

HESSEN-FORST

HESSEN



Artgutachten 2003

Verbreitung und Zustand der Populationen der
Bachmuschel *Unio crassus* PHILIPSSON 1788
in Hessen



FENA

Servicestelle für Forsteinrichtung und Naturschutz

**Verbreitung und Zustand der Populationen der
Bachmuschel *Unio crassus* PHILIPSSON 1788
in Hessen**

Landesweites Artengutachten für FFH-Anhang II-Arten



Dipl.-Biol.
Christoph Dümpelmann

unter Mitarbeit von Dr. Karl-Otto Nagel
und mit Beiträgen von Dipl.-Geogr. Arno Schwarzer

Marburg, November 2003

(i.A. des Hessischen Dienstleistungszentrum
für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz, Gießen)

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	1
2.	Aufgabenstellung	1
3.	Material und Methoden	2
	3.1 Ausgewertete Unterlagen	2
	3.1.1 Flächiges Screening durch Literatursauswertung	2
	3.1.2 Vertiefte Untersuchungen von 1997 bis 2003	2
	3.2 Erfassungsmethoden	4
	3.3 Dokumentation der Eingabe in die natis-Datenbank	5
4.	Ergebnisse	5
	4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche	5
	4.1.1 Flächiges Screening durch Literatursauswertung	5
	4.1.2 Vertiefte Untersuchungen von 1997 bis 2003	6
5.	Auswertung und Diskussion	7
	5.1 Flächige Verbreitung der Art in Hessen	7
	5.2 Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen	9
	5.3 Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen	10
	5.4 Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen	10
	5.5 Diskussion der Untersuchungsergebnisse	10
	5.6 Herleitung und Darstellung des Bewertungsrahmens	11
6.	Gefährdungsfaktoren und –ursachen	12
7.	Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen	15
8.	Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring nach der FFH-Richtlinie	17
9.	Offene Fragen und Anregungen	18
10.	Literatur	22

Anhang

- Bewertungsrahmen
- Artensteckbrief incl. Verbreitungskarte
- natis-Datei
- Datei „Metadaten/Datenquellen“

Titelbild:

Bachmuschel (*Unio crassus*) in Flutmulden der Eder im Stauwurzelbereich des Edersees bei Herzhausen.
(Aufnahme: C. Dümpelmann, 16.06.1996)

1. Zusammenfassung

Das vorliegende Artengutachten beschreibt die historische und aktuelle Verbreitung sowie die Bestandssituation der Bachmuschel in Hessen. Die Art war historisch in den meisten Gewässersystemen Hessens verbreitet. Im 20. Jahrhundert erfolgte auf der gesamten Landesfläche ein Zusammenbruch der Populationen. Wie überall in Deutschland sind die meisten Restbestände überaltert und eine erfolgreiche Reproduktion bleibt seit Jahren aus, so dass die Bestände absterben. Legt man die Erfassungen von 1997 und später zugrunde, existieren zum gegenwärtigen Zeitpunkt (November 2003) in Hessen nur mehr zwei Bestände mit nachgewiesener Reproduktion: Ein Bestand mit ca. 10000 Tieren im Seebach (Kreis Gießen) sowie ein Bestand an der Oberen Eder (Kreis Waldeck-Frankenberg) mit vermutlich mehr als 500 Tieren. Zwei weitere Bestände in Mühlgräben mit ca. 60 und ca. 80 Tieren reproduzieren nicht mehr, an zwei Standorten gelangen Nachweise weniger (2-3) Individuen und an drei weiteren Standorten existieren Funde von einzelnen lebenden Bachmuscheln.

Die Aussichten auf die Rettung der letzten Bestände sind gering, da in mehreren Artenschutzprojekten zu dieser Art im gesamten Bundesgebiet in den letzten Jahren bisher keine deutlich positiven Ergebnisse erzielt werden konnten. Dennoch kann mit bekannten Methoden unterstützend eingegriffen werden, um zumindest die Infektion geeigneter Wirtsfische, die bei kleinen Bachmuschelpopulationen nicht mehr sicher gegeben ist, zu ermöglichen.

Die Verpflichtung zum Monitoring auf Grund der Vorgabe durch die FFH-Richtlinie sollte an den bekannten Beständen durch jährliche Kontrollen und ggf. durch Zusammensetzen von weit verstreuten Einzelexemplaren im gleichen Gewässersystem erfüllt werden. Gleichzeitig sollten Gewässer, in denen auf Grund von historischen Belegen oder einer andauernd günstigen Gewässersituation die Bachmuschel potentiell vorhanden sein kann, großflächig und intensiv untersucht werden.

2. Aufgabenstellung

Die Bachmuschel (*Unio crassus*) ist eine der prioritären Arten im Anhang II der FFH-Richtlinie. Zur Erhaltung dieser Arten müssen Schutzgebiete ausgewiesen werden, die Bestandssituation der Arten erfaßt sowie ihre Bestände regelmäßig kontrolliert werden.

Im Rahmen dieses Gutachten wird die historische und aktuelle Situation der Bachmuschel in Hessen dargestellt (Stand November 2003) sowie die momentane Situation der Bestände bewertet. Grundlage hierfür sind alle bis zum Jahr 2003 verfügbaren Quellen.

Es erfolgt weiterhin eine Analyse der Gefährdungsfaktoren und –ursachen. Hieraus werden Maßnahmen zum Schutz der Populationen in Form von Grundsätzen für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen abgeleitet sowie Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring gemäß der FFH-Richtlinie gegeben.

Als Anhang werden ein Bewertungsrahmen sowie ein Artensteckbrief zur Bachmuschel vorgelegt.

Über das vorliegende Werk wurde am 14.08.2003 ein Werkvertrag mit dem Hessischen Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz abgeschlossen.

Das vorliegende Gutachten ist in enger Zusammenarbeit mit Dr. Karl-Otto Nagel als Unterauftragnehmer entstanden.

3. Material und Methoden

3.1 Ausgewertete Unterlagen

Es wurden die in der Anlage unter „Metadaten/Datenquellen“ aufgeführten Veröffentlichungen, Quellen und Gutachten ausgewertet.

3.1.1 Flächiges Screening durch Literaturlauswertung

Durch die vollständige Auswertung aller im Anhang unter „Metadaten/Datenquellen“ aufgeführten Quellen konnte ein flächenhaftes Bild der historischen und aktuellen Bestandssituation der Bachmuschel in Hessen erstellt werden. Während ein Teil der Gewässer bzw. Gewässerabschnitte nur einmal begangen wurde, geschah dies an anderen Stellen z.T. mehrfach. Dennoch gibt es noch zahlreiche Gewässerabschnitte, die durch die vorliegende Datenauswertung nicht oder nur unzulänglich berücksichtigt sind. Darüber hinaus sind viele Funde – insbesondere von Schalen – bereits sehr alt (mehr als 50 Jahre) und an den meisten dieser Fundpunkte erfolgte seitdem keine weitere Kontrolle der Bestände mehr.

3.1.2 Vertiefte Untersuchungen von 1997 bis 2003

Vertiefte Untersuchungen erfolgten in Hessen hinsichtlich Najadenvorkommen incl. der Bachmuschel nur wenige, meist erst seit 1997. An den letzten, bekannten, größeren Bachmuschelbeständen in Salz und Bracht, Seebach und Oberer Eder sowie an der Aar wurden Artenschutzprojekte durchgeführt. Durch diese Projekte sind die genannten Bestände im jeweiligen Untersuchungszeitraum gut bekannt.

Eine hessenweite Standortüberprüfung erfolgte in den Jahren 1987-1989 durch JUNGBLUTH *et al.* (1989), jedoch nur an bereits bekannten Fundpunkten. Detaillierte Erfassungen erfolgten bisher nur in wenigen Gewässerstrecken oder Einzugsgebieten. Diese Untersuchungen sind in Tabelle 1, die Artenschutzprojekte in Tabelle 2 aufgeführt:

Tabelle 1: Flächenhafte, vertiefte Untersuchungen

Autor und Werk	Untersuchungszeitraum	bearbeiteter Bereich
Jungbluth, J.H. und H.-E.Schmidt (1972): Die Najaden des Vogelsberges. <i>Philippia</i> 1: 149-165.	1969-1971	Vorderer, hoher und unterer Vogelsberg
Nesemann, H. und K.-O. Nagel (1988): Die Flußmuscheln (<i>Mollusca, Bivalvia</i>) des Kinziggebietes – Verbreitungsgeschichte und aktuelle Bestandssituation. <i>Hessische faunistische Briefe</i> 8: 48-58.	1986-1987	Einzugsgebiet der Kinzig
Nagel, K.-O. und H. Nesemann (1989): Die Najaden der Schwalm (<i>Bivalvia: Unionidae</i>). <i>Decheniana</i> 142: 84 - 90.	1985-1986	Schwalm
Nagel, K.-O. (1988): Gutachten über die Bestandssituation, die Gefährdung und den Schutz der Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>) i. A. der Gemeinde Freiensteinau, Vogelsbergkreis (unveröffentlicht).	1988	Graben an der Salz

