BUNDESANSTALT
FÜR GEWÄSSERKUNDE
Koblenz

BUNDESANSTALT
FÜR WASSERBAU
Karlsruhe

Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen Rhein km 440,6 bis 441,6, rechtes Ufer

Teilbericht Fauna
Monitoringergebnisse 11/2012 - 10/2013

F&E-Projekt (BAW-BfG)
August 2014

BfG – Nr. 1835

F&E-Projekt (BAW-BfG)

Teilbericht Fauna (BfG)
Monitoringergebnisse 11/2012 - 10/2013

Bearbeiter(in)

Dr. Meike Kleinwächter
Steffen Wieland

Bundesanstalt für Gewässerkunde
Referat U4 Tierökologie

Datum: 22.10.2014

Auftraggeber: Wasser- und Schifffahrtsamt Mannheim

Auftragsnummer: M39630304046

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung 5

2. Untersuchungsgebiet 6

3. Monitoring 8

3.1. Untersuchungszeitraum und Methoden 8

3.1.1. Erfassung der Vögel 10

3.1.2. Erfassung der Reptilien 10

3.1.3. Erfassung der Laufkäfer und Spinnen 11

3.1.4. Erfassung des Makrozoobenthos 13

3.1.5. Erfassung der Fische 15

3.2. Ergebnisse der Tiergruppen Laufkäfer/Spinnen, Reptilien, Makrozoobenthos, Vögel 16

3.3. Ergebnisse der Fischuntersuchungen 16

3.3.1. Fischfauna der Versuchs- und Referenzstrecke 16

3.3.2. Fischfauna der Versuchsfelder 21

4. Zusammenfassung und Ausblick 26

Bildverzeichnis

Bild 1: Lage der einzelnen Versuchsfelder und der Referenzstrecken (verändert nach BAW, BfG, WSA MA, 2013) 6
Bild 2: Reptilientafel in Versuchsfeld 1 11
Bild 3: ebenerdig eingegrabene HT-Rohrmuffe mit verschossenem Deckel, der vor der Erfassung abgenommen wird. 12
Bild 4: Elektrobefischung an einem Wurzelteller in Versuchsfeld 1 16
Bild 5: Versuchsfelder 1, 2 und 3 bei der Befischung im Juni (a) und Oktober (b) 2013 21
Bild 6: Versuchsfelder 4 und 9 bei der Befischung im Juni (a) und Oktober (b) 2013 22

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Maßnahmen in den Versuchsfeldern (VF) (nach BAW, BfG, WSA MA, 2013) 7
Tab. 2: Liste der in 2013 geplanten und auf das Jahr 2014 verschobenen Untersuchungen 9
Tab. 3: Zeitplan für Erfassung und Auswertung der untersuchten Tiergruppen im Jahr 2013 10
Tab. 4: Fischfauna der Versuchs- und Referenzstrecke aus den Jahren 2010 (vor Umbau) sowie 2012 und 2013 (nach Umbau). Referenz und Gildenzugehörigkeit nach WRRL (Korte & Hugo, 2006), Gefährdungsstatus nach Rote Liste Hessen (Adam et al., 1996) 18
Tab. 5: Befischungsdaten von VF 1-9, der Referenzstrecke (km 441,600-441,900) und der Gesamtstrecke (Referenz- und Versuchsstrecke, gesamt: Km 440,630 bis 441,900) aus den Jahren 2010, 2012 und 2013; Leitarten, typspezifische Arten und Begleitarten der Referenzzönosen der WRRL nach Korte, Hugo (2006) 23
Tab. 6: Bisherige Erkenntnisse der Fischuntersuchungen in den einzelnen Versuchsfeldern 27

1. Veranlassung

Im Rahmen des seit 2004 laufenden gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsvorhabens der BAW und BfG „Untersuchungen zu alternativen technisch-biologischen Ufersicherungen an Binnenwasserstraßen“ wird am Rhein in der Nähe von Worms ein Naturversuch durchgeführt. Träger der Maßnahme ist das WSA Mannheim. Auf der Gemarkung Lampertheim werden am rechten Rheinufer (km 440,600 bis km 441,600) in einem Abschnitt von 1 km Länge neun unterschiedliche technisch-biologische Ufersicherungsmaßnahmen unter Wasserstraßenbedingungen getestet. In fünf Abschnitten wurde die alte technische Ufersicherung, eine Steinschüttung, etwa oberhalb AZW vollständig entfernt und durch pflanzliche Maßnahmen ersetzt, in einem dieser Abschnitte blieb das Ufer weitestgehend ungesichert. In vier Abschnitten wurden unterschiedliche Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung der bestehenden Steinschüttung durchgeführt. Im Ergebnis des Naturversuchs an dieser hoch frequentierten Wasserstraße werden wichtige Erkenntnisse zur Anwendung alternativer technisch-biologischer Ufersicherungen am Rhein, aber auch an anderen Wasserstraßenabschnitten erwartet.

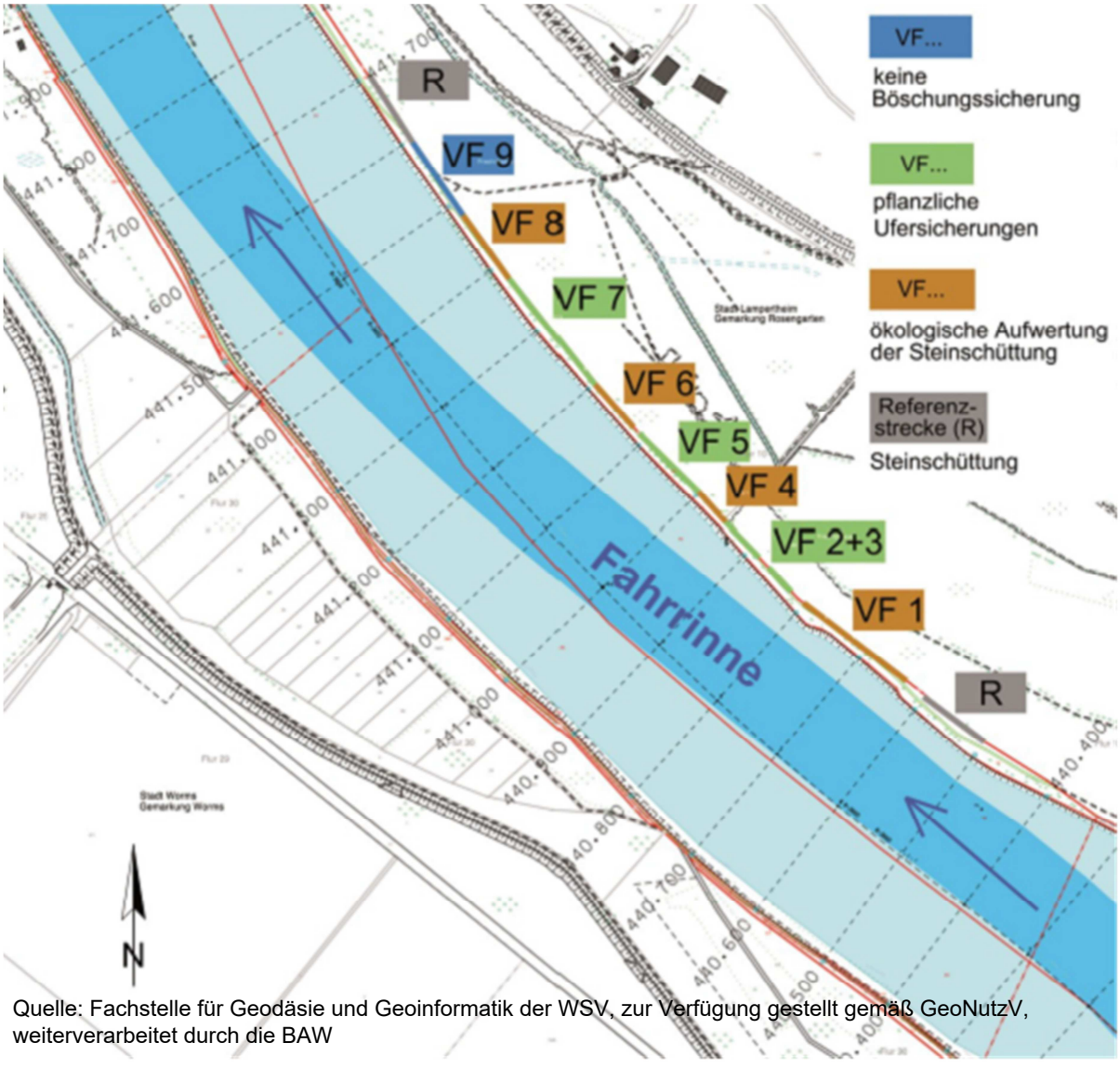
Grundlage der Baumaßnahmen war das Gutachten der BAW und BfG vom 07.05.2010 (BAW, BfG, 2010), in dem die im Vorfeld ermittelten Randbedingungen in diesem Rheinabschnitt dokumentiert und Vorschläge für die unterschiedlichen neuen Ufersicherungsbauweisen unterbreitet werden. Eine Beschreibung der in den Versuchsfeldern 1 bis 9 von September bis Dezember 2011 eingebauten neuen Ufersicherungsmaßnahmen sowie die detaillierte Erläuterung des Monitoringprogramms für die Jahre 2012 bis 2016 sind in einem ersten Zwischenbericht zur Versuchsstrecke dokumentiert (BAW, BfG, WSA MA, 2012). Der 2. Zwischenbericht beinhaltet die Auswertung der Einbauerfahrungen und die Dokumentation der Baukosten sowie die Ergebnisse der ersten Monitoringphase bis Oktober 2012 (BAW, BfG, WSA MA, 2013). Das Monitoring umfasst Uferinspektionen, Parameter zur Standsicherheit, vegetationskundliche Aufnahmen und faunistische Untersuchungen.

