bachmuscheln in Frage kommen. Die meisten Kriterien können in vorhandenen und leicht zugänglichen Dokumenten überprüft werden, so dass sich die Zahl der notwendigen Ortsbegehungen und der Umfang der Untersuchungen erheblich und nachvollziehbar begrenzen lässt.

Grundsätzlich ist eine Wiederansiedlung der Bachmuschel in anderen Gewässern wünschenswert. Die bisherigen Misserfolge von Umsiedlungen (Muschelgraben von Radmühl) und Wiedereinbürgerungen (Gilgbach, Vöhler Bach) adulter Muscheln lassen jedoch zur Vorsicht raten. So lange nicht die Ursachen für die Misserfolge bekannt sind, sind alle derartigen Maßnahmen nur als Versuche anzusehen, deren Verlauf genau verfolgt werden sollte. Insbesondere sind weitere Erfolgskontrollen an den Standorten wichtig, an denen in der Vergangenheit infizierte Wirtsfische ausgesetzt wurden. Auch kann ein möglicher Erfolg bei der Wiederansiedlung durch infizierte Wirtsfische erst nach einigen Jahren festgestellt werden, da die sehr kleinen Jungmuscheln in den ersten Jahren und besonders bei geringen Dichten nur sehr schwer auffindbar sind. Daher sind alle Artenschutzprojekte für die Bachmuschel längerfristig anzulegen. Allen Beteiligten muss dabei bewusst sein, dass es keine Erfolgsgarantie gibt und dass der Ausgang offen ist. Vor diesem Hintergrund kommen in Hessen zur Zeit nur Wiederansiedlungen im Lahn- und im Edergebiet in Frage, die ihren Ausgang von den beiden letzten verbliebenen Bachmuschelpopulationen nehmen. Als Standardmethode sollte der Besatz mit infizierten Wirtsfischen durchgeführt werden. In sehr begrenztem Umfang ist aber auch ein Besatz mit adulten Bachmuscheln zu verantworten, sofern diese Versuche intensiv überwacht werden.

II. 11 Allgemeine Ziele und Maßnahmen des Habitatschutzes

II. 11.1 Allgemein

Die Bachmuschel ist weitgehend ortstreu und führt nur fakultativ geringe Ortsveränderungen durch. Daher entfällt eine Differenzierung in Teilhabitate. Zwar haben die Jungmuscheln höhere Ansprüche an die Beschaffenheit des Gewässerbodens, doch bedeutet dies nicht notwendigerweise eine räumliche Trennung von den Habitaten der adulten Muscheln. Im Falle des Seenbachs wird dies zwar vermutet (HGON / ZGF 2002: 41), jedoch ist dies lediglich ein Ausdruck für Defizite in anderen Gewässerabschnitten.

Die wesentlichen Habitatkomponenten für die Bachmuschel sind:

- das Wasser der fließenden Welle und
- die Beschaffenheit und Zusammensetzung des Gewässerbodens.

Bisher konnten nur wenige gewässerchemische Parameter identifiziert werden, die eine signifikante Beziehung zum Zustand einer Bachmuschelpopulation (Vorhandensein, Reproduktionserfolg) zeigen. Erfolgreiche Reproduktion wurde regelmäßig nur in Gewässern gefunden, in denen die Nitratkonzentration im Wasser ca. 10 mg/l NO₃ nicht übersteigt (ENGEL 1990, ZETTLER 1996, HOCHWALD 1997, ZETTLER & JUEG 2007). Nach HOCHWALD (1997: 57) ist auch der Gesamtkohlenstoffgehalt (TOC) in Gewässern mit guten Muschelbeständen höher als in solchen mit schlechten oder ausgestorbenen Beständen. Am Beispiel des Einzugsgebietes der hessischen Kinzig ermittelten NESEMANN & NAGEL (1988: 54) dass eine dauerhafte Besiedlung eines Fließgewässers durch Flussmuscheln, darin eingeschlossen die Bachmuschel, in der Regel nur in Gewässerstrecken mit einer saprobiologischen Wasserqualität der Stufe II oder besser zu beobachten ist. Aus den genannten Werten ergeben sich die bisher durch Untersuchungen und Beobachtung gesicherten Mindestanforderungen an die Wasserbeschaffenheit eines Bachmuschelgewässers.