Autor und Werk	Untersuchungszeitraum	bearbeiteter Bereich
Nagel, K.-O. (1989): Gutachten über die Bestandssituation der Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>) in der Aar (Gemeinde Hohenahr, Lahn-Dill-Kreis): Gefährdungsanalyse und Schutzmöglichkeiten. I. A. des RP Gießen/ONB (unveröffentlicht).	1989	Aar
Nagel, K.-O. (1997): Flußmuscheln in den Abflußgebieten von Diemel, Wetschaft, Aar, Seebach, Altefeld und Kinzig. Gutachten i.A. der HGON (unveröffentlicht).	1996-1997	Diemel, Wetschaft, Aar, Seebach, Altefeld und Kinzig
Dümpelmann, C. (1997): Die Najaden (<i>Bivalvia, Unionidae</i>) der Oberen Eder in Hessen. Gutachten i.A. der „GWG“ Obere Eder. Als Kapitel 7.7 eingegliedert in „Die Obere Eder in Hessen“ – Erfassung und Entwicklung der Gewässer und Auen. FV Kurhessen e.V. Gewässergruppe „Obere Eder“.	1996-1997	Einzugsgebiet der Eder vom Edersee aufwärts bis zur Landesgrenze
Lechner, S. (1997): Populationsökologische Untersuchungen der Bachmuschel <i>Unio crassus</i> (Philipsson, 1788) im Einzugsgebiet der hessischen Kinzig. Diplomarbeit Universität Freiburg.	1996-1997	Salz und Bracht
Nagel, K.-O. (1999): Verbreitung und Gefährdung der Flussmuscheln in der Schwalm. Gutachten i.A. der HGON (unveröffentlicht).	1998-1999	Schwalm, zwischen Ziegenhain und der Mündung in die Eder
Nagel, K.-O. (2000): Bestandserfassung der Bachmuscheln und Maßnahmenkonzept für den Erhalt der Populationen. Gutachten i.A. des RP Darmstadt/OFB (unveröffentlicht).	2000	Salz und Bracht
Groh, K. (2002): Untersuchung der Unteren Eder auf Vorkommen der Kleinen Flussmuschel <i>Unio crassus</i> PHILIPSSON 1778. Gutachten i.A. des RP Kassel/ONB (unveröffentlicht).	2002	Untere Eder von Affoldern bis Wolfershausen

Tabelle 2: Artenschutzprojekte an Bachmuschelbeständen in Hessen

Autor und Werk	Untersuchungszeitraum	bearbeiteter Bereich
Nagel, K.-O. (1989): Projekt zum Schutz der Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>) in der Aar (Gemeinde Hohenahr, Lahn-Dill-Kreis). Bericht über erste Maßnahmen zur Wiedereinleitung der Reproduktion 1989. I.A. des RP Gießen/ONB (unveröffentlicht).	1989	Aar
Lechner, S. (1998): Schutzmaßnahmen zur Erhaltung der Bachmuschel <i>Unio crassus</i> in den Betriebsgräben Schmelzersgraben (Bracht) und Graben der Salz. Ergebnisbericht 1998 i.A. des RP Darmstadt/OFB (unveröffentlicht)	1996-1998	Salz und Bracht
Teutsch, S., K.-O. Nagel, F.-J. Wichowski und M. Stelzer (1998): Artenschutzprojekt Bachmuschel <i>Unio crassus</i> – Abschlussbericht 1998. Gutachten i.A. des RP Darmstadt/OFB (unveröffentlicht).	1998	Salz und Bracht

Autor und Werk	Untersuchungs- zeitraum	bearbeiteter Bereich
Schwarzer, A. (1999): Die Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>) in Hessen – Rettung des größten Bestandes im Einzugsgebiet des Seenbachs. I.A. der HGON und Zoologischer Gesellschaft Frankfurt e.V. (unveröffentlicht).	1999	Seenbach
Schwarzer, A. (2001): Artenschutzprojekt Bachmuschel an Salz und Bracht. (unter Mitarbeit von K.-O. Nagel) i.A. des RP Gießen/ONB (unveröffentlicht).	2001	Salz und Bracht
Schwarzer, A. (2002): Artenschutzprojekt Bachmuschel an Salz und Bracht. I.A. des RP Gießen/ONB (unveröffentlicht).	2002	Salz und Bracht
Dümpelmann, C. (1999, 2000, 2001, 2002, 2003) Artenschutzprojekt Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>) „Erhaltung und Vermehrung der Kleinen Flußmuschel an der Oberen Eder in Hessen“. Im Auftrag des RP Kassel/OFB (unveröffentlicht).	1998-2003	Einzugsgebiet der oberen Eder in Hessen

Damit stellen die in den Tabellen 1 und 2 dargestellten Projekte die einzigen vertieften Untersuchungen in Hessen dar.

3.2 Erfassungsmethoden

Die Erfassung von Bachmuschelbeständen erfolgt wie bei allen Muschelbeständen, meist watend in den Gewässern mit Hilfe eines Sichtkastens oder – rohrs. Dies sind Vorrichtungen, welche mit einem Glas- oder Plexiglasboden versehen sind, durch die der Gewässerboden nach Muscheln oder Schalen abgesucht wird.

Bei tieferen Gewässern kann die Erfassung auch tauchend oder mit Hilfe von Bodengreifern oder Dredschen erfolgen. Letztere Methode ist auch dann angebracht, wenn auf Grund der Wassertrübung keine Sicht- oder Taucherfassung möglich ist. Sie stellt jedoch nur stichprobenhafte Zufallserfassungen eines kleinen Teils des Gewässergrundes dar und ist sehr aufwendig.

Eine weitere, an größeren Gewässern oft die einzige sinnvolle Methode ist das Absuchen der Gewässerufer nach Schalen. Dies geschieht am besten im Frühjahr nach Hochwässern, wenn viele Schalen und Muscheln aus den Sedimenten der Gewässersohle freigespült und verdriftet wurden. Die Schalen sammeln sich dann auf Grund ihres geringen Gewichtes an strömungsgeschützten Uferabschnitten oder Sedimentationszonen an. Dort können sie aufgesammelt werden.

Die Fraßstellen des Bisams (*Ondatra zibethicus*), der besonders im Winter Muscheln frißt und die Schalen an bestimmten Stellen am Ufer zusammenträgt, liefern ebenfalls oft wertvolle Hinweise. Da sich die Muschelschalen unter günstigen Umständen nur langsam zersetzen, kann ihr Fund auch Informationen über Bestände liefern, die zum Zeitpunkt der Erfassung bereits erloschen sind.

Grundsätzlich ist eine quantitative Erfassung von Muschelbeständen in nicht mehr gänzlich bewatbaren Gewässern schwierig und mit großen Unsicherheiten behaftet. Bei bewatbaren kleineren Gewässern können Muscheln durch mehrfache Begehungen hochprozentig erfasst werden. Mittels Markierungsmethoden oder repräsentativen Flächenstichproben kann dann auf die Populationsgröße hochgerechnet oder geschätzt werden.

3.3 Dokumentation der Eingabe in die natis-Datenbank

In die natis-Datenbank wurden insgesamt 341 Datensätze eingegeben.

Dabei handelte es sich sowohl um historische Daten aus der Literatur im wesentlichen aus der Zeit bis 1950, jüngere Daten ab etwa 1970, Gutachten, Kartierungen, Hochschularbeiten und spezielle Artenschutzprojekte zur Bachmuschel. Bei diesen Datensätzen waren insgesamt 53 Gewässerabschnitte (Gebiete) mit Lebendnachweisen der Bachmuschel, 30 davon seit 1997. Bei 189 Datensätzen wurden Schalenfunde dokumentiert (25 seit 1997). 106 Datensätze erbrachten keinen Hinweis auf Vorkommen der Bachmuscheln am untersuchten Gewässerbereich. Hiervon wurden 101 in den letzten sieben Jahren erhoben. Diese Ergebnisse sind detailliert in den Tabellen I bis V im Anhang dargestellt.

Es erfolgten keine Jokerfeldbelegungen oder andere Veränderungen an der Datenbank.

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

Die Literaturrecherche ergab 80 Zitate aus den Jahren 1821 bis 1985 sowie 29 Arbeiten aus den Jahren 1986 bis 2003. Da seit 1997 an einigen Bachmuschelstandorten verstärkt kartiert sowie Artenschutzprojekte durchgeführt wurden, wurden im vorliegenden Gutachten diese letzten sieben Jahre als aktuelle Daten angesehen. Aus dieser Zeit stammen allein 15 der seit 1986 angeführten 29 Zitate. Alle ausgewerteten Zitate sind in den beiden Tabellen Metadaten „Datenquellen“ dargestellt (siehe Anhang sowie xls-datei 'Metadaten').

4.1.1 Flächiges Screening durch Literaturlauswertung

Die Literaturlauswertung ergab, dass die allermeisten älteren Bachmuschelnachweise über Schalenfunde erbracht wurden bzw. Museumsmaterial in Form von Schalen vorliegt. In solchen Fällen ist nicht zu entscheiden, ob die Tiere beim Auffinden noch lebten oder als Schale gesammelt wurden. Im Folgenden werden diese Angaben aus der Literatur als Schalenfunde bewertet.

Gleichwohl ist es sehr wahrscheinlich, dass der überwiegende Teil dieses historischen Materials Lebendvorkommen repräsentierte.

Die früheste Nachricht über Lebendfunde der Bachmuschel bezieht sich auf das Jahr 1936 im Aschersbach in Grünberg im Vorderen Vogelsberg (Jungbluth und Schmidt, 1972, nach einem Exkursionsprotokoll von H. Sprankel).

Das nächste erwähnte, auch heute noch vorhandene Vorkommen im Seebach ist bei Jungbluth & Schmidt (1972), ebenfalls als Wiedergabe einer Protokollnotiz von H. Sprankel beschrieben. Vier Lebendnachweise stammen von Anfang der 70er Jahre und beziehen sich auf drei Fundorte im Östlichen Vorderen Vogelsberg (3) sowie Sandsteinspessart (1). Vor der Publikation von Jungbluth & Schmidt (1972) sind überhaupt keine Lebendnachweise der Bachmuschel aus dem Wesereinzugsgebiet bekannt geworden.