Der vorliegende Bericht stellt die Untersuchungsmethodik des faunistischen Monitorings differenziert für die einzelnen Tiergruppen und die Ergebnisse der Fischuntersuchungen für den Zeitraum November 2012 bis Oktober 2013 dar. Fachliche Teilberichte für die Ergebnisse des Untersuchungszeitraums November 2012 bis Oktober 2013 wurden weiterhin für die Untersuchungsparameter Standsicherheit und Unterhaltung (BAW, 2014b), Vegetation (BfG, 2014a), Wetterdaten und Rheinwasserstände (BAW, 2014a) erstellt. Ein zusammenfassender Überblick über die wichtigsten Erkenntnisse zur Fischfauna, sowie die Ergebnisse der übrigen Untersuchungsparameter (Vegetation, Standsicherheit und Unterhaltung, Wetterdaten und Rheinwasserstände) wird in einem 3. Zwischenbericht (BAW, BfG, WSA MA, 2014) gegeben.

2. Untersuchungsgebiet

Die 1 km lange Versuchsstrecke liegt in der Nähe von Worms am rechten Rheinufer zwischen Rhein-km 440,600 und km 441,600. Die Versuchsstrecke beginnt ca. 200 m stromab der Einmündung des Lampertheimer Altrheins in den Rhein und ist Teil des Landschafts-schutzgebietes „Rheinhessisches Rheingebiet“. Die Lage der Versuchsstrecke wurde u. a. wegen der zu erwartenden hohen schifffahrtsbedingten hydraulischen Belastung und den großen Wasserspiegelschwankungen ausgewählt.

Eine ausführliche Beschreibung der Versuchsfelder findet sich im 1. und 2. Zwischenbericht (siehe BAW, BfG, WSA MA, 2012 und 2013). Eine Übersicht zur Lage der Versuchsfelder und der eingebauten Ufersicherungsmaßnahmen geben Bild 1 und Tab. 1. Die Referenz-strecke für die Fauna erstreckt sich auf einer Länge von 300 m flussabwärts der Versuchs-strecke.



Quelle: Fachstelle für Geodäsie und Geoinformatik der WSV, zur Verfügung gestellt gemäß GeoNutzV, weiterverarbeitet durch die BAW

Bild 1: Lage der einzelnen Versuchsfelder und der Referenzstrecken (verändert nach BAW, BfG, WSA MA, 2013)

Tab. 1: Maßnahmen in den Versuchsfeldern (VF) (nach BAW, BfG, WSA MA, 2013)

VF	km	Technisch-biologische Maßnahmen	Funktion	Sommer 2013
1	440,630 bis 440,800	Vorhandene Steinschüttung mit Weidensetzstangen, Lebendfaschinen, Busch- und Heckenlagen; vorgelagerter Steinwall mit Flachwasserzone, Totholzstämme mit Wurzelteller	Ökologische Aufwertung der Steinschüttung, Ufersicherung durch Steinschüttung gewährleistet	
2	440,820 bis 440,860	Entfernung der Steinschüttung; Weidenspreitlagen, diagonal zur Fließrichtung verlegt, befestigt mit Querriegeln, Holzpflöcken, Drahtverspannungen	Maßnahme übernimmt Ufersicherungsfunktion	
3	440,880 bis 440,950	Entfernung der Steinschüttung; Weidenspreitlagen, quer zur Fließrichtung verlegt, befestigt mit Querriegeln, Holzpflöcken, Drahtverspannungen	Maßnahme übernimmt Ufersicherungsfunktion	
4	440,950 bis 441,000	Vorhandene Steinschüttung mit Kiesfüllung, Einzelsteingruppen, Totholzfaschinenbündel	Ökologische Aufwertung der Steinschüttung, Ufersicherung durch Steinschüttung gewährleistet	
5	441,000 bis 441,110	Entfernung der Steinschüttung; Einbau von Röhrichtgabionen und Steinmatratzen auf Kornfilter, vorgezogenen Pflanzmatten auf Steinmatratzen, Heckenlagen	Maßnahme übernimmt Ufersicherungsfunktion	
6	441,125 bis 441,200	Vorhandene Steinschüttung mit Oberboden-Alginatgemisch-Füllung, Nassansaat, Einzelpflanzen	Ökologische Aufwertung der Steinschüttung, Ufersicherung durch Steinschüttung gewährleistet	
7	441,200 bis 441,375	Entfernung der Steinschüttung; Einbau von vorgezogenen Pflanzmatten auf verschiedenen Filtermatten (Schafwollvlies, Geotextil, Kokosmatte), Totholzfaschinen, Vegetationswalzen, Kokosgewebe über Nassansaat, befestigt mit Querriegeln, Holzpflöcken, Drahtverspannungen	Maßnahme übernimmt Ufersicherungsfunktion	
8	441,375 bis 441,475	Vorhandene Steinschüttung und Pflaster mit Röhrichtbewuchs; Erhöhung des vorhandenen Steinwalls	Maßnahme dient zur Förderung des Röhrichtbewuchses	
9	441,475 bis 441,600	Entfernung der Steinschüttung; keine neue Ufersicherung im Böschungsbereich; Zulassen von begrenzter Erosion und Sukzession, Setzstangen zum Schutz des Betriebsweges; Ausfachungsbuhne	Begrenztes Zulassen von Eigendynamik; Erhöhung der Strukturvielfalt	

3. Monitoring

Mit Fertigstellung der einzelnen Versuchsfelder im Dezember 2011 begann die Monitoringphase, die zunächst für 5 Jahre vorgesehen ist. Das gesamte Monitoringprogramm ist ausführlich im 1. Zwischenbericht zur Versuchsstrecke dokumentiert (BAW, BfG, WSA MA, 2012).