Die Anforderungen der jungen Bachmuscheln an ihren Lebensraum wurden von ENGEL (1990) detailliert herausgearbeitet. Demnach zeichnet sich das Interstitial in Gewässerstrecken mit jungen Bachmuscheln durch

- gleich bleibenden Ammoniumgehalt bis in eine Tiefe von 30 cm
- geringen Gehalt von feinpartikulärer organischer Substanz
- geringe Leitfähigkeit
- in der Tiefe nur langsam abnehmende Sauerstoffsättigung

aus. Diese Bedingungen werden nur bei einem funktionierenden Wasseraustausch im Lückensystem des Gewässergrundes erfüllt. Für Jungmuscheln weniger zuträgliche Bedingungen herrschen, wenn der Anteil von Feinsedimenten (feiner Sand, Tonminerale, aber auch organische Abbauprodukte) an der Zusammensetzung des Bodensubstrates hoch ist. Dadurch werden die Lückenräume im Boden verstopft und der Wasseraustausch mit der freien Welle ist stark herabgesetzt, was schließlich zu anaeroben Verhältnissen führt. Die oben genannten Zusammenhänge geben Anhaltspunkte, um die Eignung eines Bachsubstrates als Lebensraum für junge Bachmuscheln abzuschätzen und ggf. zu testen. Sie begründen auch die Forderung, die Bodenerosion im Einzugsgebiet zu minimieren und den Eintrag von Feinsedimenten über Drainagen, Entwässerungsgräben oder diffuse Eintragspfade durch geeignete Maßnahmen

(Uferrandstreifen, Sedimentfallen, Absetzbecken, veränderte Bodennutzung, veränderte Bodenbearbeitung) einzuschränken.

II. 11.2 Allgemeines Ablaufschema für vorgeschlagene Maßnahmen im Jahresverlauf

Monat	Maßnahmenkomplex			
	Bestandsstützung (1)	Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen am Gewässer (2)	Baumaßnahmen im Gewässerumfeld (3)	Bekämpfung des Bisam
Januar		x		x
Februar		x		x
März		x	x	x
April	x		x	x
Mai	x		x	x
Juni	x		x	x
Juli	x		x	x
August			x	x
September			x	x
Oktober		x	x	x
November		x		x
Dezember		x		x

Erläuterungen

(1) Bestandsstützung

- Gewinnung von Muschellarven
- Infektion von Wirtsfischen
- Besatz mit infizierten Wirtsfischen

(2) Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen am Gewässer, z.B.:

- Aufweitung des Profils
- Anlage von Nebengerinnen oder neuen Gewässerbettstrukturen
- Einbau von Störsteinen, Totholz oder Schwellen
- Anschluss von Altarmen
- Anlage von Gewässervertiefungen
- Rückverlegung in altes Gerinnebett
- ingenieurbioologische Sicherung von Uferabbrüchen
- Sicherung und Befestigung von Viehtränkestellen

(3) Baumaßnahmen im Gewässerumfeld, z.B.:

- Reaktivierung von Flutmulden
- Verschluss von Drainagen
- Einrichtung von Sedimentauffangbecken im Verlauf von Drainagegräben

II. 12 Literatur und verwendete Datenquellen

Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (1995): Muscheln. – München 1995, Text und Konzeption: ÖKON GmbH, Lohhof, 29 Seiten.

Colling, M. & E. Schröder (2003): Kapitel 7.3 *Unio crassus* (Philipsson, 1788). In: Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 69, Band 1: 649-664. Bonn – Bad Godesberg.

Dümpelmann, C. (2003): Verbreitung und Zustand der Population der Bachmuschel *Unio crassus* PHILIPSSON 1788 in Hessen. Landesweites Artengutachten für die FFH-Anhang II-Art.- unveröffentl. Gutachten im Auftrag des HDLGN, 23 S. + Anhang.