Von 1985 bis 1989 wurden bekannte Fundorte – auch von bisherigen Schalenfunden – genauer untersucht (Jungbluth et al. 1989). Darüber hinaus erfolgten flächige Kartierungen an Kinzig und Schwalm (Nesemann und Nagel 1988, Nagel und Nesemann 1989) und erbrachten an insgesamt 11 Fundorten Lebendnachweise. Bereits hierbei deuteten sich Schwerpunktorkommen im Eder- und Kinzigeinzugsgebiet an (vgl. Anhang Tabelle I).

Ab 1997 (mit Vorarbeiten seit 1996) wurden sowohl weitere, flächige Erfassungen (Dümpelmann 1997, Nagel 1997, Nagel 1999, Groh 2002) als auch an bekannten Beständen z.T. intensive Artenschutzprojekte durchgeführt (vgl. Tabelle 2).

Diese Untersuchungen führen zum aktuellen Kenntnisstand der lebenden Bestände der Bachmuschel in Hessen in Tabelle 3.

Schalenfunde der Bachmuschel in Hessen sind bereits ab 1850 dokumentiert. Aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts existieren zehn Zitate mit Schalenfunden auch aus den großen Flüssen wie Rhein, Main, Lahn, Fulda und Nidda. 34 Nachweise aus 24 Gewässerabschnitten von Bachmuschelschalen stammen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Bedingt durch die Wohnorte der damals aktiven Sammler und Erforscher der einheimischen Najadenfauna im Rhein-Main-Gebiet (vor allem Kobelt, Haas, Seidler) lag der Schwerpunkt der Nachweise im Rheineinzugsgebiet. Nur ein Schalenfund aus dieser Zeit ist dem Wesereinzugsgebiet und damit der Unterart *Unio crassus crassus* zuzuordnen (Eder bei Asel, heute Edersee 1913).

Eine große Zahl der im Senckenberg-Museum dokumentierten Schalenfunde ist ohne ein Funddatum. In der natis-Datenbank wurde für diese Nachweise das fiktive Datum „1950“ angegeben, um die Funde zumindest grob zeitlich einzuordnen. Diese 95 ausgewerteten Zitate ergeben wiederum ein sehr unausgewogenes Bild hinsichtlich Repräsentanz der beiden Unterarten in den beiden verschiedenen Einzugsgebieten Rhein (*Unio crassus riparius*) und Weser (*Unio crassus crassus*). Während 73 Nachweise aus dem Rheineinzugsgebiet aufgeführt werden, stammen nur 22 Nachweise aus dem Wesergebiet.

Erst bei den nach 1950 aufgeführten Schalenfunden verschieben sich die Nachweise durch intensive Kartierungen ab 1997 zugunsten des Wesereinzugsgebietes mit 33 zu 16 im Rheineinzugsgebiet. Zur Übersicht aller Schalenfunde siehe Tabelle II, zur Übersicht der Schalenfunde in den jeweiligen Einzugsgebieten siehe Tabelle IVa+b im Anhang.

Dies macht deutlich, dass bis 1950 fast ausschließlich ein Teil des Rheineinzugsgebietes hinsichtlich des Vorkommens der Bachmuschel untersucht war, während es fast keine Nachweise aus dem Wesereinzugsgebiet gab. Nach 1950 mit einem Schwerpunkt ab 1997 erfolgten im Rheineinzugsgebiet kaum mehr Untersuchungen, während nun das Wesereinzugsgebiet stärker erfasst wurde. Doch auch hier ist bisher nur ein kleiner Teil des Gewässernetzes untersucht worden.

Explizite Angaben über erfolglose Nachsuchen nach der Bachmuschel gibt es im wesentlichen erst, seitdem gezielte Untersuchungen der Flussmuschelfauna durchgeführt wurden.

4.1.2 Vertiefte Untersuchungen 1997 bis 2003

Vertiefte Kartierungen vor 1997 an 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). Doch 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, Seebach, Altefeld und Bracht (Nagel 1997) sowie an der Eder (Dümpelmann 1997, Groh 2002) ergaben in Zusammenhang mit den in Tabelle 2 aufgeführten Artenschutzprojekten folgendes Bild:

Tabelle 3: Aktuelle Situation der Bachmuschel auf Grund der Ergebnisse vertiefter Untersuchungen

Gebiet/Gewässer	Jahr des letzten Lebend - nachweises (Zahl der Tiere)	Bestandszustand 2003
Seebach	1999 (10112)	vorhanden und reproduktiv
Altefeld	2000 (1)	fraglich
Aar bei Mudersbach	1989 (10)	umgesetzt, erloschen

Gebiet/Gewässer	Jahr des letzten Lebend - nachweises (Zahl der Tiere)	Bestandszustand 2003
Mühlgraben der Grünwaldmühle in Bischoffen	1989 (10 aus der Aar)	1997 Bestand erloschen
Kräusebach	1989 (1)	fraglich
Gilgbach	1987 (2)	1997 Bestand erloschen
Schwalm bei Gombeth	1986 (1)	1999 Bestand erloschen
Schmelzersgraben an der Bracht	2000 (46)	umgesetzt, erloschen
Salz, Standort 1	2002 (61) (46 aus dem Schmelzersgraben)	vorhanden aber keine Jungmuscheln
Salz, Standort 2	1997 (1)	fraglich
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	2002 (17)	umgesetzt, wahrscheinlich weitere Tiere im MG
Eder bei Schmittlotheim	2003 (>500)	vorhanden und reproduktiv
Eder bei Herzhausen/Edersee	2002 (3)	vorhanden, Größe unklar
Eder/Orke, bei Niederorke	1997 (2)	fraglich
Eder/Orke, Mühlgraben	2003 (75)	vorhanden aber keine Jungmuscheln

5. Auswertung und Diskussion

5.1 Flächige Verbreitung der Art in Hessen

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gibt es in Hessen zwei reproduktive Bestände, einen im Seebach (Einzugsgebiet Ohm-Lahn-Rhein) mit vermutlich etwa 10.000 Tieren sowie einen in der Oberen Eder (Einzugsgebiet Fulda-Weser) mit mehreren hundert Tieren. Bei beiden Beständen ist der Anteil an nachgewiesenen jungen Muscheln relativ gering.



Bild 1: Lebensraum der Bachmuschel. Auch wenn das hier gezeigte Gewässer in vieler Hinsicht stark anthropogen beeinflusst ist, beherbergt es doch den zur Zeit größten bekannten Bestand der Bachmuschel in Hessen. (Aufnahme: K.-O. Nagel, 14.5.1997)



Bild 2: Bachmuscheln auf eineinhalb Quadratmeter Bachboden. Die Art kann geeignete Gewässerstrecken in hohen Dichten besiedeln. Die durch das Bild dokumentierte Siedlungsdichte dürfte allerdings zu den wenigen positiven Ausnahmen unter den überwiegend ausgedünnten Beständen in Deutschland gehören. Die Aufnahme entstand am größten bekannten hessischen Bestand.
(Aufnahme: K.-O. Nagel, 14.5.1997)

Zwei weitere Bestände in Mühlgräben, einer im Einzugsgebiet der Kinzig (Einzugsgebiet Main-Rhein), einer im Einzugsgebiet der Eder (Einzugsgebiet Fulda-Weser) bestehen aus ca. 60 bzw. ca. 80 Tieren. Hier sind seit Jahren keine Jungmuscheln mehr nachzuweisen. Ein erst 2002 entdeckter Bestand befindet sich im zeitweilig überstauten Bereich der Stauwurzel des Edersees bei Herzhausen in der Eder (Einzugsgebiet Fulda-Weser). Die Größe des Bestandes ist unklar, die wenigen Nachweise waren jedoch relativ junge Tiere.

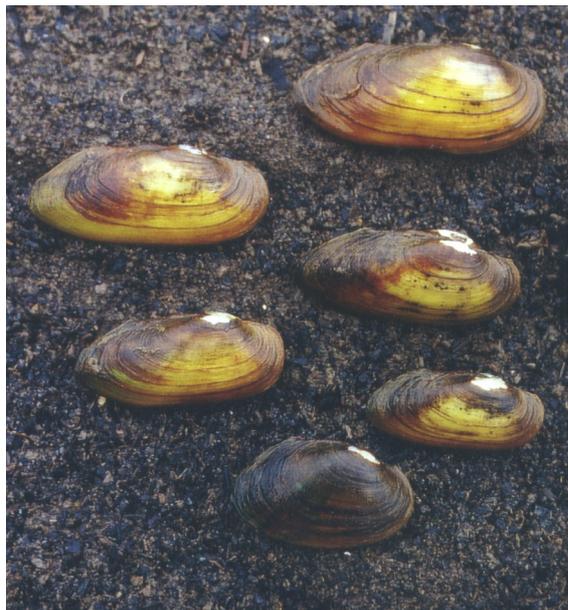


Bild 3: Im Herbst 2002 gelang der Nachweis von Bachmuscheln im Stauwurzelbereich des Edersees bei Herzhausen. Neben zahlreichen Malermuscheln (*Unio pictorum*) sowie einigen Entenmuscheln (*Anodonta anatina*), trat die Bachmuschel (*Unio crassus*) mit wenigen, jedoch relativ jungen Tieren auf. Im Bild ist eines dieser Tiere (unten) mit fünf Malermuscheln zu sehen.
(Aufnahme: C. Dümpelmann, 26.10.2002)