Als Indikatoren zur Beurteilung der technisch-biologischen Ufersicherungen aus faunistischer Sicht wurden Vögel, Laufkäfer, Spinnen, Reptilien, Makrozoobenthos und Fische ausgewählt. Das Monitoring umfasst die Ist-Zustandserfassung vor Beginn der Baumaßnahmen (Prämonitoring) und Erfolgskontrollen nach Fertigstellung der Versuchsstrecke (Postmonitoring). Als Referenz wurde der stromab angrenzende Uferabschnitt mit einer Länge von 300 m ausgewählt. Die Erfassung des Ist-Zustands wurde im Zeitraum von April bis Oktober 2010 durchgeführt. Um das Besiedlungspotential der terrestrischen Fauna zu ermitteln, wurden neben der Versuchs- und Referenzstrecke auch umliegende Biotope wie Röhrichte und Wiesenstandorte untersucht (ILN, 2011). Das Post-Monitoring beschränkt sich auf die Versuchs- und Referenzstrecke.

Mit Ausnahme der Fische begannen die Erfolgskontrollen im Jahr 2013, als sich die Baustelleneinflüsse incl. verschiedener Nachbesserungsarbeiten reduziert hatten und die Vegetationsentwicklung in der Versuchsstrecke voran geschritten war. Das Fischmonitoring, das von diesen Aspekten weniger betroffen war, begann bereits im Frühsommer 2012 und wurde 2013 fortgesetzt (siehe Kapitel 3.1.5). Das Jahr 2013 war durch hohe Wasserstände im Frühjahr und ein ausgeprägtes Hochwasser im Frühsommer gekennzeichnet (vgl. Teilbericht „Wetterdaten und Rheinwasserstände“, BAW, 2014a). Die Erfassung der Fauna konnte daher erst im Juli beginnen (siehe Kapitel 3.1). Da einige Tiergruppen aufgrund der hohen Wasser-stände im Frühjahr und Frühsommer nicht erfasst werden konnten, mussten die Erfassungen z. T. ins Jahr 2014 verschoben werden. Derzeitig werden Daten somit noch erhoben bzw. ausgewertet. Die Ergebnisse für die Vögel, Laufkäfer, Spinnen, Reptilien und das Makrozoobenthos werden erst im Oktober 2014 vorliegen. Der vorliegende Bericht fokussiert daher auf die Ergebnisse der Fischuntersuchungen (siehe Kapitel 3.3).

Weitere Untersuchungen zur Fauna schließen sich voraussichtlich in den Jahren 2015 und 2016 an, so dass Daten zur Besiedlung aus dem 2./3. 4. und 5. Jahr nach Fertigstellung der Versuchsstrecke vorliegen werden (Fische aus allen Jahren).

3.1. Untersuchungszeitraum und Methoden

Für jede Tiergruppe wird ein Erfassungsdesign festgelegt, das über die Jahre beibehalten wird und so die Vergleichbarkeit der Daten gewährleistet. Wenn möglich werden die Methoden und Erfassungszeiten der Erfolgskontrollen entsprechend denen der Ist-Zustandserfassung gewählt. Für einige Tiergruppen, wie z. B. die Laufkäfer und Spinnen, muss das Design für einzelne Bauweisen entwickelt bzw. optimiert werden, da die Anwendung gar nicht oder nur eingeschränkt möglich ist (siehe Kapitel 3.1.3) .

Das Fischmonitoring wird von der BfG, die Erfassung der Vögel, Reptilien, Laufkäfer, Spinnen und des Makrozoobenthos vom Büro Björnsen Beratende Ingenieure GmbH durchge-

führt. Die Erhebungen der Fauna finden von der Oberkante des Ufers bis in die Wasserwechselzone statt. Somit sind alle Untersuchungen vom Wasserstand des Rheins abhängig.

Für die Erhebungen der Taxa sind folgende Wasserstände erforderlich:

- Laufkäfer, Spinnen, Vögel, Reptilien: mittlerer Wasserstand (Ausbauzentralwasserstand (AZW) (Rhein)≙ ca. MW) oder niedriger
- Makrozoobenthos: Wasserstand 0 – 0,40 m über AZW

Bezugspunkt für die Wasserstände an der Versuchsstrecke ist der Pegel Worms, der bei Rhein-km 443,4 in rd. 2 km Entfernung zur Versuchsstrecke liegt (Mittelwasser: 226 cm, Quelle: Wasser- und Schifffahrtsamt Mannheim, Bezugszeitraum 1980-2000).

Im Vergleich zur Monitoringperiode 2012 sind 2013 wesentlich mehr und auch höhere Hochwasser aufgetreten (vgl. Teilbericht „Wetterdaten und Rheinwasserstände“, BAW, 2014a). Im Frühjahr 2013 war der untere Böschungsbereich bis etwa AZW + 1,50 m über ca. 10 Wochen von Mitte April bis Ende Juni permanent eingestaut. Darauf folgten im Juni Wasserstände, die erstmals die gesamten neuen Ufersicherungsmaßnahmen und 6 Tage lang auch das angrenzende Gelände überstauten. Der Wasserstand ging dabei nur sehr langsam zurück und lag noch Mitte Juli über der Mittelwasserlinie. Die faunistischen Untersuchungen konnten so nicht planmäßig durchgeführt werden. Für einzelne Tiergruppen konnte der Frühjahresaspekt nicht erhoben werden, weshalb die Kartierungen, die ursprünglich komplett in 2013 vorgesehen waren, z. T. in das Jahr 2014 verschoben werden mussten (vgl. Tab. 2). Im gesamten Juni konnten ebenfalls keine Erhebungen durchgeführt werden. Folgende Erhebungszeiträume wurden (neu) festgelegt (siehe Tab. 2, Tab. 3).

Tab. 2: Liste der in 2013 geplanten und auf das Jahr 2014 verschobenen Untersuchungen

	2013		**2014**	
	Frühjahr	Herbst	Frühjahr	Herbst
Makrozoo-benthos	1 Probenahme im Juli	------	------	------
Laufkäfer/ Spinnen	Keine Erhebung möglich!	2x 14tägige Fangperiode jeweils September und Oktober	3x 14tägige Fang-periode jeweils April, Mai und Juni (statt Frühjahres-erfassung in 2013)	------
Reptilien	Keine Erhebung möglich!	2 Begehungen jeweils Juli und August	1 Begehung im Mai 2014 (statt Frühjahres-erfassung in 2013	------
Vögel	------	------	5 Begehungen zwischen April und Juni	------

Tab. 3: Zeitplan für Erfassung und Auswertung der untersuchten Tiergruppen im Jahr 2013

Monat	Juli				August					September				Oktober				
Kalenderwoche	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Laufkäfer/Spinnen Ausbringen Fallen																		
Laufkäfer/Spinnen Fangperioden																		
Laufkäfer/Spinnen Determination																		
Reptilien Ausbringen Bretter																		
Reptilien Begehungszeiten																		
Makrozoobenthos Erhebungen																		
Makrozoobenthos Determination Auswertung																		
Abgabe Zwischenbericht																		

Die Erfassung der Fische erfolgt eigens durch die BfG. Das Montoringprogramm sieht 2 Befischungen im Jahr, eine im Frühjahr/Frühsommer und eine im Herbst vor (siehe Kapitel 3.1.5).