Ellwanger, G., M. Neukirchen, C. Eichen, P. Schnitter & E. Schröder (2006): Grundsätzliche Überlegungen zur Bewertung des günstigen Erhaltungszustandes für die Arten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie in Sachsen-Anhalt und in Deutschland.- In: Schnitter, P., C. Eichen, G. Ellwanger, M. Neukirchen & E. Schröder (Bearb.)(2006), Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle), Sonderheft 2 (370 S.): 7-13.

Engel, H. (1990): Untersuchungen zur Autökologie von *Unio crassus* (PHILIPSSON) in Norddeutschland. Dissertation, Universität Hannover. 213 S.

Hochwald, S. & G. Bauer (1990): Untersuchungen zur Populationsökologie und Fortpflanzungsbiologie der Bachmuschel *Unio crassus* (PHIL.) 1788.- Schriftenreihe des Bayerischen Landesamt für Umweltschutz, Heft 97, Beiträge zum Artenschutz 10: 31-49.

Nagel, K.-O. (1997): Flußmuscheln in den Abflußgebieten von Diemel, Wetschaft, Aar, Seenbach, Altefeld und Kinzig: Bestandssituation und Herleitung von Rettungs- und Schutzmaßnahmen.- unveröff. Gutachten im Auftrag der HGON, Echzell. 43 S. + 2 S. Anhang.

Nagel, K.-O. (1999): Gefährdung der Großmuscheln in Mittelhessen und wissenschaftliche Artenschutzkonzepte.- In: Fricke, W., Neugirg, B. & Pitzke-Widdig, C. (Hrsg.), Schutz bedrohter Tierarten in den Fließgewässern Mittelhessens - Chancen und Aktivitäten - . Bericht zur Tagung vom 6.7.1998 in der NZH-Akademie in Wetzlar. S. 12-20. NZH Verlag, Wetzlar.

Nagel, K.-O. (2002): Muschel, Mensch und Landschaft – Zusammenhänge zwischen Landnutzung und Bestandsentwicklung bei Flussmuscheln.- Naturschutz und Landschaftspflege 34 (9): 261-269, Stuttgart.

Nagel, K.-O., J. Šteffek & L'. Vavrová (2006): Distribution of Unionidae in Slovakia, with notes on their ecology and conservation.- Lauterbornia 58: 83-96, Dinkelscherben.

- Nesemann, H. & K.-O. Nagel (1988):** Die Flußmuscheln des Kinziggebietes - Verbreitungsgeschichte und aktuelle Bestandssituation.- Hessische Faunistische Briefe 8: 48-58, Darmstadt.
- Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz e.V. (HGON) / Zoologische Gesellschaft Frankfurt von 1858 e.V. – Hilfe für die bedrohte Tierwelt – (ZGF) (1999):** Die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen – Rettung des größten Bestandes im Einzugsgebiet des Seenbachs. Bearbeitung: A. Schwarzer unter Mitarbeit von K. Heuzeroth, S. Peiffer, F. Steinmann, N. Theißen, Kartographie: R. Hugo. 32 S. und 66 S. Anhang (unveröffentlicht).
- HGON / ZGF (2001):** Die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen – Bestandsmanagement und Wiederansiedlungsmaßnahmen in den Einzugsgebieten von Seenbach und Lahn. Bearbeitung: A. Schwarzer. 40 S. und 19 S. Anhang (unveröffentlicht).
- HGON / ZGF (2002):** Die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen – Bestandsmanagement und Wiederansiedlungsmaßnahmen in den Einzugsgebieten von Seenbach und Lahn. Bearbeitung: A. Schwarzer. 49 S. und 74 S. Anhang (unveröffentlicht).
- HGON / ZGF (2004):** Die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen – Bestandsmanagement und Wiederansiedlungsmaßnahmen in den Einzugsgebieten von Seenbach und Lahn. Bearbeitung: A. Schwarzer. 27 S. und 9 S. Anhang (unveröffentlicht).
- Timm, H. & H. Mutvei (1993):** Shell growth of the freshwater unionid *Unio crassus* from Estonia rivers. – Proceedings of the Estonia Academy of Sciences in Biology 42: 55- 67.
- Vicentini, H. (2004):** Bachmuscheln (*Unio crassus*) in Seen der Schweiz.- Lauterbornia 50: 31-38, Dinkelscherben.
- Woodward, D. (1995):** *Unio crassus* Philipsson, 1788. – In: Helsdinger, P.J. & Willemse, L. (Hrsg.): Background Information on Invertebrates of the Habitats Directive. – Leiden: 681-684.
- Zettler, M.L. (1997):** Morphometrische Untersuchungen an *Unio crassus* Philipsson 1788 aus dem nordeuropäischen Vereisungsgebiet (*Bivalvia: Unionidae*).- Malakologische Abhandlungen Staatliches Museum für Naturkunde Dresden 18: 213-232.
- Zettler, M.L. & U. Jueg (2001):** Die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Mecklenburg-Vorpommern.- Naturschutzarbeit in Mecklenburg-Vorpommern 44(2): 9-16.

Anhang

Anhang I: Liste aller möglichen, zuständigen Ansprech- und Kooperationspartner

Anhang II: Tabellen-, Karten- und Abbildungsverzeichnis

Anhang III: Dokumentation der Maßnahmenflächen an Eder und Orke

Kartendokumentation (1:5000) – Untersuchungsflächen

Kartendokumentation - Maßnahmenflächen

Liste aller möglichen, zuständigen Ansprech- und Kooperationspartnerpartner für die Eder und Orke				
Landwirtschaft, Straßenbau, Forst- und Umweltverwaltung				
Amt / Zuständigkeiten	Straße	Ort	Ansprechpartner	Telefon/ e-mail
Amt für Ländlichen Raum	Ostenweg 20	35066 Frankenberg	Herr Eckel	06451-7252-0 06421-7252-40
Kreislandwirt LK KB	Brunnenstr. 10	34516 Vöhl- Basdorf	Herr Fritz Schäfer	0171-2204922
Nationalparkamt Kellerwald-Edersee	Laustr. 8	34537 Bad Wildungen	Herr Achim Frede	05621-75249-0 05621-75249-19
Kellerwaldverein Forstamt Edersee	Laustr. 8	34537 Bad Wildungen	Frau Liesa Küpper	05621-9694621
Amt für Straßenbau und Verkehrswesen	Große Allee 22	34454 Bad Arolsen	Herr Ferdinand Weber	05691-893-0 05691-893-170
Amt für Regionalentwicklung, Landschaftspflege und Landentwicklung	Auf Lüllingskreutz 60	34497 Korbach	Herr Karl-Hermann Frese	05631-566-23 05631-566-40
Hessisches Forstamt Frankenberg	Forstr. 6	35066 Frankenberg	Herr Lothar Erbe	06451-3031
Staatliches Umweltamt RP Kassel	Steinweg 6	34117 Kassel	Herr Kreil	0561-106-3450
Kreisausschuss LK KB Landrat	Südring 2	34497 Korbach	Herr Helmut Eichenlaub	06451-0640
Untere Wasserbehörde LK KB	Auf Lüllingskreutz 60	34497 Korbach	Herr Hubertus Thöne	05631-954-253
Naturschutzverwaltung				
Amt / Zuständigkeiten	Straße	Ort	Ansprechpartner	Telefon/ e-mail
Obere Naturschutzbehörde RP Kassel	Steinweg 6	34117 Kassel	Herr Jochen Tamm	0561-106-4570
Untere Naturschutzbehörde LK KB	Bahnhofstr. 8-12	35066 Frankenberg	Herr Ulrich Kessler Herr Kaiser	06451-743-5 06451-743-682

Fortsetzung: Liste aller möglichen, zuständigen Ansprech- und Kooperationspartnerpartner für die Eder und Orke

Fischereiverwaltung, Fischereirechtsinhaber, Pächter und Fischereivertreter

Amt / Zuständigkeiten	Straße	Ort	Ansprechpartner	Telefon/ e-mail
Obere Fischereibehörde RP Kassel	Steinweg 6	34117 Kassel	Herr Christoph Laczny	0561-106-4620
Untere Fischereibehörde LK Waldeck-Frankenberg	Südring 2	34497 Korbach	Herr Klaus Wendt	05631-9540
Hegegemeinschaft „Obere Eder“	Ziegelweg 1	35066 Frankenberg	Herr Heinrich Binzer	06451-9272
IG Edersee	Reiherbachstr. 13	34513 Waldeck- Niederwerbe	Herr Axel Finke	05634-994255 0160-4374795
Wasser- und Schifffahrtsamt Hannoversch-Münden	Kasseler Str. 5	34346 Hannoversch- Münden	Herr Uwe Klemm	05541-952-0 05541-952-400
FSV Betriebsgemeinschaft Landratsamt	Viermündener Str. 4	35066 Frankenberg	Herr Heiko Menzler	06451-6487
AV Ederbringhausen	Auf der Bleiche 6	34516 Vöhl- Ederbringhausen	Herr Willi Ziegler	06454-1549
Sportfischervereinigung Hessenstein	Kiesackerstr. 2	35216 Biedenkopf	Herr Christian Waid	06461-3198
FV Kirchlotheim- Schmittlotheim	Hagensteinweg 9	34516 Vöhl- Schmittlotheim	Herr Rolf Zölzer	05635-8315
FV „Orketal“	Ortsstr. 7	34516 Vöhl- Niederorke	Herr Helmut Schüßler	06454-413

Liste aller möglichen, zuständigen Ansprech- und Kooperationspartnerpartner für den Seebach				
Behörden, Landwirtschaft, Straßenbau, Forst- und Umweltverwaltung				
Amt / Zuständigkeiten	Straße	Ort	Ansprechpartner	Telefon/ e-mail
Vogelsbergkreis (Landratsamt, Kreissausschuss)	Goldhelg 20	36341 Lauterbach		06641/977 - 0
Stadt Schotten 6. Gemarkung Betzenrod	Vogelsbergstraße 184	63679 Schotten		0 60 44/66 - 0
Stadt Ulrichstein 7. Gemarkung Kälzenhain	Marktstraße 28-32	35327 Ulrichstein		06645/9610 - 0
Gemeindeverwaltung Mücke 8. Gemarkungen Flensungen, Merlau	Im Herrnhain 2	35325 Mücke-Merlau		06400/9102 - 0
Landkreis Gießen (Landratsamt, Kreissausschuss)	Ostanlage 33-45	35390 Gießen		
Stadtverwaltung Laubach 9. Gemarkung Freisenen	Friedrichstraße 11	35321 Laubach		06405/921 - 0
Stadtverwaltung Grünberg Gemarkungen Lardenbach, Weickartshain, Stockhausen, Stockhäuser Hof	Rabegasse 1	35305 Grünberg		06401 / 804 - 0
Untere Wasserbehörde, Landkreis Gießen, Der Kreissausschuss	Ostanlage 33-45	35390 Gießen	0641/9232 - 226/228	
Obere Wasserbehörde, Regierungspräsidium Giessen Abteilung Umwelt Dez. 41.2 - Oberirdische Gewässer - Hochwasserschutz	Marburger Strasse 91	35396 Gießen	Herr H. Diehl, he.diehl@rpu-mr.hessen.de	(0641) 303-4166
Landwirtschaft, Amt für Bodenmanagement (ehemals Katasteramt)	Adolf-Spieß-Str. 28	36341 Lauterbach	06641/9662 - 0	
Forstamt Schotten Gemeindegebiete Schotten, Ulrichstein, Mücke	Am Hohenwiesenweg 1	63679 Schotten	06044/9116 - 0	
Forstamt Wettenberg Gemeindegebiete Laubach, Grünberg	Burgstraße 7	35435 Wettenberg	0641/98612 - 0	
Amt für Straßen- u. Verkehrswesen Schotten	Vogelsbergstr. 51	63679 Schotten	Frau Dörge	06044-609-0 Dörge (-200)
Naturschutzverwaltung				
Amt / Zuständigkeiten	Straße	Ort	Ansprechpartner	Telefon/e- mail
Obere Naturschutzbehörde	Regierungspräsidium Gießen Abteilung Ländlicher Raum, Natur- und Verbraucherschutz	Schanzenfeldstraße 8	35578 Wetzlar	Telefon 0641/303 - 0
Untere Naturschutzbehörde, Vogelsbergkreis, Der Kreissausschuss	Goldhelg 20	36341 Lauterbach		06641/977 - 0
Untere Naturschutzbehörde, Landkreis Gießen, Der Kreissausschuss	Ostanlage 41	35390 Gießen	Ernst Brockmann	0641-9390596

Fortsetzung: Liste aller möglichen, zuständigen Ansprech- und Kooperationspartner am Seenbach

Fischereiverwaltung, Fischereirechtsinhaber, Pächter und Fischereivertreter

Amt / Zuständigkeiten	Straße	Ort	Ansprechpartner	Telefon/ e-mail
Obere Fischereibehörde, Regierungspräsidium Gießen	Schanzenfeldstraße 12	35578 Wetzlar	Herr Fricke, Herr Ohm-Winter	Telefon 0641/ 303 – 2562 (Fricke), - 5550 (Ohm-Winter)
Untere Fischereibehörde, Landkreis Gießen	Bachweg 9	35398 Gießen	Herr Scheffler	0641-9232-242
Untere Fischereibehörde, Landkreis Vogelsberg	Bahnhofstr. 49	36341 Lauterbach	Herr Hühnergath	06641-977142

Tabellen

Tabelle 1: Artenschutzprojekte an Bachmuschelbeständen in Hessen (S. 1)

Tabelle 2: Bestandssituation der Bachmuschel, Kenntnisstand 2006 (S. 2)

Tabelle 3: Dokumentation und Auswertung von Schutzprojekte für die Bachmuschel (*Unio crassus*) (S. 42)

Tabelle 4: Gefährdungsfaktoren und vorgeschlagene Maßnahmen am Seebach (S. 47)

Tabelle 5: Maßnahmenbereiche und Umsetzungsstand am Seebach (S. 48)

Tabelle 6: Wesentliche Maßnahmen für Bachmuschelpopulationen und der „Ist- bzw. Sollzustand“ am Seebach (S. 51)

Tabelle 7: Maßnahmenschritte incl. Durchführung und Ergebnisse am Seebach (S. 50)

Tabelle 8: Aktuelle Gefährdungen und Gefährdungssituation des Bachmuschelbestandes des Mühlgrabens Niederorke (S. 62)

Tabelle 9: Aktuelle Gefährdungen und Gefährdungssituation des Bachmuschelbestandes der Oberen Eder (S. 67)

Tabelle 10: Aktuelle Gefährdungen und Gefährdungssituation des Bachmuschelbestandes am Seebach (S. 71)

Tabelle 11: Maßnahmenflächen an der Eder (S. 73)

Tabelle 12: Maßnahmenflächen am Mühlgraben Niederorke (S. 75)

Tabelle 13: Maßnahmenflächen am Seebach (S. 76)

Karten:

Hessenweite Übersichtskarte mit der Lage der Untersuchungsstrecken 2007 (S. 25)

Karte 1: Aktuelle Verbreitungskarte incl. historischer Verbreitung der Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen (S. 29)

Abbildungen:

Abb. 1: Gefährdungsfaktoren für die Bachmuschel und ihren Lebensraum (S. 36)

Abb. 2: Flussdiagramm zur Bestimmung für die Wiederansiedlung der Bachmuschel geeigneter Gewässerstrecken (S. 81)