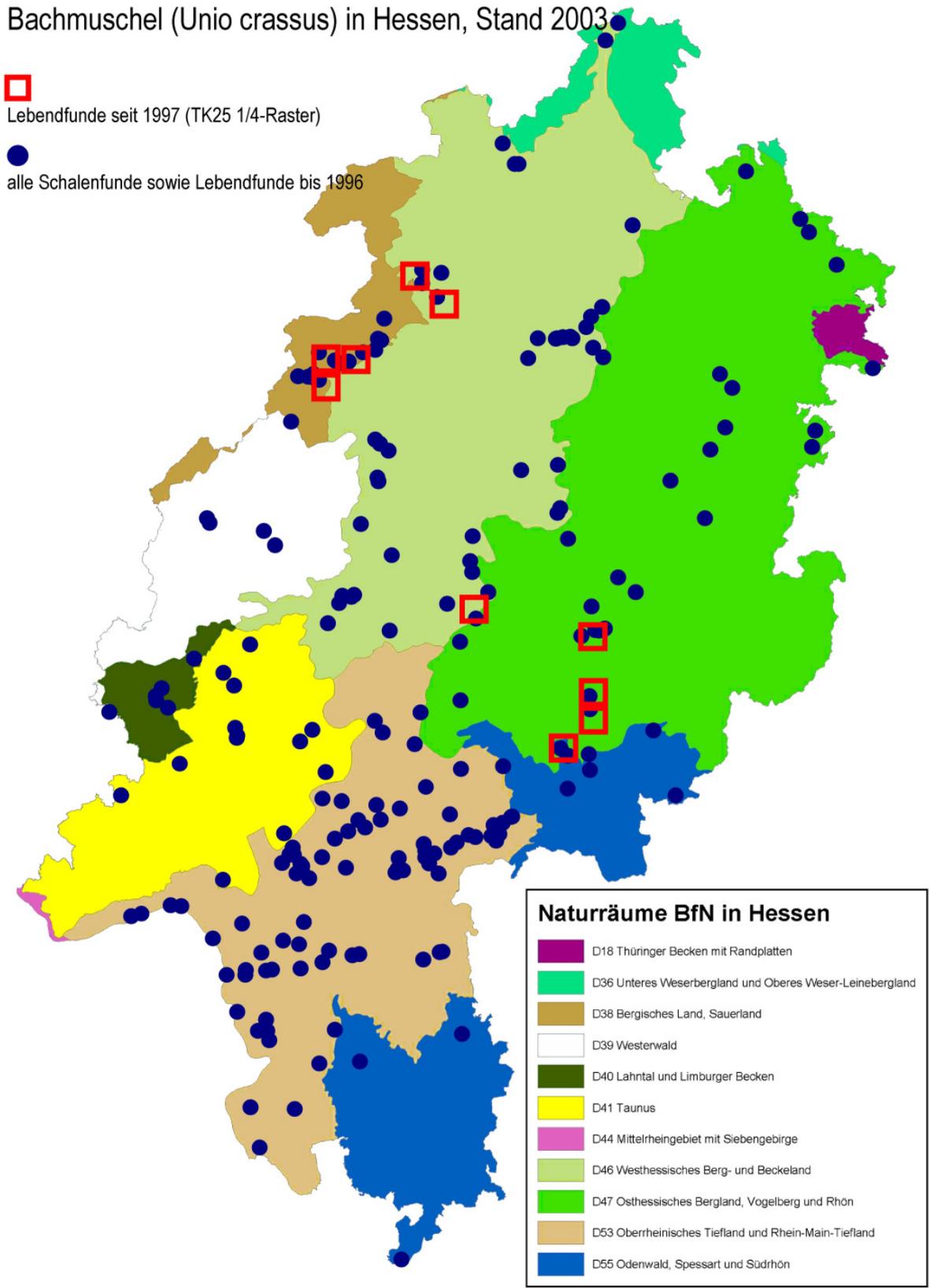
Ein weiterer Bestand befindet sich möglicherweise im Mühlgraben der Eder in Rennertehausen. Dort wurden in den letzten Jahren immer wieder Bachmuscheln gefunden. Diese Tiere wurden jedoch im Rahmen eines Artenschutzprojektes in den Mühlgraben Niederorke überführt. Die folgende Karte zeigt die Verbreitung der Bachmuschel in Hessen.

Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen, Stand 2003

Lebendfunde seit 1997 (TK25 1/4-Raster)



alle Schalenfunde sowie Lebendfunde bis 1996



Des weiteren wurde ein kleiner Bestand aus einem Mühlgraben der Bracht (Schmelzersgraben) ebenfalls im Rahmen eines Artenschutzprojektes (Nagel 2000) in einen Graben an der Salz umgesetzt. In der Bracht sind wohl keine weiteren Tiere mehr zu erwarten; daher wird dieser Bestand nicht mehr als solcher angegeben.

Einzelnachweise der letzten sieben Jahre (seit 1997) gelangen in folgenden Gewässerabschnitten:

- Eder, Mühlgraben 4 (1997)
- Eder, Mühlgraben 5 (1997); dieses Tier wurde im Rahmen eines Artenschutzprojektes (Dümpelmann 1999) in den Mühlgraben nach Niederorke umgesetzt.
- Altefeld oberhalb Altenschlirf (1997 und 2000)
- Salz bei Salz (1997)

Damit sind die letzten vorhandenen Bestände in Hessen wie folgt verteilt:

Fundort	letztes Erfassungsjahr	Anzahl	Naturraum
Seenbach	1999	ca. 10000	D 46 Westhess. Berg- und Senkenland
Salz, Standort 1	2002	61	D 47 Osthess. Bergland, Vogelsberg und Rhön
Salz, Standort 2	1997	1	D 47 Osthess. Bergland, Vogelsberg und Rhön
Eder oberhalb Edersee	2003	ca. 500	D 46 Westhess. Berg- und Senkenland
Eder/Orke	2003	75	D 38 Bergisches Land, Sauerland
Eder Stauwurzelbereich des Edersees	2002	3	D 46 Westhess. Berg- und Senkenland
Eder, Mühlgraben 4	1997	1	D 38 Bergisches Land, Sauerland
Eder, Mühlgraben 6	2002	17 (umgesetzt)	D 38 Bergisches Land, Sauerland
Altefeld	2000	1	D 47 Osthess. Bergland, Vogelsberg und Rhön

Alle Lebendfunde der Bachmuschel in Hessen sind detailliert den Tabellen I (nach Funddatum) und den Tabellen IIIa+b (unterteilt in die Einzugsgebiete Weser und Rhein für die beiden im Gebiet vorkommenden Unterarten) im Anhang aufgeführt.

5.2 Bewertung der Gesamtpopulation

Nach den vorliegenden Erkenntnissen ist die Bachmuschel in Hessen vom Aussterben bedroht. Die bisherigen Einstufungen in die bundes- und landesweiten Roten Listen ist für Hessen mit Einschränkungen bestätigt. Jedoch sollte auch in Betracht gezogen werden, dass bis heute in großen Teilen des Wesereinzugsgebietes überhaupt keine Untersuchungen hinsichtlich des Vorkommens der Bachmuschel stattfanden und dass im Rheineinzugsgebiet seit ca. 1950 außer an wenigen bekannten Vorkommen keine Erfassungen erfolgten. Durch die langanhaltende schlechte Gewässergüte und den intensiven Verbau der meisten Gewässer in Hessen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ist das Vorkommen von größeren oder auch vielen nicht bekannten Bachmuschelbeständen eher unwahrscheinlich. Doch verdeutlicht der überraschende Fund eines reproduzierenden Bestandes in der Eder im Jahre 2002/2003 (Dümpelmann 2003), dass sogar in untersuchten Gewässern Neufunde möglich sind. Mit gewissen Einschränkungen gilt aber die Einschätzung von Jungbluth in der Roten Liste Hessens (1996) nach wie vor: "Das Überleben dieser Art in Hessen ist unwahrscheinlich, wenn die verursachenden Faktoren weiterhin einwirken oder bestandserhaltende Schutz- und Hilfsmaßnahmen nicht unternommen werden beziehungsweise wegfallen."

Rote Liste BRD: 1 Rote Liste Hessen: 1 (!)
1 = Vom Aussterben bedroht

(!) – Hessen ist für diese Art in besonderem Maße verantwortlich

Deutschland: Jungbluth & von Knorre, 1995; Hessen: Jungbluth, 1996 (Stand 1995)

Die Gesamtsituation der Bachmuschel in Hessen ist als kritisch anzusehen. Da die Tiere ein recht hohes Alter erreichen können, werden einige Populationen möglicherweise noch viele Jahre überleben. Entscheidend für die Beurteilung der Überlebensaussichten der Art in Hessen ist aber, ob auch Jungmuscheln heranwachsen. Dies wurde nur noch an zwei Standorten festgestellt, doch der Anteil junger Muscheln war dort relativ gering.

5.3 Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen

Die letzten bekannten Populationen verteilen sich wie folgt auf die Naturräume Hessens:

1. Ostsauerländer Gebirgsrand: 4 (ein schwach reproduzierendes Vorkommen, ein Einzelvorkommen, eine Population ohne Jungmuscheln sowie ein wahrscheinliches Restvorkommen), Herzhausen-Hemfurther Edertal: 1 (kleines Vorkommen unbestimmter Größe)
2. Ohmtal: 1 (schwach reproduzierendes Vorkommen), Östlicher Unterer Vogelsberg: 1 (Einzeltier), Südlicher Unterer Vogelsberg: 2 (ein Einzeltier und eine Population ohne Jungmuscheln).

Hinsichtlich der Einzugsgebiete und damit der verschiedenen Unterarten gehören die unter 1 genannten Vorkommen sowie das Einzelvorkommen im Östlichen Unteren Vogelsberg zum Wesereinzugsgebiet und damit zur Unterart *Unio crassus crassus* PHILIPSSON 1788.