3.1.1. Erfassung der Vögel

Die Bestandserhebung der Brutvögel erfolgt durch eine Kombination aus Transektlinienerfassung und Revierkartierungen bei 5 Begehungen in der morgendlichen Dämmerung (evtl. eine Nachtbegehung). Die Daten wurden aktuell dieses Frühjahr 2014 erhoben. Derzeitig laufen die Auswertungen, die Ergebnisse und Bewertungen werden im Oktober 2014 vorliegen.

3.1.2. Erfassung der Reptilien

Die Erfassung der Reptilien erfolgt über Sichtbeobachtungen. Diese werden bei jedem Besuch der Versuchsfelder, i.d.R. in Verbindung mit den Bodenfallen-Aktivitäten (siehe Kapitel 3.1.3) durchgeführt. Bei günstigem Wetter werden potenzielle Sonnenplätze (von der Böschungsoberkante aus mit dem Fernglas abgesucht oder bei Annäherung während anderer Erfassungen beachtet. Die Wegstrecken zwischen den Fallenstandorten dienen quasi als Transekt-Erfassungslinien, auf denen Tiere direkt sichtbar sein können oder durch recht eindeutige Bewegungen in der Vegetation auf sich aufmerksam machen. Bei solchen „Verdachtsmomenten“ erfolgt die Nachsuche zur Artbestimmung.

Um die Wahrscheinlichkeit einer Sichtbeobachtung zu erhöhen, wurden Reptilientafeln ausgebracht (Bild 2). Zweck der Tafeln ist die Schaffung von Sonnenplätzen, die sich im Vergleich zur Umgebung (i.d.R. bewachsene Flächen) stärker aufheizen, bzw. auch länger warm bleiben. Die ihren Lebensraum durchstreifenden Reptilien finden diese Stellen per Zufall, können sie dann aber aufgrund der Wärmegunst immer wieder gezielt aufsuchen. Im Idealfall bilden die Reptilientafeln dann den zentralen Punkt des Aktionsradius eines oder mehrerer Individuen. Von Eidechsen ist bekannt, dass sie eher die Oberfläche der Tafeln

nutzen, während Schlangen auch unter die Tafeln kriechen und dort bis zum Erreichen ihrer Vorzugstemperatur verharren.

Bild 2: Reptilientafel in Versuchsfeld 1

Als Material wurden schadstofffreie, flexible Dachfirstplatten in dunkelgrüner Farbe in den Maßen 1000 x 500 mm verwendet. Die Tafeln sind mit jeweils 2 Baustahlpfählen gegen Abrutschung auf den geneigten Versuchsfeldern gesichert.

In den Versuchsfeldern 1 und 4-9 sowie in der Referenzstrecke wurde jeweils eine Tafel am 1. Juli 2013 ausgebracht. Die Tafeln sind bis heute aktiv. Als Standort wurde jeweils das obere Böschungsdrittel der Versuchsfelder gewählt, um das Risiko der Überstauung zu minimieren. Die Versuchsfelder 2 und 3 blieben aufgrund ihres dichten Bewuchses unbestückt.

3.1.3. Erfassung der Laufkäfer und Spinnen

Laufkäfer und Spinnen werden mit Bodenfallen erfasst. Dies sind ebenerdig eingelassene und mit Fang- und Konservierungsflüssigkeit gefüllte Gefäße, in die auf der Erdoberfläche umherlaufende Tiere (in der Mehrzahl handelt es sich um Arthropoden (Gliederfüßer)) hineinfallen. Die Erfassungsmethode hat sich in einer Vielzahl von Studien bewährt und erlaubt ein akzeptables Maß der Standardisierung.

Die Beprobung der Versuchsfelder und der Referenzstrecke wird mit jeweils 5 Bodenfallen durchgeführt, wobei VF 5 in 2 Varianten unterteilt und getrennt betrachtet wird. VF7 konnte nicht nach Varianten unterteilt werden, da hier nur „Schadstellen“ für Bodenfallen in Frage kamen. Für die Beprobung von Vegetationsmatten sind Bodenfallen im Allgemeinen nicht geeignet, da insbesondere die darunter liegenden Filtermatten nicht beschädigt werden dürfen. VF 8 kann aufgrund der Pflasterung gar nicht mit Bodenfallen beprobt werden. Hier wird Handfang angewendet, mit dem auch Sonderstrukturen entlang der Versuchsstrecke gezielt untersucht werden.

Als Sonderstandorte gelten und werden beprobt:

- Treibholz und der in der Regel feucht bleibende Auflagebereich
- liegendes, stehendes Alt- und Totholz (z.B. abgestorbene Kopfweiden); Suche oberflächig und unter abgehobenen Rindenstücken
- gezielt eingebaute Strukturen wie Buhnen, Faschinen, Stammholz, soweit es der Wasserstand ermöglicht
- der Spülsaum des jeweiligen Wasserstands

Die Fallen wurden am 13. und 14. August 2013 installiert, mit Setzhölzern markiert und eingemessen. Sie wurden für die Herbsterfassung im September 2013 aktiviert (siehe Tab. 3), die Frühjahrserfassung findet aktuell dieses Jahr (2014) statt.

Da die Fallen für mehrere Fangperioden bzw. Probennahmen über einen Zeitraum von ca. 9 Monaten stabil bleiben müssen, waren deren Standorte dauerhaft herzustellen. Dazu wurden als Aufnahme für die Fanggefäße HT-Rohrmuffen, 150 mm DN 90, eingegraben (Bild 3). An steinigen Standorten, die kein ebenerdiges Eingraben zuließen, wurde der Rohr-Überstand mit Mörtel ausgeglichen und entsprechend so weit ausgezogen, dass eine erdgleiche Lauffläche zur Fallenöffnung entstand. Als Fanggefäße dienen PVC-Becher (Einweg-Bierbecher, 0,4 Liter, Höhe 140 mm), die bündig in den HT-Rohrmuffen hängen.

Bild 3: Ebenerdig eingegrabene HT-Rohrmuffe mit verschossenem Deckel, der vor der Erfassung abgenommen wird.

Die Fang- und Konservierungsflüssigkeit besteht aus einer Mischung aus Spiritus, 30%er Essigsäure und Glycerin im Verhältnis 2:2:1. Der Mischung ist etwas neutrales Spülmittel zugesetzt, um die Oberflächenspannung herabzusetzen. Die aktiven Fallen wurden mit ca. 0,1 Liter Fangflüssigkeit befüllt.

Die Fallen wurden im Wesentlichen vertikal von knapp unterhalb der Böschungsoberkante bis etwa einen Meter über der Wasserlinie (Pegelstand am 13. August 2013) und horizontal über die gesamte Länge der jeweiligen Versuchsfelder so verteilt, dass möglichst alle relevanten Standortverhältnisse pro Versuchsfeld abgebildet werden.

3.1.4. Erfassung des Makrozoobenthos

Die Beprobung des Makrozoobenthos erfolgte am 10., 11. und 16. Juli 2013 mit insgesamt 50 Stichproben in Form von unterschiedlichen methodischen Vorgehensweisen: 32 Probenahmen wurden quantitativ bezogen auf eine definierte Flächenbezugsgröße von 0,125 m² an ufernahen Bodensubstraten nicht unter 0,5 m Wassertiefe durchgeführt. Die zweite Serie umfasste 18 rein qualitativ 20-minütige Beprobungen aller dokumentierten Sonderstrukturen im Versuchsfeld wie Wurzelteller, Faschinen und Totholzbuhnen im Rahmen der Zeitsammelmethode.

Die Versuchsfelder wurden einzeln vom Ufer aus mit verschiedenen Methoden (Kick-Sampling, Absammeln, substratabhängige Zeitsammelmethode) untersucht, wobei besonderes Augenmerk auf die Totholzstrukturen der Versuchsfelder 1, 4, 5 und 7 gelegt wurde. Günstige hydrologische Bedingungen im Untersuchungsjahr 2013 ergaben nach Ende der Niedrigwasserphase Anfang April 2013 dauerhaft hohe Wasserstände bis zum Probenahmetermin am 11.Juli 2013, so dass eine dreimonatige Überstauung der gesamten Versuchsfelder inklusive der Sonderstrukturen vorlag (vgl. Teilbericht „Wetterdaten und Rheinwasserstände“, BAW, 2014a). Der aquatischen Tierwelt stand somit ein Vierteljahr andauernder Zeitraum für Besiedlung/ Wiederbesiedlung (Rekolonisation) zur Verfügung.

Quantitative Beprobung

Von insgesamt 32 Probestellen entfielen fünf auf die Referenzstrecke im Abschnitt von Rhein-km 441,6 bis 441,9 sowie jeweils drei Probestellen auf die jeweiligen Versuchsfeld (9 x 3 + 5 = 32). Dabei wurden Hartsubstrate (einzelne Steine der Blockschüttung) mit der Hand entnommen, unmittelbar in einen untergetauchten Kescher nach Böttger vorsichtig überführt und in eine Hartplastikwanne (Formschale) gelegt. Das Hartsubstrat wurde dem Kescher entnommen und sorgfältig in die Formschale mit einer Fläche von 0,125 m² gelegt und solange wiederholt bis der Boden der Wanne vollständig bedeckt war, um das Probenvolumen bzw. die Probenfläche festzulegen. Zum Schluss wurde das aufgefangene Tiermaterial im Kescher in die Wanne gespült.

Die Hartsubstrate wurden nach vorheriger prozentualer Abschätzung des Deckungsgrades koloniebildender (Moostierchen, Schwämme) bzw. empfindlicher Organismen (Strudelwürmer) in einer 90 Liter Waschwanne abgebürstet und durchgespült, bis die organischen Bestandteile von den mineralischen getrennt waren. Das aufgerührte Wasser mit den abgelösten Organismen wurde über einen speziellen „BfG-Siebsatz“ entleert und durchgespült, anschließend wurden die organischen Bestandteile zur Konservierung in Ethanol gefüllte abgedunkelte Weithalsflaschen überführt. Zuvor wurden die Proben nach geschützten Arten (insbesondere Großmuscheln) überblickt, empfindliche Arten, insbesondere EPT-Taxa (Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen) aussortiert, dokumentiert und in ein Rollrandgläschen überführt. Das restliche biologische Material wurde vor Ort gesichtet, taxonomisch eingeordnet, dokumentiert und in Alkohol konserviert.

Bei den Erhebungen des Makrozoobenthos sandig-kiesiger bzw. schlammig-sandiger Substrate (VF 5a, VF 7, VF 9) wurde das so genannte „Multi-Habitatsampling“ angewendet, (siehe MEIER et al. 2006). Die Aufsammlung erfolgte mit Hilfe eines speziellen Stielkeschers für Untersuchungen nach WRRL (Typ Wasserkescher AQEM, 25 x 25 cm, 500 µm Diameter). Die Proben wurden nach geschützten Arten überblickt, empfindliche Arten, insbesondere EPT-Taxa aussortiert, dokumentiert und in ein Rollrandgläschen überführt. Das restliche biologische Material wurde vor Ort gesichtet, taxonomisch eingeordnet, dokumentiert und in Alkohol konserviert.

Qualitative Beprobung

Von den 18 Beprobungen des Makrozoobenthos der Sonderstrukturen entfielen auf

- VF 1 drei Proben von Weidenwurzeln + zwei Proben von Wurzeltellern (der dritte Wurzelteller nicht zugänglich)
- VF 4 drei Proben von Felsblöcken + drei Proben von Faschinen (in Form von gebündelten Birkenästen)
- VF 5 drei Proben von Totholz-Stangen bzw. Holzlatten
- VF 5a eine Probe tiefer liegender Steine, Kiese und Sande
- VF 7b einer Probe von Sand/Kies/Schluff
- VF 9 eine sandig/kiesige Probe + eine Probe der Totholz-Ausfachungsbuhne

3.1.5. Erfassung der Fische

Zur Ermittlung der Fischgemeinschaften an der Versuchs- und Referenzstrecke wurden 2012 (31.05.2012 Pegel Worms = 210 cm, 25.09.2012 Pegel Worms = 199 cm) und 2013 (25.06.2013, Pegel Worms = 350 cm; (01.10.2013, Pegel Worms = 150 cm) im Frühjahr und im Herbst Elektrobefischungen mit dem Boot (Bild 4) durchgeführt. Dazu wurde die Uferlinie gegen die Strömung unter Anwendung der Random Point Abundance Sampling Methode abgefahren. Die Methode basiert auf einer zufälligen Auswahl zahlreicher Befischungspunkte, um die ungleichmäßig verteilten Jungfischschwärme repräsentativ erfassen zu können. Dabei steht jeder Befischungspunkt (Point) für ein einmaliges Eintauchen der Fangelektrode für ca. 10 Sekunden. Entlang der Referenz- und Versuchsstrecke wurden bei jeder Befischung insgesamt ca. 150 Points in einem Abstand von 0,5 bis 3,5 m zum Ufer befischt. Der Abstand zwischen den Points betrug 5-10 m. Die Anzahl der Points pro Versuchsfeld variierte je nach dessen Länge zwischen 12 und 42, in der 300 m langen Referenzstrecke wurden 76 Befischungspunkte gesetzt.

Der Durchmesser der Ringanode betrug 15 cm. Die betäubten Fische wurden mit einem Kescher abgefischt und für jeden einzelnen Point separat unmittelbar nach dem Fang artbestimmt, Längenvermessen und dann schonend wieder zurückgesetzt. Fische, die vor Ort nicht bestimmt werden konnten, wurden in 4%iger Formalinlösung fixiert und dann im Labor bestimmt. Weiterhin wurden für jeden Befischungspunkt folgende Parameter erfasst:

- Entfernung vom Ufer (05-3,5 m)
- Tiefe (0,2-2m)
- Trübung
- Substrat
- Makrophyten
- Sonderstrukturen

Die Arten- und Individuenzahl der Versuchstrecke werden mit denen der Ist-Zustandserfassung abgeglichen (siehe Kapitel 3.3.1) und sowohl Versuchsfeld bezogen als auch anhand der verfügbaren Strukturen ausgewertet (siehe Kapitel 3.3.2).

Bild 4: Elektrobefischung an einem Wurzelteller in Versuchsfeld 1

3.2. Ergebnisse der Tiergruppen Laufkäfer/Spinnen, Reptilien, Makrozoobenthos, Vögel

Derzeitig laufen die Auswertungen, die Ergebnisse und Bewertungen werden im Oktober 2014 vorliegen.

3.3. Ergebnisse der Fischuntersuchungen

3.3.1. Fischfauna der Versuchs- und Referenzstrecke

Der Zeitpunkt der Befischung richtete sich wie schon in den Vorjahren nach den jahresperiodischen Entwicklungsmustern der Fische. Um möglichst viele Jungfische zu erfassen, werden die Befischungen i. d. R. nach der Laich- und Entwicklungszeit der meisten Arten und vor der Winterruhe durchgeführt. Erfahrungswerte zeigen, dass ein Termin im Frühsommer (Ende Mai bis Ende Juni) und ein Termin im September/Oktober zu guten Fangergebnissen führen.