Die anderen unter 2 aufgeführten Vorkommen gehören zur Unterart *Unio crassus riparius* (C. PFEIFFER 1821) des Rheineinzugsgebietes.

5.4 Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen

Da die Bachmuschel früher weit verbreitet gewesen ist, sind die noch vorhandenen Restbestände hinsichtlich ihrer Standorte nicht bemerkenswert.

Unter dem Gesichtspunkt der Seltenheit der Art sind die Vorkommen im Seenbach, in der Eder und auch im Stauwurzelbereich des Edersees bei Herzhausen insofern bemerkenswert, als das hier die letzten Standorte mit erfolgreicher Reproduktion sind.

5.5 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen zeigen, dass die Bachmuschel in Hessen in der Fläche unzureichend erfasst ist. Während bis ca. 1950 in Teilen des Rheineinzugsgebietes sowohl Lebendnachweise als auch Schalenfunde belegt sind, fehlen aus dieser Zeit bis auf Ausnahmen Nachweise aus dem Wesereinzugsgebiet.

Von 1950 bis heute liegen wiederum nur unzureichende Erfassungen in der Fläche im Rheineinzugsgebiet vor – Ausnahmen bilden hier bekannte Bestände, an denen z.T. auch Artenschutzprojekte durchgeführt wurden und deren Entwicklung daher gut dokumentiert ist. In diesem Zeitraum erfolgten anteilig mehr Untersuchungen im Wesereinzugsgebiet, was hier zu einer Häufung von Funden (Lebendnachweise und Schalen) führte. Auch hier sind durch Artenschutzprojekte die bekannten Vorkommen z.T. gut dokumentiert.

Grundsätzlich gibt es vor 1990 keine Erfassungen, welche das „Nichtvorhandensein“ der Bachmuschel an einem Untersuchungspunkt explizit dokumentieren (Tabelle V im Anhang). Dies erschwert die Einschätzung der historischen Verbreitung, da der Anschein erweckt wird, dass bei jeder Suche Tiere oder Schalen gefunden wurden. Hier ist kritisch zu hinterfragen, ob

die „Nichtnachweise“ überhaupt dokumentiert wurden. In diesem Zusammenhang sei auf die Erfassungen an der Eder (Dümpelmann 1997, Groh 2002) hingewiesen, welche auch alle Standorte ohne Nachweise der Bachmuschel dokumentieren. In diesen Fällen wird die zum Zeitpunkt der Untersuchungen herrschende Situation der Art deutlicher als bei ausschließlicher Darstellung der Funde.

Wenn man auf Grund der Schalenfunde bis ca. 1950 schließt, dass die Bachmuschel zumindest im Rheineinzugsgebiet eine verbreitete bis häufige Art war, ist die momentane Situation der Art in Hessen als kritisch anzusehen und die Einstufung in die Rote Liste als „Vom Aussterben bedroht“ mehr als gerechtfertigt.

Auch wenn es relativ unwahrscheinlich ist, dass seit ca. 1950 trotz Gewässerverschmutzung und Gewässerverbau größere Bestände der Bachmuschel überlebt haben, so sind weitere Vorkommen nicht unwahrscheinlich. Nach wie vor sind größere Flächen Hessens nicht oder bereits sehr lange nicht mehr auf Najaden (und damit auch auf die Bachmuschel) untersucht worden. Die schwierige Erfassung in unzugänglichen, weil tiefen Gewässerbereichen führte möglicherweise in der Vergangenheit zu Fehleinschätzungen der Häufigkeit. Aktuelle Funde an Standorten der Oberen Eder (Dümpelmann 2002, 2003) lassen auch den Schluss zu, dass die Habitatansprüche der Bachmuschel noch nicht gänzlich geklärt sind. Möglicherweise spielen bisher nicht untersuchte Faktoren wie die Häufigkeit der Umwälzung der Sohlsubstrate eine wichtige Rolle. Untersuchungen in Niedersachsen und Schleswig-Holstein deuten in eine solche Richtung (Altmüller mdl. Mitt.).

5.6 Herleitung und Darstellung des Bewertungsrahmens

Der im Rahmen dieses Gutachtens erstellte vorläufige Bewertungsrahmen für die FFH-Anhang II-Art Bachmuschel wurde aus den bekannten Verhältnissen an bestehenden Bachmuschelgewässern (Engel 1990, Hochwald 1997, Zettler & Jueg 1996), aus Arbeiten zur Biologie der Art (Björk 1962, Bednarczuk 1986, Engel 1990, Hochwald und Bauer 1990, Buddensiek et al. 1993, Hochwald 1997, Gross 1997) sowie aus eigenen Erfahrungen in Bachmuschel-Artenschutzprojekten wurden ebenfalls berücksichtigt. Das Bewertungsschema ist in drei Stufen unterteilt, wobei unter der Stufe „A – sehr gut“ ideale Verhältnisse zu den einzelnen Bewertungskategorien dargestellt werden. Die Stufen „B – gut“ und „C – mittel – schlecht“ zeigen abgestuft suboptimale bis pessimale Verhältnisse zu den einzelnen Bewertungskategorien an. Die jeweils schlechteste Einstufung eines Kriteriums bestimmt die Gesamtbewertung der Kategorie.

Die einzelnen Kategorien der Bewertung sind:

- Populationsgröße
- Populationsstruktur
- Wirtsfische
- Habitate und Strukturen
- Beeinträchtigungen

Die Kategorien „Wirtsfische“ und „Habitate und Strukturen“ werden durch Unterpunkte präzisiert.

Tabelle 4: Bewertung der aktuellen, lebenden Bachmuschelbestände in Hessen gemäß Bewertungsrahmen

Population	P-größe	P-struktur	Wirtsfische	Habitate	Beeinträchtigungen	Gesamtbewertung
Seenbach	A	B	A	B	B	B
Salz, Standort 1	C	C	C	B	B	C
Salz, Standort 2	C	C	C	B	B	C
Eder oberhalb Edersee	B	C	A	A	B	B
Eder/Orke	C	C	A	C	B	C
Eder, Stauwurzel des Edersees	E	E	A	S	S	nicht möglich
Eder, Mühlgraben 4	E	E	A	C	B	nicht möglich
Eder, Mühlgraben 6	E	E	A	A	B	nicht möglich
Altefeld	E	E	A	C	C	nicht möglich

Legende: A = „sehr gut“, B = „gut“, C = „mittel-schlecht“,

S = Sonderstandort, E = Einzelvorkommen (keine Population)

6. Gefährdungsfaktoren und –ursachen

Die Bachmuschel ist durch ihre Lebensweise und ihren Entwicklungszyklus mit einer fischparasitischen Larvenform in vielfältiger Weise mit ihrem Lebensraum verbunden. Sie ist damit gleichzeitig zahlreichen direkten Gefährdungen im und am Gewässer, die die Muscheln abtöten, ausgesetzt. Indirekten Gefährdungen, die zum langsamen Absterben der Muscheln oder zur Einschränkung der erfolgreichen Reproduktion führen, treten ebenso auf und sind heute wahrscheinlich Hauptursachen für die kritische Situation der Art in Hessen.

Direkte Gefährdungen sind:

- kurzzeitige oder langanhaltende massive Wasserverschmutzung
durch: Gülle, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Abwässer, Schadstoffe, Müll, etc.
- Ausheben oder Ausbaggern der Muscheln aus dem Gewässer
durch: Gewässerunterhaltungsmaßnahmen (z.B. Räumung von Mühlgräben, Entkrautung mit Mähkorb, Kiesentnahme aus dem Gewässer, Baumaßnahmen im und am Gewässer)
- Ablassen von Mühlgräben mit Bachmuschelvorkommen (z.B. zur Reparatur der Turbine etc.)



Bild 4: Verlust eines Lebensraumes der Bachmuschel. Kurz vor Fertigstellung der Aar-Talsperre wurde ein Bestand der Bachmuschel im Zufluss bekannt. Die ehemals besiedelte Bachstrecke, von der ein Teil auf dem Bild zu sehen ist, liegt heute im Bereich der Vorsperre und ist kein Lebensraum mehr für die Bachmuschel. Die kurzfristig durchgeführte Rettungsaktion verlief leider ohne Erfolg, da sich die Wasserqualität am Ausweichstandort nach dem Umsetzen der aufgefundenen lebenden Tiere stark verschlechterte. (Aufnahme: K.-O. Nagel, März 1989)

- Starke Prädation
 durch: Bisam
- Entnahme
 durch: illegales Sammeln

Indirekte Gefährdungen können sein:

- langfristige, auch geringere Wasserverschmutzung
 durch: Gülle, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Abwässer, Schadstoffe, Müll, etc.
- nicht angepasste Wasserentnahmen im Einzugsgebiet vor allem kleiner Muschelgewässer (Oberläufe von Bächen)



Bild 5: Bachmuscheln in einer trockengefallenen Bachstrecke. Der größte zur Zeit bekannte Bestand der Bachmuschel in Hessen ist durch das Trockenfallen des Baches bis in den von der Muschel besiedelten Abschnitt gefährdet. Die Tiere können solche kritischen Phasen an beschatteten kühlen Plätzen für eine kurze Zeit überleben. Auf dem Bild sind lebende Tiere zu erkennen, die für Untersuchungszwecke markiert wurden. (Aufnahme: A. Schwarzer, 2001)

- Gewässerausbau
durch: z.B. Begradigungen, Ufer- und Sohlbefestigungen, Veränderung der natürlichen Sohlstruktur
- Gewässerunterhaltungsmaßnahmen
z.B. Grund- oder Sohlräumungen, Kies- und Sandentnahmen, Ufergehölzentfernungen



Bild 6: Teilräumung des Mühlgrabens Niederorke im Juni 2000 oberhalb des konzentrierten Bachmuschelbestandes. Im Aushub fanden sich mehrere tote Enten- und Malermuscheln. Findet eine derartige Maßnahme an einem Muschelstandort ohne Absprache mit den entsprechenden Behörden statt und werden keine Vorsichtsmaßnahmen ergriffen, kann auf diese Weise ein gesamter Bestand vernichtet werden. (Aufnahme: C. Dümpelmann, 28.06.2000)

- 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



Bild 7: Sichtbare Beeinträchtigung des Lebensraumes der Bachmuschel. Feines Sediment, das wie hier aus vom Weidevieh zertretenen Ufern ins Gewässer eingespült wird, verstopft die Poren im Gewässerboden und beeinträchtigt den Lebensraum vor allem der jungen Bachmuscheln.