Bei den Befischungen 2013 lag der Wasserstand bei 350 cm (Juni) und 150 cm (Oktober) am Pegel Worms. Durch die sehr hohen Wasserstände Anfang Juni konnte die erste Befischung erst Ende Juni stattfinden. Diese war dann auch durch das Hochwasser geprägt, was sich in hohen Jungfischanteilen einiger Fischarten sowie im Nachweis einiger eher seltener, bisher nicht gefangener Fischarten festmachen lässt. Der hohe Wasserstand in einigen Versuchsfeldern mit größerer Strukturvielfalt durch Pflanzenbewuchs ließ auch für die Fischfauna gute Bedingungen vermuten. Im Juni konnten jedoch keine positiven Effekte gegenüber der Referenzstrecke nachgewiesen werden.

Die Befischungen 2013 erbrachten insgesamt 4343 Fische aus 8 Familien mit 22 Arten (Tab. 4). Damit erhöht sich die Gesamtartenzahl über alle Befischungen auf 25. Bezogen auf die

Referenzgemeinschaft zur Bewertung nach WRRL (Korte & Hugo, 2006) sind dies alle 6 Leitarten, 5 von 6 typspezifischen Arten, 8 von 25 Begleitarten sowie 6 Neozoen. Hinzugekommen sind 2013 die Begleitarten Bitterling, Hecht, Quappe und Rotfeder. Der Nachweis von Jungfischen dieser hier eher nicht vermuteten Arten ist aller Wahrscheinlichkeit nach dem vorangegangenen Hochwasser zuzurechnen. Schleie, Güster und Sonnenbarsch konnten 2013 nicht nachgewiesen werden. Die Dominanz des Rotauges im Jahr 2013 hat seine Ursache im hohen Anteil von Jungfischen/Fischbrut aus diesem Jahr. Hochwasserbedingt herrschten offenbar sehr gute Fortpflanzungsbedingungen in den Überschwemmungsgebieten des Lampertheimer Altrheins. Es ist zu vermuten, dass die Jungfische durch das ablaufende Hochwasser in die Versuchsstrecke verdriftet wurden.

Bei der Oktoberbefischung ist der Rotaugenanteil schon wieder gesunken. Hier setzt sich der Trend des Vorjahres 2012 fort, bei dem die Schwarzmundgrundel als dominierende Fischart hervorgeht. Im Oktober 2013 lag der Dominanzanteil bei fast 90%.

Tab. 4: Fischfauna der Versuchs- und Referenzstrecke aus den Jahren 2010 (vor Umbau) sowie 2012 und 2013 (nach Umbau). Referenz und Gildenzugehörigkeit nach WRRL (Korte & Hugo, 2006), Gefährdungsstatus nach Rote Liste Hessen (Adam et al., 1996)

	Individuen			**Dominanz (%)**							
Fischart	**2010**	**2012**	**2013**	**2010**	**2012**	**2013**	**Referenz**	**Habitat**	**Reproduktion**	**Trophie**	**Rote Liste**
Aal *Anguilla anguilla*	4	17	22	0,9	1,1	0,5	typspezifisch	indifferent	marin	inverti-piscivor	V
Aland *Leuciscus idus*		4	1		0,3	0,02	Begleitart	rheophil	phyto-lithophil	omnivor	G
Barbe *Barbus barbus*		3	12		0,2	0,3	Leitart	rheophil	lithophil	invertivor	3
Barsch *Perca fluviatilis*	17	57	46	3,9	3,7	1,1	Leitart	indifferent	phyto-lithophil	inverti-piscivor	-
Bitterling *Rhodeus amarus*			1			0,02	Begleitart	indifferent	ostracophil	omnivor	G
Brassen *Abramis brama*	7	1	4	1,6	0,1	0,1	Leitart	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	-
Döbel *Leuciscus cephalus*	49	17	326	11,1	1,1	7,5	typspezifisch	rheophil	lithophil	omnivor	-
Dreistachliger Stichling *Gasterosteus aculeatus*	1	2	3	0,2	0,1	0,1	Begleitart	indifferent	phytophil	omnivor	-
Güster *Blicca bjoerkna*	2			0,5			typspezifisch	indifferent	phytophil	omnivor	-
Hasel Leuciscus leuciscus	10	35	23	2,3	2,3	0,5	typspezifisch	rheophil	lithophil	omnivor	-
Hecht *Esox lucius*			4			0,1	Begleitart	indifferent	phytophil	piscivor	2
Kaulbarsch *Gymnocephalus cernuus*	7		15	1,6		0,3	typspezifisch	indifferent	phyto-lithophil	invertivor	-
Kesslergrundel *Neogobius kessleri*	23	32	21	5,2	2,1	0,5	Neozoe	indifferent	speleophil	omnivor	-
Marmorierte Grundel *Proterorhinus semilunaris*	1	1	1	0,2	0,1	0,0	Neozoe	indifferent	speleophil	omnivor	-

Fortsetzung Tabelle 4

	Individuen			Dominanz (%)							
Fischart	**2010**	**2012**	**2013**	**2010**	**2012**	**2013**	**Referenz**	**Habitat**	**Reproduktion**	**Trophie**	**Rote Liste**
Nase Chondrosoma nasus	2		2	0,5		0,05	Leitart	rheophil	lithophil	herbivor	2
Quappe Lota lota			1			0,02	Begleitart	rheophil	litho- pelagophil	inverti- piscivor	2
Rapfen Aspius aspius	23	50	4	5,2	3,3	0,1	Neozoe	rheophil	lithophil	piscivor	-
Rotauge Rutilus rutilus	26	146	2397	5,9	9,5	55,2	Leitart	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	-
Rotfeder Scardinius erythrophthalmus			1			0,02	Begleitart	stagnophil	phytophil	omnivor	3
Schwarzmundgrundel Neogobius melanostomus	111	1074	1383	25,2	69,9	31,8	Neozoe	indifferent	speleophil	omnivor	-
Schleie Tinca tinca	1			0,2			Begleitart	stagnophil	phytophil	omnivor	3
Sonnenbarsch Lepomis gibbosus		5			0,3		Neozoe	indifferent	phyto-lithophil	invertivor	-
Ukelei Alburnus alburnus	138	84	68	31,4	5,5	1,6	Leitart	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	-
Wels Silurus glanis	15	6	3	3,4	0,4	0,1	Begleitart	indifferent	phytophil	piscivor	-
Zander Sander lucioperca	3	3	5	0,7	0,2	0,1	Neozoe	indifferent	phyto-lithophil	piscivor	-

Strömungs(Habitat)-Gilden

rheophil	Die Art besiedelt fließende Lebensräume und tritt in Stillgewässern allenfalls in Ausnahmefällen auf.
indifferent (eurytop)	Die Art besiedelt sowohl fließende im o.g. Sinn als auch typische Stillgewässerlebensräume.
stagnophil (limnophil)	Die Art besiedelt Stillgewässer und tritt in fließenden Gewässern allenfalls in Ausnahmefällen auf oder ist dort auf Strukturen mit ausgeprägten Stillgewässerbedingungen (z.B. Altwasser) beschränkt.

Reproduktions-Gilden

lithophil	Die Eiablage erfolgt auf kiesigen bis steinigen Substraten.
litho-pelagophil	Die Eiablage erfolgt auf kiesigen bis steinigen Substraten, mit pelagischen Eiern.

phyto-lithophil	Die Eiablage kann auf kiesigen bis steinigen oder pflanzlichen (oder anderen festen) Untergründen erfolgen.
phythophil	Die Eiablage erfolgt an Pflanzenmaterial (Makrophyten, Baumwurzel, Äste usw.)
speleophil	Die Eier werden in Höhlen oder Aushöhlungen abgelegt; nur Groppe
ostracophil	Die Eier werden in Fluss- und Teichmuscheln (Unionidae) abgelegt; nur Bitterling.

3.3.2. Fischfauna der Versuchsfelder

Durch das Hochwasser Anfang bis Mitte des Monats Juni lagen die Wasserstände während der Frühjahresbefischung deutlich über MW (vgl. Teilbericht „Wetterdaten und Rheinwasserstände“, BAW, 2014a). Der hohe Wasserstand in den Versuchsfeldern 2 und 3 mit großer Strukturvielfalt durch den Weidenbewuchs ließ auch für die Fischfauna gute Lebensbedingungen vermuten. Dennoch wurden hier im Juni nur sehr wenige Fische gefangen. Die Versuchsfelder 1 und 4 standen während der Junibefischung so hoch unter Wasser, dass eine Befischung der fischrelevanten Strukturen (Reisigfaschinen, Totholzstämme, Steinwall) nicht möglich war.

Im Oktober waren die Wasserstände unter MW gesunken, die Reisigfaschinen im VF4 lagen trocken und der Wasserstand im VF 1 ließ auch nur eine eingeschränkte Befischung zu. In den Versuchsfeldern 2 und 3 standen, abgesehen von der Steinschüttung, keine weiteren fischrelevanten Strukturen zu Verfügung.

Die folgenden Fotos zeigen die unterschiedlichen Wasserstände während den Befischungen (Bild 5; Bild 6).

Versuchsfeld 1

Versuchsfelder 2 und 3

Juni 2013 Oktober 2013

Bild 5: Versuchsfelder 1, 2 und 3 bei der Befischung im Juni (a) und Oktober (b) 2013

Versuchsfeld 4

Juni 2013

Oktober 2013

Versuchsfeld 9

Juni 2013

Oktober 2013

Bild 6: Versuchsfelder 4 und 9 bei der Befischung im Juni (a) und Oktober (b) 2013

In Tab. 5 werden die Befischungsdaten der einzelnen Versuchsfelder und Referenzstrecken in den Jahren 2010, 2012 und 2013 gegenübergestellt und nach Leitarten, typspezifischen Arten und Begleitarten der Referenzzönosen unterschieden.

Tab. 5: Befischungsdaten von VF 1-9, der Referenzstrecke (km 441,600-441,900) und der Gesamtstrecke (Referenz- und Versuchsstrecke, gesamt: Km 440,630 bis 441,900) aus den Jahren 2010, 2012 und 2013; Leitarten, typspezifische Arten und Begleitarten der Referenzzönosen der WRRL nach Korte, Hugo (2006)

		Individuenzahl	Artenzahl	Streckenlänge [m]	Anzahl Punkte	Fische pro Punkt	Anteil [%]			
							Leitarten	typspezifisch	Begleitarten	Neozoen
2010	Referenz	204	15	321	79	2,6	48,5	20,6	3,9	27,0
	(VF1)*	20	7	182	43	0,5	60,0	5,0	0,0	35,0
	(VF2)*	3	3	43	6	0,5	33,3	0,0	33,3	33,3
	(VF3)*	79	12	75	20	4,0	46,8	21,5	1,3	30,4
	(VF4)*	12	5	53	12	1,0	16,7	8,3	0,0	75,0
	(VF5)*	23	6	118	29	0,8	34,8	0,0	4,3	60,9
	(VF6)*	17	8	80	21	0,8	17,6	5,9	11,8	64,7
	(VF7)*	15	6	187	39	0,4	13,3	6,7	6,7	73,3
	(VF8)*	38	13	107	29	1,3	55,3	15,8	2,6	26,3
	(VF9)*	29	8	134	36	0,8	17,2	10,3	6,9	65,5
	Summe	**440**	**18**	**1300**	**314**	**1,4**	**43,2**	**16,4**	**3,9**	**36,6**
2012	Referenz	351	10	300	76	4,6	17,7	1,1	0,9	80,3
	VF1	179	12	170	42	4,3	25,1	2,8	1,1	70,9
	VF2	44	5	40	6	7,3	9,1	4,5	0,0	86,4
	VF3	118	6	70	19	6,2	16,9	2,5	0,0	80,5
	VF4	202	11	50	12	16,8	46,0	17,8	1,5	34,7
	VF5	97	7	110	28	3,5	16,5	1,0	0,0	82,5
	VF6	69	6	75	20	3,5	8,7	5,8	0,0	85,5
	VF7	181	9	175	38	4,8	4,4	2,2	1,1	92,3
	VF8	110	8	100	28	3,9	8,2	5,5	0,0	86,4
	VF9	186	9	125	35	5,3	15,1	2,2	1,1	81,7
	Summe	**1537**	**17**	**1215**	**304**	**5,1**	**18,9**	**4,5**	**0,8**	**75,8**
2013	Referenz	1261	17	300	80	15,8	48,7	7,8	0,3	43,2
	VF1	508	12	170	28	18,1	80,5	3,1	0,6	15,7
	VF2	22	6	40	8	2,8	18,2	13,6	0,0	68,2
	VF3	89	7	70	15	5,9	27,0	5,6	2,2	65,2
	VF4	235	7	50	13	18,1	71,1	20,0	0,0	8,9
	VF5	300	11	110	19	15,8	54,7	13,7	0,3	31,3
	VF6	477	10	75	20	23,9	59,7	8,6	0,4	31,2
	VF7	503	10	175	25	20,1	55,3	9,1	0,4	35,2
	VF8	470	9	100	21	22,4	77,4	10,4	0,0	12,1
	VF9	478	9	125	21	22,8	46,0	8,4	0,0	45,6
	Summe	**4343**	**22**	**1215**	**250**	**17,4**	**58,2**	**8,9**	**0,3**	**32,6**

()*Streckenabschnitt vor Umbau zum VF

Versuchsfeld 1

Der Steinwall wurde angelegt, um bei entsprechenden Wasserständen einen vor Wellenschlag geschützten Bereich für die aquatische Fauna zu schaffen. Davon profitieren insbesondere auch Jungfische. Die Wurzelteller, die als Strukturelement eingebracht wurden, können ihnen zusätzlich eine Versteckmöglichkeit bieten. Allerdings war der Steinwall während der Junibefischung so weit unter Wasser, dass der gewünschte Effekt, der Schutz vor Wellenschlag, weniger zum Tragen kam.

Bei den Befischungen 2013, die per Boot zwischen überspültem Steinwall und Ufer durchgeführt wurden, konnten im Vergleich zu 2012 deutlich mehr Fische pro Point erfasst werden. Das ist zurückzuführen auf die hohen Jungfischzahlen der 0+ Fische (in diesem Jahr geschlüpfte) im Juni. Bedingt durch das Hochwasser gab es offenbar optimale Fortpflanzungsbedingungen. Dadurch ist die Dominanz der Schwarzmundgrundel kurzzeitig, sowie im Jahresmittel, deutlich gesunken. Dieser Trend hat sich im Oktober nicht fortgesetzt, so dass die Schwarzmundgrundel im Untersuchungsgebiet wieder bei weit über 80% Dominanzanteil lag.

Die im letzten Zwischenbericht getroffenen Aussagen, dass die Ablagerungen von Sedimenten sowie die Etablierung von Pflanzen der Röhrichtzonen positiv auf die Besiedlung einheimischer Arten wirken, konnten bisher (noch) nicht bestätigt werden. Die Steinschüttung bietet weiterhin die von der neu eingewanderten Schwarzmundgrundel bevorzugten Besiedlungsstrukturen.

Versuchsfelder 2 und 3

Bei der Befischung im Juni stand die Vegetation in den beiden Versuchsfeldern so weit unter Wasser, dass gute Bedingungen für eine Fischbesiedlung mit entsprechenden Ergebnissen erwartet wurden. Dies schlug sich in den Befischungsergebnissen nicht nieder, so dass in beiden Versuchsfeldern zusammen nur 11 Fische aus 4 Arten gefangen werden konnten.