(Aufnahme: A. Schwarzer, 2001)

7. Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

In den bisher durchgeführten Artenschutzprojekten lag das Hauptaugenmerk auf dem Versuch, die Zahl der Jungmuscheln zu steigern. Bei den überwiegend sehr kleinen Beständen ist die natürliche „Trefferquote“ der Muschellarven auf ihre Wirtsfische sehr gering, so dass mit der halbnatürlichen Infektion von Fischen nachgeholfen wurde. Je mehr Glochidien an die Kiemen der Wirtsfische gelangen, desto mehr Jungmuscheln können sich entwickeln und erhalten so die Chance, den Bestand zu verjüngen. Überwiegend wurden die Fische kurz nach der Infektion wieder ausgesetzt, teilweise wurden 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 momentan länderübergreifend die Meinung vor, dass die künstliche Infektion von Wirtsfischen mit anschließenden Wiederaussetzen ohne längere Zwischenhaltung das machbare Mittel der Wahl ist (Altmüller, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, mdl. Mitt., BFN, 1997-2002). Auf diese Weise können Jungmuscheln direkt ins Gewässer entlassen werden. Der Nachweis eines Erfolges all dieser Bemühungen ist sehr schwierig, da die Suche nach kleinen Muscheln im Freiland äußerst aufwendig und ein Nachweis sehr vom Zufall abhängig ist. Durch die schwere Nachweisbarkeit der jungen Muscheln kann ein Erfolg der Maßnahmen erst nach mehreren Jahren dokumentiert werden, wenn die Tiere größer geworden und damit auffindbar sind.



Bild 8: Larve der Bachmuschel auf der Kieme eines Wirtsfisches. Das Bild zeigt eine Bachmuschellarve, die sich auf einem Kiemenblättchen der Elritze festgesetzt hat. Das Gewebe des Fisches schließt die Larve in einer Hülle ein, in deren Schutz sie sich zur jungen Muschel entwickelt.

(Aufnahme: S. Teutsch, 1998)



Bild 9: Larve und Jungtier der Bachmuschel. Während die junge Muscheln (links) sich schon mit Hilfe eines langen, beweglichen Fußes aktiv bewegen und Nahrung suchen kann, ist die Larve der Bachmuschel (rechts) für ihr weiteres Überleben darauf angewiesen, von einem geeigneten Wirtsfisch eingeatmet zu werden, damit sie sich auf dessen Kiemen festsetzen kann.

(Aufnahme: S. Teutsch, 1998)

Eine konkrete Maßnahme wären die Bereitstellung und Verbreitung spezifischer Informationen für Mühlgrabenbesitzer und –betreiber, in deren Mühlgräben Bachmuscheln vorkommen. Es sollte darauf hingewirkt werden, dass diese bei nötigen Eingriffen am Mühlgraben (z.B. Räumung, Trockenlegung) unbedingt die entsprechenden Behörden frühzeitig informieren, damit ggf. die Rettung des vorhandenen Bachmuschelbestandes eingeleitet werden kann. Dies kann durch Absuchen des betroffenen Grabenabschnitts geschehen oder bei Artenschutzprojekten an bekannten, auf kleiner Fläche konzentrierten Vorkommen auch durch das kurzzeitige Umsetzen der Tiere in ungefährdete Abschnitte erreicht werden.

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.
- Unterbindung von diffusen Einleitungen (Drainagen, Oberflächenabflüsse von belasteten Flächen etc.).
- Umwandlung von Ackerflächen in der Aue in Grünland
- Extensivierung von Grünlandflächen in der Aue (Verbot des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln 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. In Zusammenhang mit einem Uferrandstreifen genügt dies meist, um dem Gewässer wieder Raum zur natürlichen Laufentwicklung und damit natürlicher Sohlsubstratdiversität zu geben.
- Durchgängigkeit der Gewässer sicherstellen, damit die Muscheln über den Vektor Fisch alle Gewässerabschnitte erreichen können.
- Keine Unterhaltungsmaßnahmen zulassen, welche die Gewässersohle betreffen (z.B. Mähkorbeinsatz, Sohlräumung, Ausbaggerung, Sand- oder Kiesgewinnung im Gewässer etc.).

3. Entwicklung eines natürlichen, einheimischen Fischbestandes

- Keinerlei Fischbesatz in Gewässern, in denen sich das natürliche Wirtsfischspektrum der Bachmuschel selbst erhält und reproduziert.

- Bei nötigem Fischbesatz: nur Besatzmaterial von Wirtsfischen aus Beständen des gleichen Einzugsgebietes 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.

8. Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring nach der FFH-Richtlinie

Gemäß FFH-Richtlinie ist ein „günstiger Erhaltungszustand einer Art“ anzustreben. Dieser wird als die „... Gesamtheit der Einflüsse, die sich langfristig auf die Verbreitung und die Größe der Populationen der betreffenden Art in dem (...) bezeichneten Gebiet auswirken können“ definiert (Art. 1 i.).

Der Erhaltungszustand der Bachmuschel in Hessen ist nicht günstig, da sie an den meisten Fundorten kein lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraumes, dem sie angehört, bildet und auch kurzfristig nicht wieder bilden wird.

Hier kann man sich nur Bless (1997) anschließen, der im Fall von Fischen der FFH-Richtlinie bereits richtig bemerkte, dass für die Beurteilung dieses Erhaltungszustandes notwendige populationsökologische Grundlagendaten fehlen.

Bei den bekannten Vorkommen sollten mindestens im Abstand von 3 Jahren Kontrollbegehungen der Bestände erfolgen. Dieses Monitoring sollte aber mit den bestehenden und ggf. neu einzurichtenden Artenschutzprojekten abgestimmt werden. Deren spezifische Überwachungsaufgaben können zu einem wesentlichen Teil des Monitorings zur Erfüllung der Anforderungen nach der FFH-Richtlinie werden.

Darüber hinaus sollten an den bekannten Standorten intensive Nachsuchen erfolgen, da auch nach Jahren an bekannten und mehrfach abgesuchten Fundorten immer wieder Tiere neu entdeckt werden (Dümpelmann 2001, 2002, 2003).

Jedes weitere aufgefundene Tier verbessert die Überlebenaussichten dieser kleinen Populationen, denn durch das Zusammensetzen der getrenntgeschlechtigen Bachmuscheln wird in hohem Maße die Befruchtungsrate der Weibchen gefördert.

Das größte Problem sowohl im Hinblick auf ein Monitoring, welches dem Zweck der FFH-Richtlinie entspricht, als auch für eine zuverlässige landesweite Bewertung der Vorkommen liegt in der mangelhaften flächigen Erfassung der Bachmuschel in Hessen.

Daher werden im Anschluss Gewässer und Gewässerteilstrecken benannt, die auf Grund einiger einfacher Kriterien als überprüfungswürdig angesehen werden.

Diese sollten auf der gesamten Fließstrecke unabhängig von Gewässergröße oder Substrat möglichst nach Frühjahrshochwässern mindestens eine Begehung an günstigen Erfassungsstellen (unterhalb von Wehren, in Mühlgräben, an Gleituffern, an Bisamfrassplätzen etc.) nach Schalen und lebenden Muscheln abgesucht werden. Die Funde sind in einen noch zu erstellenden Standarderhebungsbogen einzutragen, der eine zügige Übertragung in die natis-Datenbank erlaubt. Hierbei ist auch zu protokollieren, wenn keine Nachweise gelangen.

Neben der landesweiten Erfassung der Art sollten grundsätzlich weiter Artenschutzmaßnahmen im oben vorgeschlagenen Rahmen an den vorhandenen Vorkommen durchgeführt werden.

9. Offene Fragen und Anregungen

- Es ist darauf zu achten, dass die Art dem Hessischen Fischereigesetz unterliegt und unter § 1 der „Verordnung über die gute fischereiliche Praxis und den Schutz der Fische“ aufgeführt ist. Damit ist eine Befreiung von diesem Paragraphen im Fall von Entnahme (wie z.B. für Artenschutzprojekte) durch die OFB nötig. Diese Befreiung ist bei allen Arbeiten an Großmuscheln zu Beginn der Projekte den Bearbeitern zuzuschicken.
- Standarderhebungsbogen (im Hinblick auf spätere natis-Eingabe) mit weiteren, bisher nicht unter natis aufgeführten Eintragungsfeldern wie z.B. Einzugsgebiet, Art der Erfassung, etc..
- Verbreitungskarte auf Grundlage einer Gewässernetzkarte.
- Bei Untersuchungen jeglicher Art an Gewässern sollten Informationen zu Najaden, auch bei Nichtnachweisen vermerkt werden.
- Die Bachmuschel ist eine stammesgeschichtlich alte Art mit ehemals weiter Verbreitung im Weser- und Rheineinzugsgebiet. Systematisch werden in diesen beiden Einzugsgebieten zwei Unterarten unterschieden. Wie die genetische Basis dieser Unterscheidung ist und ob sich auch genetisch unterscheidbare Standortformen herausgebildet haben, ist noch unbekannt. Vor diesem Hintergrund wäre der Erhalt der hessischen Rest-Populationen auch ein Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität (Artenvielfalt).
- Die chemisch-physikalischen Bedingungen an den rezenten Standorten der Bachmuschel sind nur unzureichend bekannt. Dies gilt vor allem für die Qualität des Bachsubstrates und des Interstitialwassers (Wasser im Lückensystem des Bachbodens). Die kontinuierliche Untersuchung mehrerer Parameter über mindestens zwei Jahre könnte wichtige Daten als Entscheidungsgrundlage für die Maßnahmenplanung liefern.
- Der Schutz der Bachmuschel ist eine komplexe Managementaufgabe. Die Einbindung aller Nutzungsberechtigten am Gewässer und in der Aue sowie der für den Schutz der Art Verantwortlichen konnte bisher trotz vielfacher Anstrengungen nur punktuell erreicht werden. Eine kompetenzübergreifende „Leitstelle“, beispielsweise organisiert als Arbeitsgruppe mit regelmäßigen Sitzungs- und Berichtsintervallen, könnte eine Verbesserung dieser Situation herbeiführen. Diese „Leitstelle“ sollte entsprechende länderübergreifende Kontakte pflegen, um die Schutz- und Erhaltungsbemühungen für die Bachmuschel ggf. auch überregional zu koordinieren.

- **Historische Fundorte und andere Gewässer, die auf ein mögliches Vorkommen der Bachmuschel überprüft werden sollten**

Gewässer	Abflussgebiet	Lokalität	Gemeinde	TK25	frühere Nachweise	Wasserqualität II oder besser (seit 19xx)	unverbaute Strecken
					x – ja (x) – in der Nähe	x – ganze Strecke (x) – Teilstrecken ? – nicht erfasst	x - vorhanden
Heegbach	Schwarzbach	bei und oberhalb der Benzenwiesen	Messel	6018	x	(x)	x
Rutzenbach	Schwarzbach	Oberlauf	Darmstadt	6118		x	x
Näßlichbach	Hasselbach - Kinzig	oberhalb Horbach	Freigericht	5821	(x)	?	x
Eichelbach	Nidda - Main	oberhalb Eichelsdorf	Nidda	5520	(x)	(x)	x
Riedbach	Bracht - Kinzig	zwischen Birstein und Fischborn	Birstein	5621	(x)	(x)	x
Fischborn	Bracht - Kinzig	unterhalb Fischborn	Birstein	5621	(x)	?	x
Salz	Kinzig	ab Speckenmühle aufwärts bis oberhalb Sang-Mühle	Birstein	5522	(x)		x
Sälzer Wasser	Salz - Kinzig	ganz	Birstein	5522	(x)	?	x
Habertshäuser Wasser (= Haferbach)	Ohm - Lahn	oberhalb Erbenhausen	Homberg(Ohm)	5220	x	?	x
Antrift	Schwalm - Fulda	zwischen Seibelsdorf und Bernsburg	Antriftal	5121, 5221	x	(x)	x
Appenborner Bach	Lumbda - Lahn	oberhalb Odenhausen	Rabenau	5319	(x)	?	x
Felda	Ohm – Lahn	zwischen Ermenrod und Ehringshausen	Gemünden (Felda), Feldatal	5220, 5320	(x)	x	x
Laubach	Klein – Lahn	ganz	Kirtorf	5220	(x)	?	x
Krebsbach	Ohm – Lahn	ganz	Homberg/Ohm	5220	(x)	?	x
Schadenbach	Ohm – Lahn	ganz	Homberg/Ohm	5219	(x)	?	x

Gewässer	Abflussgebiet	Lokalität	Gemeinde	TK25	frühere Nachweise	Wasserqualität II oder besser (seit 19xx)	unverbaute Strecken
					x – ja (x) – in der Nähe	x – ganze Strecke (x) – Teilstrecken ? – nicht erfasst	x - vorhanden
Ortenröder Bach (= Eisenbach)	Felda - Lahn	von Nieder- Gemünden bis oberhalb Elpenrod	Nieder-Gemünden	5320	(x)	(x)	x
Vöhler Bach	Kallenbach - Lahn	von Vöhler Mühle bis Löhneberger Hütte	Löhnberg	5415	(x)	(x)	x
Faulbach	Kallenbach - Lahn	unterhalb der Lochmühle	Löhnberg	5415	(x)	x	x
Kallenbach	Kallenbach - Lahn	unterhalb Sauerbornsmühle bis Löhneberger Hütte	Löhnberg	5415	(x)	(x)	x
Elbbach	Lahn	von Langendernbach bis oberhalb Niederzeuzheim	Elbtal	5414, 5514	(x)	(x)	x
Lasterbach	Elbbach - Lahn	unterhalb Ellar	Elbtal	5414	(x)	(x)	x
Aar (Taunus)	Lahn	zwischen Adolphseck und Rückershausen	Hohenstein, Aarbergen	5714, 5814	x	(x)	x
Lahn	Lahn-Rhein	von Marburg bis Lollar	Marburg, Fronhausen, Lollar	5218, 5318	x	(x)	x
Wetter + Usa	Main	Wetter von Lich abwärts bis zur Mdg. der Usa incl. Usaunterlauf	Lich, Bad Nauheim, Friedberg	5418, 5518, 5618	x(x)	x	x
Dill	Lahn	Unterlauf ab Wehrdorf	Ablar	5416	(x)	x(x)	(x)
Dill	Lahn	Bereich um Dillenburg	Dillenburg	5215	x	(x)x	(x)

Gewässer	Abflussgebiet	Lokalität	Gemeinde	TK25	frühere Nachweise	Wasserqualität II oder besser (seit 19xx)	unverbaute Strecken
					x – ja (x) – in der Nähe	x – ganze Strecke (x) – Teilstrecken ? – nicht erfasst	x - vorhanden
Kerkerbach	Lahn	ganz	Beselich, Runkel	5515 Weilburg , 5514 Hadammar	x	x	(x)
Weil	Lahn	ab Hunoldstal abwärts	Weilmünster, Weinbach, Weilrod	5516, 5515, 5616	x	x	x - vorhanden
Jossa	Fulda	ab Grebenau abwärts	Grebenau, Breitenbach am Herzberg	5222, 5223		(x)x	x
Schlitz incl. Altefeld und Lauter	Fulda	ganz	Lauterbach, Wartenberg, Bad Salzschlirf, Schlitz	5322, 5323, 5223	x(x)bisher keine Angaben	xx	x
Fulda	Fulda-Weser	Fulda oberhalb Fulda		5424, 5524, 5525	(x)bisher keine Angabenxbis her keine Angaben	xx	x
Haune	Fulda	von Dirlos abwärts	Fulda, Bad Hersfeld	5424, 5324, 5224, 5124	xbisher keine Angaben(x)b isher keine Angaben	xx	x
Ulster	Fulda	ab Landesgrenze (Günthers) aufwärts	Hilders	5425, 5325	(x)bisher keine Angabenbish er keine Angaben	x(x)	x
Taft	Ulster	von Großentaft abwärts	Eiterfeld, Rasdorf	5225	bisher keine Angaben	(x)	x

Literatur

- Bauer, G., S. Hochwald, C. Schmidt, H. Schmidt und K.-H. Reger (1991):** Dauerbeobachtung von Muschelbeständen. Notwendigkeit, Methodik, Nutzen. Laufener Seminarbeiträge 7/91: 30-37. ANL – Laufen/Salzach 1991.
- Bednarczuk, J. (1986):** Untersuchungen zum Wirtsfischspektrum und Entwicklung der Bachmuschel *Unio crassus*. Dissertation an der Tierärztlichen Hochschule Hannover 1986.
- BfN (1997-2002):** E+E Vorhaben „Maßnahmen zum Schutz der Bachmuschel (*Unio crassus*) zur Förderung beispielhafter Erprobungsmaßnahmen zum Tierartenschutz. (soll Ende 2003 erscheinen, siehe auch: http://www.bfn.de/07/pm_00_54.htm)
- Bless, R. (1997):** Möglichkeiten und Grenzen der Zustandserfassung und Bewertung bei Populationen von Fischarten der FFH-Richtlinie. Natur und Landschaft 72 (11): 496-498.
- Björk, S. (1962):** Investigations on *Margaritifera margaritifera* and *Unio crassus*. Acta Limnologica 4: 1-109.
- Buddensiek, V. et al. (1993):** II. Microhabitats of *Margaritifera margaritifera* L., *Unio crassus* (PHILIPSSON) and *Unio tumidus* PHILIPSSON. Archiv Hydrobiology 127, No. 2, pages 151-166. Stuttgart 1993
- Dümpelmann, C. (1997):** Die Najaden (*Bivalvia, Unionidae*) der Oberen Eder in Hessen. Aktualisierung der Bestandssituation und Vorschläge zu Schutz- und Rettungsmassnahmen. Gutachten i.A. der „GWG Obere Eder“ im FV Kurhessen e.V. (unveröffentlicht).
- Dümpelmann, C. (1999):** Artenschutzprojekt Bachmuschel (*Unio crassus*) 1999 „Erhaltung und Vermehrung der Kleinen Flußmuschel an der Oberen Eder in Hessen“. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel/Obere Fischereibehörde, November 1999 (unveröffentlicht).
- Dümpelmann, C. (2000):** Artenschutzprojekt Bachmuschel (*Unio crassus*) 2000 „Erhaltung und Vermehrung der Kleinen Flußmuschel an der Oberen Eder in Hessen“. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel/Obere Fischereibehörde, November 2000 (unveröffentlicht).
- Dümpelmann, C. (2001):** Artenschutzprojekt Bachmuschel (*Unio crassus*) 2001 „Erhaltung und Vermehrung der Kleinen Flußmuschel an der Oberen Eder in Hessen“. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel/Obere Fischereibehörde, November 2001 (unveröffentlicht).
- Dümpelmann, C. (2002):** Artenschutzprojekt Bachmuschel (*Unio crassus*) 2002 „Erhaltung und Vermehrung der Kleinen Flußmuschel an der Oberen Eder in Hessen“. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel/Obere Fischereibehörde, November 2002 (unveröffentlicht).
- Dümpelmann, C. (2003):** Artenschutzprojekt Bachmuschel (*Unio crassus*) 2003 „Erhaltung und Vermehrung der Kleinen Flußmuschel an der Oberen Eder in Hessen“. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Kassel/Obere Fischereibehörde, November 2003 (unveröffentlicht).
- Engel, E. (1990):** Untersuchungen zur Autökologie von *Unio crassus* (PHILIPSSON) in Norddeutschland. Dissertation Universität Hannover 1990.
- Falkner, G., R.A. Bank & T. von Proschwitz (2001):** CLECOM-PROJEKT. Check list of the non-marine species-group taxa of the states of northern, atlantic and central Europe (CLECOM I). Heldia 4: 1-76.
- Fechter, R. und G. Falkner (1989):** Weichtiere. (Hrsg. Steinbach, G.). Die farbigen Naturführer. Mosaik Verlag, München (vergriffen, evtl. antiquarisch).
- Geyer, D. (1927):** Unsere Land- und Süßwassermollusken, Stuttgart, 3. Auflage.
- Groh, K. (2002):** Untersuchung der Unteren Eder auf Vorkommen der Kleinen Flussmuschel *Unio crassus* PHILIPSSON 1778. Gutachten i.A. des RP Kassel - Obere Naturschutzbehörde (unveröffentlicht).
- Gross, J. (1997):** (Überleben von juvenilen Bachmuscheln (*Unio crassus*) in Abhängigkeit vom Substrat). Diplomarbeit an der Tierärztlichen Hochschule Hannover 1997, betreut von Prof. Dr. K. Wächtler.
- Haas, F. (1969):** Superfamilia Unionacea. Das Tierreich, Lieferung 88: i-x, 1-663. De Gruyter, Berlin.
- Hochwald, S. (1997):** Populationsökologie der Bachmuschel (*Unio crassus*). Bayreuther Forum Ökologie, Band 50. Dissertation Universität Bayreuth 1997.
- Hochwald, S. und 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

- Jäckel, S.H. (1962):** Ergänzungen und Berichtigungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. In: Brohmer, P., Ehrmann, P. und Ulmer, G. Die Tierwelt Mitteleuropas 2 (1): 206-207.
- Jungbluth, J.H. und H.-E.Schmidt (1972):** Die Najaden des Vogelsberges. Philippia 1: 159-165.
- Jungbluth, J.H. (1978):** Prodromus zu einem Atlas der Mollusken von Hessen. Fundortkataster der Bundesrepublik Deutschland, Teil 5, 165 Seiten.
- Jungbluth, J.H., K.-O. Nagel, H. Neseemann und A. Scheurig (1989):** Die Najaden in Hessen: Ökologische Standortüberprüfung 1987-1989. Neckarsteinach 1989. Gutachten im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten und Umwelt (unveröffentlicht)
- Jungbluth, J.H. (1996):** Rote Liste der Schnecken und Muscheln Hessens. 3. Fassung, Bearbeitungsstand 01. Oktober 1995. In: Natur in Hessen. Hrsg.: Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden 1996.
- Jungbluth, J.H. und D. von Knorre (1998):** Rote Liste der Binnenmollusken (Schnecken (*Gastropoda*) und Muscheln (*Bivalvia*)), Bearbeitungsstand 1994. In: Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 55, Bundesamt für Naturschutz Bonn-Bad Godesberg 1998.
- Land Hessen (2002):** Verordnung über die gute fachliche Praxis in der Fischerei und den Schutz der Fische. Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen, Teil I, S. 612, vom 30.11.1992 (zuletzt geändert durch das Gesetz zur Änderung des hessischen Fischereirechtes und weiterer Rechtsvorschriften vom 01.10.2002, Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen, Teil I, vom 09.10.2002, S. 614).
- Lechner, S. (1997):** Populationsökologische Untersuchungen der Bachmuschel *Unio crassus* (Philipsson, 1788) im Einzugsgebiet der hessischen Kinzig. Diplomarbeit Universität Freiburg.
- 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. (1988):** Gutachten über die Bestandssituation, die Gefährdung und den Schutz der Bachmuschel (*Unio crassus*) i. A. der Gemeinde Freiensteinau, Vogelsbergkreis (unveröffentlicht).
- Nagel, K.-O. (1989):** Gutachten über die Bestandssituation der Bachmuschel (*Unio crassus*) in der Aar (Gemeinde Hohenahr, Lahn-Dill-Kreis): Gefährdungsanalyse und Schutzmöglichkeiten. I. A. des RP Gießen/ONB (unveröffentlicht).
- Nagel, K.-O. (1989):** Projekt zum Schutz der Bachmuschel (*Unio crassus*) in der Aar (Gemeinde Hohenahr, Lahn-Dill-Kreis). Bericht über erste Maßnahmen zur Wiedereinleitung der Reproduktion 1989. I.A. des RP Gießen/ONB (unveröffentlicht)
- Nagel, K.-O. (1991):** Gefährdete Flussmuscheln in Hessen. 1. Wachstum, Reproduktionsbiologie und Schutz der Bachmuschel (*Bivalvia: Unionidae: Unio crassus*). Zeitschrift für angewandte Zoologie 78: 205-218.
- Nagel, K.-O. (1997):** Flußmuscheln in den Abflußgebieten von Diemel, Wetschaft, Aar, Seenbach, Altefeld und Kinzig. Gutachten i.A. der HGON (unveröffentlicht).
- Nagel, K.-O. (1999):** Gefährdung der Großmuscheln in Mittelhessen und wissenschaftliche Artenschutzkonzepte. In: Fricke, W., Neugirg, B., Pitzke-Widdig, C: Schutz bedrohter Tierarten in den Fließgewässern Mittelhessens. Berichte der NZH-Akademie, Wetzlar 1999.
- Nagel, K.-O. (2000):** Bestandserfassung der Bachmuscheln und Maßnahmenkonzept für den Erhalt der Populationen. Gutachten i.A. des RP Darmstadt/OFB (unveröffentlicht).
- Nagel, K.-O. (2002):** Muschel, Mensch und Landschaft. Zusammenhänge zwischen Landnutzung und Bestandsentwicklung bei Flussmuscheln. Naturschutz und Landschaftsplanung 34 9: 261-269.
- Nagel, K.-O. und H. Neseemann (1989):** Die Najaden der Schwalm (*Bivalvia: Unionidae*). Decheniana 142:84-90.
- Neseemann, H. und K.-O. Nagel (1988):** Die Flußmuscheln (*Mollusca, Bivalvia*) des Kinziggebietes – Verbreitungsgeschichte und aktuelle Bestandssituation. Hessischen faunistischen Briefe 8: 48-58.
- Schwarzer, A. (1999):** Die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Hessen – Rettung des größten Bestandes im Einzugsgebiet des Seenbachs. I.A. der HGON und Zoologischer Gesellschaft Frankfurt e.V. (unveröffentlicht).
- Schwarzer, A. (2001):** Artenschutzprojekt Bachmuschel an Salz und Bracht. (unter Mitarbeit von K.-O. Nagel) i.A. des RP Gießen/ONB (unveröffentlicht).

- Schwarzer, A. (2002):** Artenschutzprojekt Bachmuschel an Salz und Bracht. I.A. des RP Gießen/ONB (unveröffentlicht).
- Teutsch, S., K.-O. Nagel, F.-J. Wichowski und M. Stelzer (1998):** Artenschutzprojekt Bachmuschel *Unio crassus* – Abschlussbericht 1998. Gutachten i.A. des RP Darmstadt/OFB (unveröffentlicht).
- Zettler, M.L. & U. Jueg (1997):** Vergleich von vier Populationen der Bachmuschel *Unio crassus* PHILIPSSON 1788 (*Mollusca: Bivalvia*) in Mecklenburg-Vorpommern. Schriften zur Malakozoologie aus dem Haus der Natur – Cismar, 10: 23-33.

Anhang

Bewertungsrahmen

Artensteckbrief incl. Verbreitungskarte

natis-Datei

Datei „Metadaten/Datenquellen“

Tabellen I - V



HESSEN-FORST

Fachbereich Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)

Europastr. 10 – 12, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991–264

E-Mail: naturschutzdaten@forst.hessen.de

Ansprechpartner Team Arten:

Christian Geske 0641 / 4991–263
Teamleiter, Käfer, Libellen, Fische, Amphibien

Susanne Jokisch 0641 / 4991–315
Säugetiere (inkl. Fledermäuse), Schmetterlinge, Mollusken

Bernd Rüblinger 0641 / 4991–258
Landesweite natis-Datenbank, Reptilien

Brigitte Emmi Frahm-Jaudes 0641 / 4991–267
Gefäßpflanzen, Moose, Flechten

Michael Jünemann 0641 / 4991–259
Hirschkäfermeldenetz, Beraterverträge, Reptilien

Betina Misch 0641 / 4991–211
Landesweite natis-Datenbank