Im Oktober war der Wasserstand wiederum so niedrig, dass die gleichen Verhältnisse wie in der Referenzstrecke herrschten, was sich in ähnlicher Fischbesiedlung wie in der Referenzstrecke zeigte.

Versuchsfeld 4

Aufgrund der Wasserstände konnte das Versuchsfeld 4 bei beiden Befischungen 2013 nicht optimal befischt werden. Im Juni lagen die Reisigfaschinen so tief unter Wasser, dass sie nicht befischt werden konnten. Im Oktober lagen sie wiederum trocken.

Die Befischungsergebnisse bestätigen das Fehlen dieser fischbiologisch wichtigen Strukturen. Die Befischungsergebnisse von 2012 mit dem höheren Anteil Leit- und typspezifischer Arten konnten wasserstandsbedingt in 2013 nicht bestätigt werden. Zudem stieg der im Juni hochwasserbedingt geringe Neozoenanteil im Oktober wieder an und betrug 100%.

Versuchsfelder 5 bis 9

Während der Junibefischung standen größere Teile dieser Versuchsfelder unter Wasser und damit auch für die Fische zur Verfügung. Die Befischung zeigte jedoch keine Ergebnisse, die auf einen im Vergleich zur Referenzstrecke vorliegenden positiven Effekt hinweisen. Im Oktober war der Wasserstand so niedrig, dass die gleichen Verhältnisse wie in der Referenzstrecke herrschten, was sich auch in ähnlicher Fischbesiedlung niederschlägt.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Für eine endgültige Beurteilung der Maßnahmen aus fischfaunistischer Sicht ist es zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch zu früh. Ein erster Trend lässt sich dahingehend ableiten, dass **bei entsprechenden Wasserständen** auch schon geringe (kleinräumige) Strukturen eine Wirksamkeit auf die Fischbesiedlung haben (siehe Tab. 6). Mit der erwarteten Weiterentwicklung dieser Strukturen, insbesondere im Versuchsfeld 1, ggf. mit Bewuchs von Wasserpflanzen/Röhricht kann sich in Zukunft eine weitere Verbesserung bezüglich des fischfaunistischen Zustandes einstellen.

Bei Wasserständen unter MW sowie kurzfristigen Wasserstandsschwankungen lässt die Wirksamkeit der angelegten Strukturen auf die Fische nach.

Nach wie vor wird die Entwicklung der Fischfauna im Untersuchungsgebiet durch die zunehmende Dominanz der invasiven Grundelarten, insbesondere der Schwarzmundgrundel, überlagert.

Die Grundelarten profitieren im Vergleich zu den heimischen Fischarten von der klassischen Steinschüttung. Davon abweichende Strukturen, wie Totholz-, Sand- und Kiesbereiche können dazu beitragen, dass vermehrt wieder heimische Fischarten an diesen Strukturen auftreten und der Anteil der Grundelarten vergleichsweise zurückgeht.

Die Untersuchungen zur terrestrischen Fauna und zum Makrozoobenthos werden seit dem Sommer 2013 durchgeführt, die Auswertungen werden im Herbst 2014 vorliegen. Das Monitoring wird für alle Organsimen im Jahr 2015 fortgesetzt.

Tab. 6: Bisherige Erkenntnisse der Fischuntersuchungen in den einzelnen Versuchsfeldern

VF	km	Einschätzung der Wirksamkeit der Maßnahmen für die Fische	Sommer2013
1	440,630 bis 440,800	Maßnahme auch bei niedrigen Wasserständen (bis ca. AZW -0,2 m) für Fische wirksam, Zone hinter dem Wall strömungsberuhigter und geschützter vor Wellenschlag. Bei hohen Wasserständen abnehmende Wirksamkeit.	
2 3	440,820 bis 440,860 440,880 bis 440,950	Sowohl bei mittleren und niedrigen, als auch bei hohen Wasserständen ist auf die Fischbesiedlung offensichtlich kein Einfluss im Vergleich zur Referenzstrecke erkennbar	
4	440,950 bis 441,000	Bei entsprechenden Wasserständen ist durch die 6 Reisigfaschinen eine zumindest temporäre Wirksamkeit auf die Fischbesiedlung vorhanden.	
5	441,000 bis 441,110	Kein Einfluss im Vergleich zur Referenzstrecke erkennbar	
6	441,125 bis 441,200	Kein Einfluss im Vergleich zur Referenzstrecke erkennbar	
7	441,200 bis 441,375	Kein Einfluss im Vergleich zur Referenzstrecke erkennbar	
8	441,375 bis 441,475	Kein Einfluss im Vergleich zur Referenzstrecke erkennbar	
9	441,475 bis 441,600	Kein Einfluss im Vergleich zur Referenzstrecke erkennbar	

Literaturverzeichnis

ADAM, B., C. KÖHLER, A. LELEK & U. SCHWEVERS (1996): Rote Liste der Fische und Rundmäuler Hessens. - Wiesbaden (Hessisches Ministerium des Innern und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz), 26 S.

BfG (2014a) Bundesanstalt für Gewässerkunde, Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen – Rhein-km 440,6 - 441,6, rechtes Ufer – Teilbericht Vegetation. Monitoringergebnisse 11/2012-10/2013, Eigenverlag, Koblenz August 2014

BAW, BfG, WSA MA (2012) Bundesanstalt für Wasserbau, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Wasser- und Schifffahrtsamt Mannheim, Einrichtung einer Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen, Rhein km 440,6 bis km 441,6, rechtes Ufer – Erster Zwischenbericht: Randbedingungen, Einbaudokumentation, Monitoring. Eigenverlag, Karlsruhe/Koblenz Januar 2012

BAW, BfG, WSA MA (2013) Bundesanstalt für Wasserbau, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Wasser- und Schifffahrtsamt Mannheim, Einrichtung einer Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen, Rhein km 440,6 bis km 441,6, rechtes Ufer – Zweiter Zwischenbericht: Erste Monitoringergebnisse 2012. Eigenverlag, Karlsruhe/Koblenz Januar 2012

BAW, BfG, WSA MA (2014) Bundesanstalt für Wasserbau, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Wasser- und Schifffahrtsamt Mannheim, Einrichtung einer Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen, Rhein km 440,6 bis km 441,6, rechtes Ufer – Dritter Zwischenbericht: Monitoringergebnisse 2013. Eigenverlag, Karlsruhe/Koblenz August 2014

BAW (2014a) Bundesanstalt für Wasserbau, Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen – Rhein-km 440,6 - 441,6, rechtes Ufer – Teilbericht (Supplement 2) Wetterdaten und Rheinwasserstände 11/2012 - 10/2013, Eigenverlag, Karlsruhe Juni 2014

BAW (2014b) Bundesanstalt für Wasserbau, Versuchsstrecke mit technisch-biologischen Ufersicherungen – Rhein-km 440,6 - 441,6, rechtes Ufer – Teilbericht Standsicherheit und Unterhaltung 11/2012 - 10/2013, Eigenverlag, Karlsruhe (noch in Bearbeitung)

ILN (2011) Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz Bühl, Faunistische Untersuchungen zu alternativen biologisch-technischen Ufersicherungen am Rhein (km 440,6 – 441,9), Endbericht, Eigenverlag, Bühl 2011 (unveröffentlicht)

KORTE, E. & R. HUGO (2006) Die fischfaunistischen Referenzen der Fließgewässer in Rheinland-Pfalz. –Studie im Auftrag des LUWG. 49 S.

MEIER et al (2006) Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung