



WASSERVERBAND SCHWARZBACHGEBIET- RIED

Umsetzungsplanung gemäß
EU-Wasserrahmenrichtlinie
für das Einzugsgebiet des
Schwarzbachs

Erläuterungsbericht
Stand: Dezember 2015

Projekt Nr.: 3523



BGS Wasser

Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

INGA

Institut für Gewässer- und
Auenökologie GbR



Büro für Gewässerökologie

Gottfried Lehr

Inhalt

1	EINLEITUNG.....	1
2	GRUNDLAGEN.....	3
2.1	Allgemeine Beschreibung der Merkmale des Einzugsgebiets.....	3
2.2	Typisierung der Oberflächengewässer.....	5
2.3	Umsetzungskonzept.....	9
2.4	Vorgehensweise.....	10
2.4.1	Fischbestandsanalyse und Defizitanalyse.....	10
2.4.2	Vorauswahl von Durchgängigkeits- und Renaturierungsmaßnahmen.....	10
2.4.3	Ermittlung der Grundstückssituation und der Restriktionen.....	11
2.4.4	Priorisierung der Renaturierungsstrecken und Wanderhindernisse und Konkretisierung der Maßnahmen.....	12
2.5	Maßnahmenumsetzung und Artenschutz.....	12
2.5.1	Gesetzlich geschützte Biotope.....	14
2.5.2	Berücksichtigung des Artenschutzes.....	14
3	ANALYSE DER FISCHFAUNA IM UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	16
3.1	Referenzen für das Einzugsgebiet Schwarzbach.....	16
3.2	Klassifizierung der Arten hinsichtlich Wertigkeit, defizitärer Habitatausstattung und Durchgängigkeit sowie Verbreitung im Einzugsgebiet.....	19
3.3	Forellenregion, Messeler Hügelland.....	20
3.3.1	Vorhandene Fischfauna.....	21
3.3.2	Defizite der Fischfauna.....	22
3.3.3	Restpopulationen und Besatzmaßnahmen.....	24
3.4	Äschenregion, Untermainebene und Hessische Rheinebene.....	28
3.4.1	Vorhandene Fischfauna.....	29
3.4.2	Defizite der Fischfauna.....	31
3.4.3	Restpopulationen und Besatzmaßnahmen.....	33
3.5	Polymorphes Übergangsgewässer, Untermainebene und Hessische Rheinebene	36
3.5.1	Vorhandene Fischfauna.....	36
3.5.2	Defizite der Fischfauna.....	42

3.5.3	Restpopulationen und Besatzmaßnahmen	44
3.6	Biodiversität und Wertigkeit von Fischregionen im Einzugsgebiet.....	45
3.7	Wassermangel in den Fließgewässern des Schwarzbachgebietes	47
3.8	Weitere Einflüsse auf die Fischfauna.....	48
4	VORAUSSWAHL VON DURCHGÄNGIGKEITS- UND STRUKTURMAßNAHMEN.....	49
4.1	Grundlagen der Vorauswahl	49
4.1.1	Prinzip der Erhaltung/Entwicklung der Vollständigkeit der Fischartengemeinschaften	50
4.1.2	Allgemeines zum Raumbedarf von Fließgewässern	50
4.1.3	Abflussverhältnisse im Hessischen Ried	56
4.1.4	Bedeutung der Grabensysteme	57
4.2	Renaturierungsmaßnahmen	58
4.3	Durchgängigkeitsmaßnahmen	61
4.3.1	Durchgängigkeitsmaßnahmen in Sandgebieten	61
4.3.2	Durchgängigkeit des Ruthsenbachs	65
4.3.3	Besondere Aspekte bei der Wiederherstellung der: „linearen Durchgängigkeit“	65
4.4	Gewässerbezogene Betrachtung.....	67
4.4.1	Betrachtungsraum A –polymorphe Übergangsgewässer im Schwarzbachsystem	70
4.4.2	Betrachtungsraum B – Äschenregion Schwarzbachsystem	72
4.4.3	Betrachtungsraum C –Forellenregion Typ 19 im Schwarzbachsystem	74
4.4.4	Betrachtungsraum D – Polymorphes Übergangsgewässer im Landgrabensystem	76
4.4.5	Betrachtungsraum E – Äschenregion im Landgrabensystem.....	78
4.4.6	Betrachtungsraum F – Forellenregion im Landgrabensystem.....	79
4.4.7	Betrachtungsraum G – Gräben im Landgrabensystem	80
5	RESTRIKTIONEN UND GRUNDSTÜCKSSITUATION IN DEN VORAUSSGEWÄHLTEN GEWÄSSERABSCHNITTEN.....	83
6	PRIORISIERUNG UND MAßNAHMENEMPFEHLUNG	85
6.1	Grundsatz der Priorisierung.....	85
6.1.1	Priorisierung der Renaturierungsstrecken.....	85
6.1.2	Priorisierung der Durchgängigkeit.....	86

6.2	Ergebnisse von Streckenauswahl und Priorisierung	87
6.3	Überprüfung der Plausibilität der Streckenauswahl.....	91
6.4	Spezifikation von Maßnahmen.....	96
6.4.1	Darstellung mithilfe der Piktogramme	96
6.5	Nachhaltigkeit von Renaturierungsmaßnahmen	97
7	KOSTEN	98
8	ZUSAMMENFASSUNG	111
9	QUELLEN.....	114
9.1	Literatur	114
9.2	Internetadressen.....	117

Abbildungen

- Abbildung 1: *Naturräumliche Gliederung des Untersuchungsgebiets nach Klausing (1988)...* 4
- Abbildung 2: *Lage der Fischregionen im Einzugsgebiet Schwarzbach (Hintergrund: Naturräumliche Gliederung).....* 8
- Abbildung 3: *Restpopulationen des Bachneunauges (blaues abgerundetes Quadrat, gestrichelte Fläche) im Einzugsgebiet des Schwarzbachs mit Lage der Ausbreitungsbarrieren. Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse* 25
- Abbildung 4: *Verbreitung der Elritze (grüner Kreis) im Einzugsgebiet des Schwarzbachs. Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse.....* 26
- Abbildung 5: *Verbreitung der Groppe (blauer Kreis) und der Stachelgroppe (grüner Kreis) im Einzugsgebiet des Schwarzbachs. Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse* 27
- Abbildung 6: *Verbreitung der Ukelei (blauer Kreis) im Einzugsgebiet des Schwarzbachs und Wanderbarrieren. Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse* 33
- Abbildung 7: *Verbreitung des Hasels (blaues Fünfeck) im Einzugsgebiet des Schwarzbachs und Wanderbarrieren. Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse* 34
- Abbildung 8: *Verbreitung des Döbels (schwarzes Quadrat) im Einzugsgebiet des Schwarzbachs und Wanderbarrieren. Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse* 35
- Abbildung 9: *Verbreitung der im Gebiet seltenen Arten **Schleie** (schwarzes _Dreieck) und **Rotfeder** (hellgrünes Fünfeck). Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse* 39

Abbildung 10: Verbreitung des im Gebiet seltenen Steinbeißers (grüner Kreis). Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse	40
Abbildung 11: Verbreitung des im Gebiet seltenen Schlammpeitzgers (grüne Kreise). Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse	41
Abbildung 12: Verbreitung des im Gebiet sehr seltenen Bitterlings (blaue Quadrate). Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse	42
Abbildung 13: Gewässerabschnitt des Apfelbachs im Wald. Rechtes Ufer (Prallhang) entfesselt mit wertvollen Totholzstrukturen. Gleithang linkes Ufer mit Wasserbausteinen befestigt.....	51
Abbildung 14: Einseitig mit Restriktion (Deich) belegter Gewässerabschnitt des Schwarzbachs bei Trebur	52
Abbildung 15: Schematische Darstellung eines Entwicklungskorridors unter Berücksichtigung lokaler Restriktionen (Quelle: LAWA, 2006)	54
Abbildung 16: Abgrenzung Gewässerrandstreifen, Entwicklungskorridor (Quelle: MUNLV NRW 2010).....	54
Abbildung 17: Schema zur Maßnahmen Laufverlängerung.....	63
Abbildung 18: Hegbach - natürlicher Verlauf mit wertvollen Strukturen -	64
Abbildung 19: Gundbach - begradigter, eingetiefter Verlauf, strukturarm	64
Abbildung 20: Übersicht Betrachtungsräume	68
Abbildung 21: Überblick Flächen in öffentlichem Eigentum im Bereich der vorausgewählten Gewässerstrecken (Datengrundlage: Amt für Bodenmanagement; Stand: 12/2013)	84
Abbildung 22: Überblick über die mit 1. Priorität versehenen Wanderhindernisse in und außerhalb von Kernarealen, um eine Sicherung von Restpopulation und deren Ausbreitung sowie eine Ausbreitung von Fischarten im Gewässersystem insgesamt zu fördern.	87
Abbildung 6-23: Ergebnis der Priorisierung der Maßnahmenstrecken und Querbauwerke...	88
Abbildung 24: Prozentuale Verteilung der vorausgewählten und priorisierten Maßnahmenbereiche	89

Abbildung 25: Verteilung der Fischregionen in den Gewässerstrecken 92
Abbildung 26: Streckanteile der Wasserkörper an Gesamtlänge und den Abschnitten
höchster Priorität (inkl. bereits renaturierter Abschnitte) 93

Tabellen

<i>Tabelle 1: Übersicht der Wasserkörper im Einzugsgebiet Schwarzbach (Quelle: http://www.wrrl.hessen.de).....</i>	<i>5</i>
<i>Tabelle 2: Übersicht der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Fischregionen mit angepassten Fischregionen.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabelle 3: Fischreferenzen für die drei im Untersuchungsgebiet vorhandenen Fischregionen</i>	<i>18</i>
<i>Tabelle 4: Gewässer mit Forellenregion.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabelle 5: Rezente Fischfauna und Referenzfischfauna der Forellenregion des Schwarzbacheinzugsgebiets.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabelle 6: Einstufung der Defizite der Arten der Forellenregion des Schwarzbachgebietes bezüglich Verbreitung und Populationsaufbau.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabelle 7: Gewässer mit Äschenregion des Schwarzbachgebietes.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabelle 8: Rezente Fischfauna und Referenzfischfauna der Äschenregion des Schwarzbacheinzugsgebiets.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabelle 9: Einstufung der Defizite der Arten der Äschenregion des Schwarzbachgebietes bezüglich Verbreitung und Populationsaufbau.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 10: Gewässer mit Äschenregion des Schwarzbachgebietes.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 11: Rezente Fischfauna und Referenzfischfauna der Polymorphen Übergangsregion des Schwarzbacheinzugsgebiets.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabelle 12: Einstufung der Defizite der Arten der Polymorphen Übergangsregion des Schwarzbachgebietes bezüglich Verbreitung und Populationsaufbau.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabelle 13: Fischfaunistische Dominanzen der Fischartengemeinschaften der Fischregionen des Schwarzbachgebietes sowie deren funktionale und ökologische Wertigkeit</i>	<i>46</i>
<i>Tabelle 14: Anhaltswerte für den zu erwartenden Strahlursprung und -wirkung in Anlehnung an DRL(2008) und Bobbe et al. (2007).....</i>	<i>50</i>
<i>Tabelle 15 Ermittlung der Breite des Gewässerentwicklungskorridors für eine gewässertypkonforme eigendynamische Gewässerentwicklung für die im UG vorkommenden Fließgewässertypen.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabelle 16: Zusammenhang zwischen Windungsgrad und Breite des Entwicklungskorridors (nach MUNLV NRW 2010).....</i>	<i>56</i>
<i>Tabelle 17: Übersicht der Längen und Abstände der Kernareale.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabelle 18: Ansprüche der Arten in Abhängigkeit der Fischregion.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabelle 19: Kostenschätzung für die einzelnen Kernareale.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabelle 20: Übersicht Maßnahmenkosten.....</i>	<i>107</i>

Tabelle 21: Übersicht kurzfristig umetzbarer Maßnahmen höchster Priorität..... 108

1 EINLEITUNG

Mit der Einführung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL, 2000) wurden die bestehenden gesetzlichen Rahmenbedingungen zum Schutz und Nutzen der Oberflächengewässer und Grundwasservorkommen verändert und ergänzt. Im Mittelpunkt steht die Erreichung oder Erhaltung des guten ökologischen Zustands der Wasserkörper durch die kombinierte Anwendung von Emissions- und Immissionsregelungen und eine ganzheitliche Betrachtung auf Einzugsgebietsebene. Damit wird den aquatischen Lebensgemeinschaften eine zentrale Rolle in der Bewirtschaftungsplanung eingeräumt. Es wird das Prinzip des integrierten Gewässerschutzes in qualitativer und quantitativer Hinsicht unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Bewertungsansätze verfolgt.

Im Rahmen der Umsetzung der Richtlinie wurde im Dezember 2009 der Bewirtschaftungsplan des Landes Hessen (HMUELV, 2009) festgestellt. Wesentlicher Bestandteil des Bewirtschaftungsplans ist das Maßnahmenprogramm. Dieses enthält Maßnahmen, die erforderlich sind, um die Umweltziele der EG-WRRL zu erreichen. Im Hinblick auf die durchzuführenden Maßnahmen im Bereich Gewässerstruktur enthält das Maßnahmenprogramm allgemeine Angaben in Form von Maßnahmengruppen, Maßnahmenbereichen und zu renaturierenden Mindestlängen. Für eine zielgerichtete Planung und Maßnahmenumsetzung fehlen konkrete Maßnahmen und eine feste räumliche Zuordnung und Priorisierung von Einzelmaßnahmen. Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit ist durch Nennung der umzugestaltenden Wanderhindernisse ebenfalls ohne Priorisierung lokalisiert.

Für eine zielführende Umsetzung des Maßnahmenprogramms für das Einzugsgebiet des Schwarzbachs im Hessischen Ried für die Bereiche Gewässerstruktur und Durchgängigkeit hat der Wasserverband Schwarzbachgebiet/Ried (WVSR) auf Veranlassung des Regierungspräsidiums Darmstadt eine Arbeitsgemeinschaft mit der Aufstellung einer „WRRL-Umsetzungsplanung“ beauftragt. Die Arbeitsgemeinschaft besteht aus:

- Ingenieurbüro BGS Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt
- Büro für Gewässerökologie (Thomas Bobbe), Darmstadt
- Bürogemeinschaft für Fisch- und gewässerökologische Studien (Egbert Korte), Riedstadt
- Büro für Gewässerökologie (Gottfried Lehr), Bad Vilbel.

Ziel dieser Umsetzungsplanung ist die Konkretisierung, Priorisierung und Auswahl von erforderlichen Maßnahmen zur Renaturierung und Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit der Fließgewässer im Verbandsgebiet des WVSR im Sinne der WRRL. Dabei soll das gesamte Gewässersystem des Verbandsgebietes mit seinen Wirkungsmechanismen betrachtet und insbesondere unter Berücksichtigung der Fischfauna analysiert werden. Ausgehend von Bereichen mit dem größten Wiederbesiedlungspotential sollen nach dem Trittsteinprinzip Maßnahmen erarbeitet und konkretisiert werden mit dem Ziel Lebensräume zu sichern, auszudehnen herzustellen und zu vernetzen. Die Umsetzungsplanung soll eine geeignete Kombination von Renaturierungs- und Durchgängigkeitsmaßnahmen auswählen, so dass etwa 50% der gemäß WRRL-Maßnahmenprogramm erforderlichen strukturell guten Gewässerstrecken hergestellt und entsprechende Gewässerabschnitte miteinander vernetzt sind. Diese Abschnitte werden anhand von gewässerökologischen Anforderungen priorisiert, vorhandene Restriktionen werden berücksichtigt und anschließend für den ersten Schritt der Umsetzungsplanung mit konkreten Maßnahmenempfehlungen lokalisiert.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Allgemeine Beschreibung der Merkmale des Einzugsgebiets

Das Untersuchungsgebiet mit einer Fläche von etwa 478 km² ist Teilfläche des Bearbeitungsgebiets Oberrhein der Flussgebietseinheit Rhein. Es liegt im Süden des Bundeslands Hessen im Rhein-Main-Neckar-Gebiet und im Regierungsbezirk Darmstadt. Die Fläche der oberirdischen Einzugsgebiete beträgt 514 km², wovon 478 km² vom Wasserverband Schwarzbachgebiet Ried bewirtschaftet werden.

Die Naturräume des Einzugsgebiets untergliedern sich nach Klausning (1988) in die nördlichen Haupteinheiten Messeler Hügelland (230) und Untermainebene (232) und der südlichen Haupteinheit Hessische Rheinebene (225). Kleine Flächen des Einzugsgebiets werden den Haupteinheiten Vorderer Odenwald (145), Bergstraße (226), Reinheimer Hügelland (231) und Nördliche Oberrheinniederung (222) zugeordnet (vgl. Abbildung 1). Die Untermainebene und das Messeler Hügelland bestehen überwiegend aus größeren, zusammenhängenden Waldflächen, die von einzelnen Wiesenflächen unterbrochen werden. Die Hessische Rheinebene wird vornehmlich landwirtschaftlich genutzt. Der Schwarzbach mündet bei Ginsheim in den Ginsheimer Altrhein. (HGN, 1997)

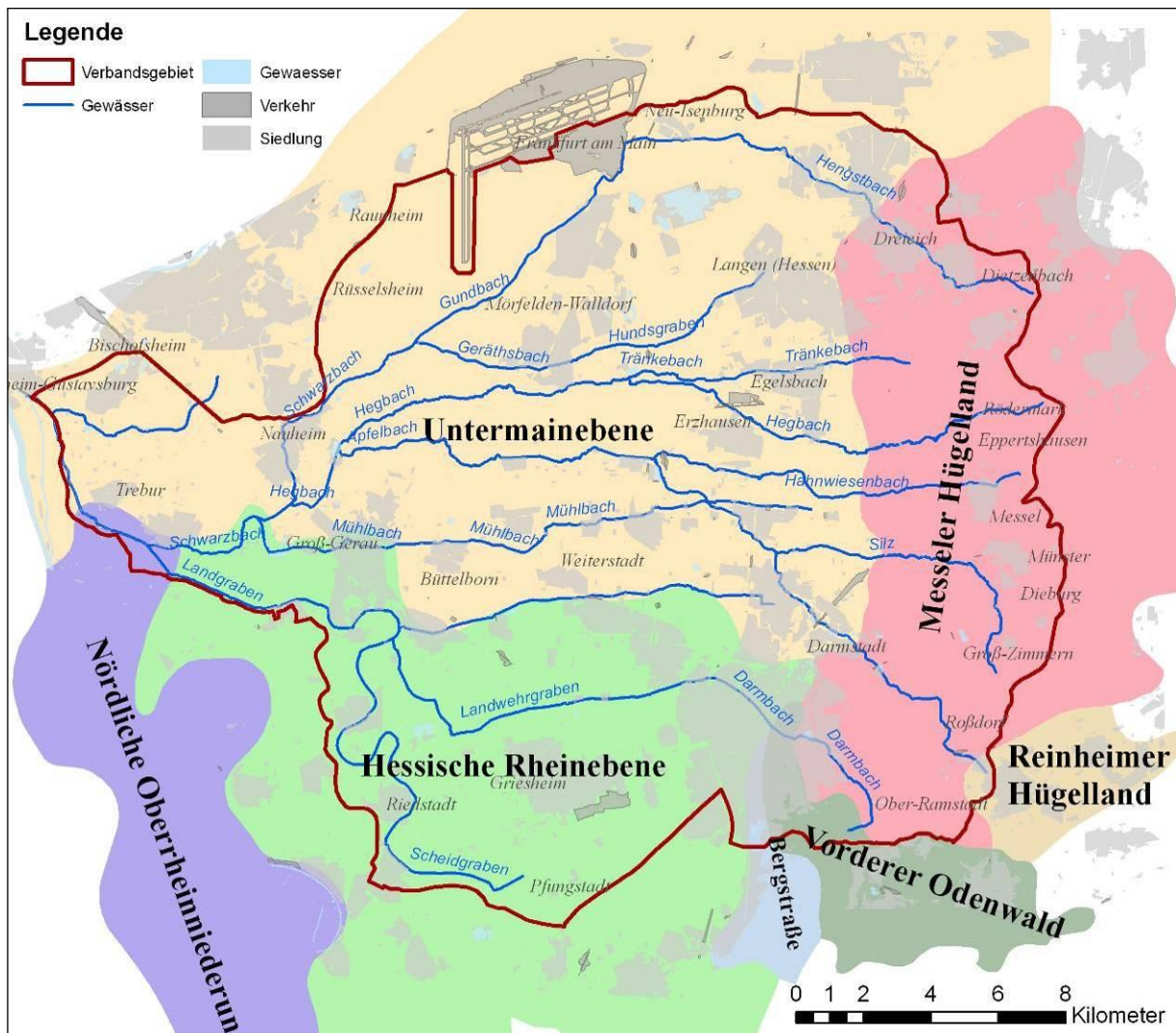


Abbildung 1: Naturräumliche Gliederung des Untersuchungsgebiets nach Klausing (1988)

Gemäß der Karte A in Anhang XI der EG-WRRL wird das Einzugsgebiet der Ökoregion Typ 9 - Zentrales Mittelgebirge zugeordnet. Das komplette Einzugsgebiet des Schwarzbachs ist nach dem gewässerkundlichen Flächenverzeichnis für Hessen in 55 Teileinzugsgebiete (TEZG) untergliedert. Diese wiederum sind in elf Wasserkörpern zusammengefasst. (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht der Wasserkörper im Einzugsgebiet Schwarzbach (Quelle: <http://www.wrrl.hessen.de>)

Wasserkörper	Bezeichnung	Einzugsgebietsgröße [km ²]	Länge [km]	MQ [l/s]
2398.1	Schwarzbach/Astheim	21,2	10,5	2.369
2398.2	Schwarzbach/Mörfelden	69,6	37,3	947
2398.3	Schwarzbach/Walldorf	100,3	23,9	478
23982.1	Hegbach	32,3	23,9	176
239828.1	Apfelbach	31,3	29,2	92
23984.1	Mühlbach/Groß-Gerau	70,2	35,9	401
239842.1	Silz	14,4	4,1	77
23986.1	Landgraben/Griesheim	113,3	47,9	920
23986.2	Darmbach/Darmstadt	24,2	4,1	703
23986.3	Darmbach	7,7	4,6	50
239872.1	Beinesgraben ¹	30,0	14,6	68
	Gesamt	484,5	218,0	

¹ Des EZG des Beinesgraben liegt nur teilweise im Verbandsgebiet

2.2 Typisierung der Oberflächengewässer

Die im Einzugsgebiet des Schwarzbach vorkommenden Wasserkörper können entsprechend der Bestandsaufnahme Hessen (vgl. Karte 1.1.2 „Gewässertypologische Einteilung der Bäche und Flüsse“) (HMULV, 2003) in zwei biozönotische Typen unterschieden werden. Dieser Einstufung liegt der Gliederungsvorschlag sogenannter „Gewässerlandschaften“ von Schmedtje (Schmedtje, 2000) zugrunde. Danach lassen sich in Deutschland insgesamt 20 Typen, darunter neun in den Mittelgebirgsregionen, unterscheiden. Die einzelnen Typen sind mittels biozönotischer Merkmale zu verifizieren. Der Großteil der zu bearbeitenden Wasserkörper werden nach dem Verfahren dem Typ 19 „Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern“ zugeordnet. Nur die Wasserkörper Silz (239842.1) und der Darmbach (23986.3) werden demnach dem Typ 5 „Grobmateriareiche, silikatische Mittelgebirgsbäche“ zugeordnet. Diese Typisierung für Gewässer der Rheinebene hat sich im benachbarten Einzugsgebiet der Modau zum Teil als nicht hinreichend (Bobbe, Günther, Ostrowski, 2007 und Bobbe & Kraft, 2007) herausgestellt. Für die Fische werden Fischreferenzen entsprechend ihrer Zugehörigkeit zum biozönotischen Typ sowie zur Fischregion als WRRL-Bewertungsgrundlage erstellt.

Für das Schwarzbachgebiet wurde zumindest für die Fischfauna eine dem Oberrheingraben angepasste Typologie eingeführt. Ebenso sind die aufgestellten Referenzen z.T. nicht zutreffend, da auch hier der Typ 19 durch zusätzliche ökologische Faktoren stärker diversifiziert werden muss. Seitens der HLU (2006) wurden für das Untersuchungsgebiet verschiedene Fischregionen mit Fischreferenzen ausgewiesen. In der aktuellen Diskussion (s. Fischartenatlas, 2014 in Bearbeitung) wurde festgehalten, dass in Hessen keine Brachsenregion existiert; stattdessen handelt es sich im Untersuchungsgebiet um Gräben, für die bislang keine Fischreferenzen erarbeitet wurden. Bei der im Untersuchungsgebiet von der HLU ausgewiesenen Barbenregion handelt es sich um die Fischregion Polymorphe Übergangsgewässer (Bobbe & Korte, 2014).

Tabelle 2: Übersicht der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Fischregionen mit angepassten Fischregionen

WK-Nr.	Bezeichnung	Fischregion	
		HLUG (2006)	Bobbe & Korte (2014)
2398.1	Schwarzbach	Typ 19 Barbenregion	Typ 19 Polymorphes Übergangsgewässer (PÜG)
239872.1	Beinesgraben ¹	Typ 19 Brachsenregion	Typ 19 Graben
2398.2	Schwarzbach/Mörfelden, Gerätsbach, Hegbach	Typ 19 Barbenregion Typ 19 Äschenregion Obere und untere Forellenregion	Typ 19 PÜG Typ 19 Äschenregion Typ 19 Forellenregion
2398.3	Schwarzbach/Walldorf, Hengstbach	Typ 19 Barbenregion, Typ 19 Äschenregion Obere und untere Forellenregion	Typ 19 PÜG Typ 19 Äschenregion Typ 19 Forellenregion
23982.1	Hegbach	Typ 19 Äschenregion Obere und untere Forellenregion	Typ 19 Äschenregion Typ 19 Forellenregion
239828.1	Apfelbach	Typ 19 Barbenregion Typ 19 Äschenregion	Typ 19 PÜG Typ 19 Äschenregion Typ 19 Forellenregion
23984.1	Mühlbach/Groß-Gerau/Silz	Typ 19 Barbenregion Typ 19 Äschenregion Obere und untere Forellenregion	Typ 19 PÜG Typ 19 Äschenregion Typ 19 Forellenregion
23986.1	Landgraben/Griesheim/Schlimmer Graben	Typ 19 Barbenregion Typ 19 Äschenregion	Typ 19 PÜG Typ 19 Äschenregion
23986.1	Landgraben / Griesheim / Scheidgraben	Typ 19 Brachsenregion	Graben, ohne Leitbild
23986.2 23986.3	Landgraben/ Darmbach	Typ 19 Barbenregion Typ 19 Äschenregion Obere und untere Forellenregion	Typ 19 PÜG Typ 19 Äschenregion Typ 19 Forellenregion

¹ Kein Verbandsgewässer des WWSR

Auch die von der HLUG ausgewiesene Äschenregion wurde an die Gegebenheiten des Schwarzbachsystems angepasst. Die Fischreferenzen der Unteren und Oberen Forellenregion wurden für das Untersuchungsgebiet ebenfalls überarbeitet und als einheitliche Forellenregion Typ 19 des Messeler Hügellandes zusammengefasst.

Der Darmbach im Bereich von Darmstadt ist als „**erheblich verändertes**“ Gewässer (HMWB – heavily modified Water Body) ausgewiesen.

Das Schwarzbacheinzugsgebiet birgt im mittleren Bereich der Gewässer eine weitere topographische, pedologisch und klimatisch begründete Besonderheit. Zwischen den Salmonidengewässern und den westlich liegenden Gewässerstrecken erstreckt sich ein von Lockerböden (Dünensand, Terrassensand und -kies) geprägter Rücken, der aufgrund der geringen Niederschläge und guten Versickerungseigenschaften unter natürlichen Verhältnissen zum temporären Trockenfallen von Bachabschnitten führt, die diesen Bereich queren. Diese Gewässerstrecken von Hegbach, Apfelbach und Mühlbach können also natürlicherweise als temporäre Wassermangelstrecke angesehen werden und stellen damit einen weiteren Gewässertyp dar. Bei den anderen Bächen Schwarzbach/Gundbach/Hengstbach, Geräthsbach, Schlimmer Graben und Darmbach kommt hinzu, dass der Abfluss in diesen Bereichen stark durch eine Aufhöhung des Niedrigwasserabflusses durch Kläranlagenabflüsse geprägt wird, so dass diese Gewässerstrecken das ganze Jahr über Wasser führen.

Das Einzugsgebiet des Schwarzbachs wurde entsprechend den vorangegangenen Ausführungen in fünf hydro-morphologisch aber auch fischbiozönotisch begründete Typen untergliedert. Für die permanent wasserführenden Fließgewässer wurden entsprechende, dem Einzugsgebiet angepasste Referenzbiozönosen, (s. Kapitel 3.1) aufgestellt.

- Forellenregion, Messeler Hügelland,
- Äschenregion, Untermainebene und Hessische Rheinebene,
- Wassermangelstrecken Untermainebene und Hessische Rheinebene,
- polymorphes Übergangsgewässer Untermainebene und Hessische Rheinebene,
- Gräben (Untermainebene und Hessische Rheinebene; Aufstellung einer Fischartenbiozönose geht über den Auftrag hinaus).

Die Lage der Fischregionen Forellenregion, Äschenregion und polymorphes Übergangsgewässer im Einzugsgebiet ist in Abbildung 2 dargestellt. Die Wassermangelstrecken betreffen überwiegend Teilabschnitte der Äschenregion und der polymorphen Übergangsgewässer in der Untermainebene. Die Gräben sind aufgrund ihres Sonderstatus nicht dargestellt.

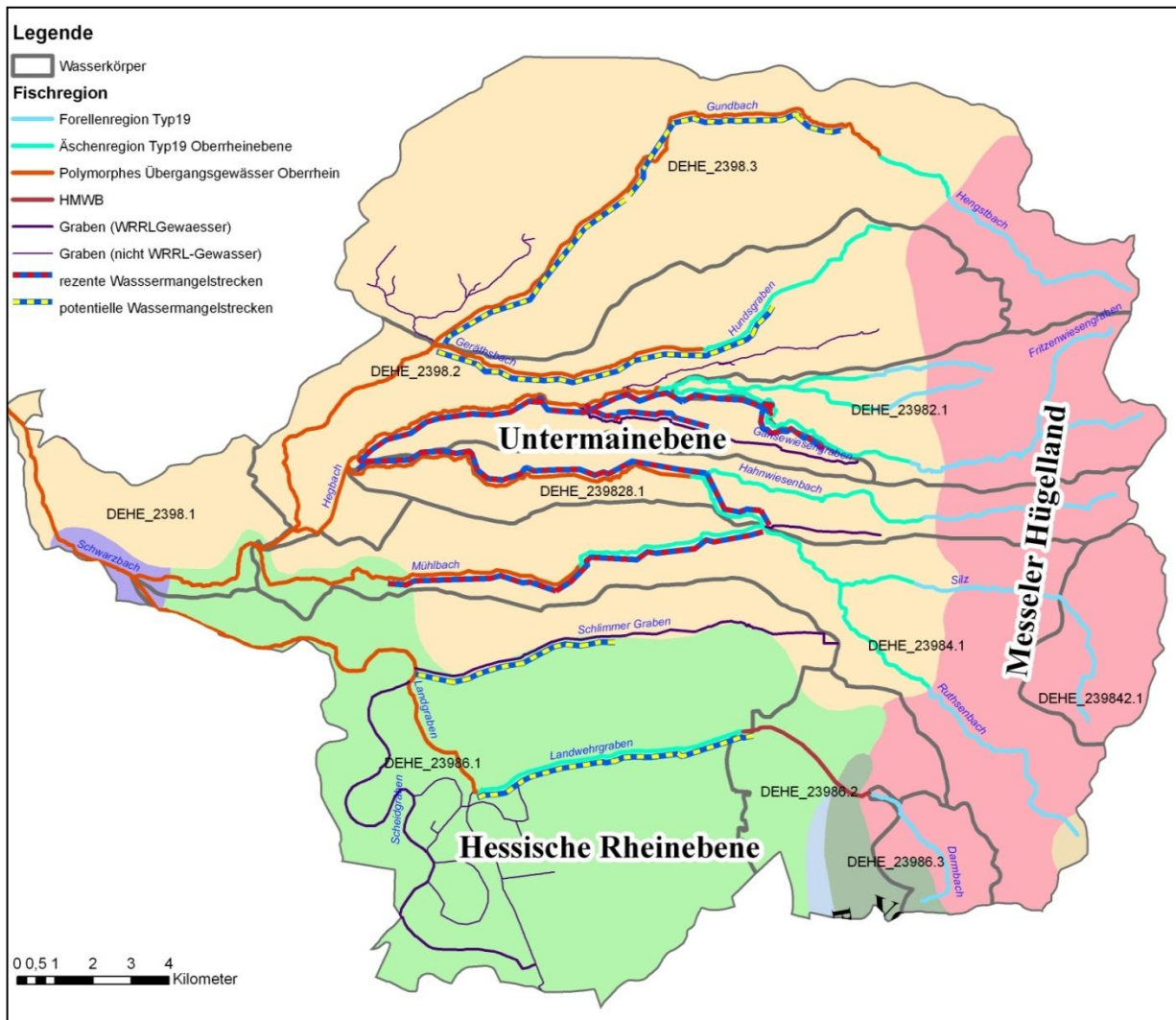


Abbildung 2: Lage der Fischregionen im Einzugsgebiet Schwarzbach (Hintergrund: Naturräumliche Gliederung)

2.3 Umsetzungskonzept

1. Die Umsetzungsplanung wird auf der **Grundlage der biologischen Qualitätskomponente Fischfauna** erstellt. Die Fischfauna ist in der Lage sowohl großräumige Ansprüche (Wanderungen im Gewässersystem) als auch kleinräumige Ansprüche (Habitatansprüche einzelner Fischarten bzw. –stadien) zu integrieren. Es wird eine aufs Einzugsgebiet bezogene Analyse der Fischfauna durchgeführt. Das Konzept ist darauf ausgerichtet, identifizierte Restpopulationen zu sichern und zu vernetzen und mittelfristig als Spenderpopulationen zu entwickeln. Zudem sollen die im Gewässersystem vorhandenen Fischarten durch Maßnahmen derart gefördert werden, dass das natürliche Wiederbesiedlungspotential ausgenutzt wird.
2. Entsprechend dem Längskontinuum verändert sich sowohl die Abiotik als auch die Biotik von der Quelle bis zur Mündung eines Fließgewässers. Diesen damit einhergehenden Gradienten folgend, verändern sich auch die Lebensgemeinschaften und damit die Fischlebensgemeinschaften (Fischfaunen). Das Gewässersystem des Schwarzbacheinzugsgebiets weist drei verschiedene Fischregionen auf. Die Umsetzungsplanung ist derart zu gestalten, dass alle drei Lebensgemeinschaften im Ökosystem (**Biodiversität**) einen guten Zustand erreichen können. Entsprechend der Verteilung der Fischlebensgemeinschaften werden Betrachtungsräume definiert. In jedem Betrachtungsraum muss die entsprechende Fischfauna ihre Ansprüche befriedigen können. In jedem Betrachtungsraum wird daher mindestens ein Gewässerabschnitt (Kernareal) ausgewiesen, in dem die Ansprüche der jeweiligen Fischlebensgemeinschaft entwickelt oder geschützt werden müssen.
3. Die Umsetzungsplanung verfährt dreistufig: Sie wählt zunächst eine geeignete Kombination von Renaturierungs- und Durchgängigkeitsmaßnahmen aus, so dass etwa 65% der gemäß WRRL-Maßnahmenprogramm erforderlichen strukturell guten Gewässerstrecken hergestellt und entsprechende Gewässerabschnitte miteinander vernetzt sind (**Vorauswahl Kernareale**). Diese Abschnitte werden anhand von Restriktionen und gewässerökologischen Anforderungen in drei Stufen priorisiert (**Priorisierung**). Für den ersten Schritt der Umsetzungsplanung werden die Abschnitte höchster (1.) Priorität mit Maßnahmenempfehlungen lokalisiert (**Maßnahmenempfehlung**). Dabei sollen etwa 50% der im Maßnahmenprogramm verzeichneten Maßnahmenräume mit konkreten Maßnahmenvorschlägen versehen werden.

Die beschriebene Priorisierung ist ein theoretisches Schema. In der Praxis können sich Möglichkeiten des Gewässerum- und -ausbaus bzw. Geländeankaufs außerhalb von Kernarealen oder in Kernarealen niedriger Priorität ergeben. Dieser Aspekt muss bei konkreten Umsetzungsmaßnahmen immer berücksichtigt werden und steht über dem hier dargestellten Priorisierungsschema, da solche Gelegenheiten oft nur einmalig auftreten.

4. Die Umsetzungsplanung berücksichtigt das vorhandene **Regenerationspotential** der Gewässer im Einzugsgebiet weitgehend. Maßnahmen werden so konzipiert, dass dieses Potential genutzt und für die Renaturierung wirksam eingesetzt werden kann. Dabei ist wesentlich, dass durch natürliche Gewässerdynamik entstandene Gewässerbettstrukturen für die Gewässerfauna höherwertig zu bewerten sind als von Menschenhand gestaltete Gewässerbettstrukturen. Für Renaturierungsmaßnahmen bedeutet dies, dass das Gewässerbett nicht gestaltet werden soll, sondern zur Eigengestaltung angeregt werden soll.

2.4 Vorgehensweise

2.4.1 Fischbestandsanalyse und Defizitanalyse

In Kapitel 3 erfolgt eine auf FIBS (**F**ischbasiertes **B**ewertungssystem; Dußling, 2007) basierte Auswertung der Fischbestandsdaten und eine nach Fischregionen gegliederte Defizitanalyse im Untersuchungsgebiet. Bei den vorhandenen Arten werden Defizite im Populationsaufbau bzw. in der Reproduktion aufgezeigt und bei Fehlen der Arten die Gründe für das Nichtvorkommen der Art in der jeweiligen Gewässerstrecke analysiert. Dabei werden Restpopulationen identifiziert und entsprechend dem Konzept analysiert. Weiterhin wurden Besiedlungsfähigkeit und –möglichkeiten der einzelnen Arten untersucht und in das Maßnahmenkonzept integriert.

2.4.2 Vorauswahl von Durchgängigkeits- und Renaturierungsmaßnahmen

Aufbauend auf den Ergebnissen der fischökologischen Analyse und der Defizitanalyse wird eine Vorauswahl von Gewässerstrecken zusammengestellt, die für eine morphologische Optimierung in Frage kommen. Hierfür werden Bereiche, in denen eine Verbesserung der Gewässerstruktur erforderlich ist, und Querbauwerke, die für die Wiederherstellung der Durch-

gängigkeit zur Vernetzung von Gewässersystemen erforderlich sind, identifiziert. Diese Vorauswahl wird mit den im Maßnahmenprogramm des Landes Hessen vorgeschlagenen Maßnahmenarten und Verortungen verglichen und ggfs. angepasst.

Das komplette Untersuchungsgebiet wird hierfür zunächst in insgesamt acht Betrachtungsräume untergliedert. In diesen Betrachtungsräumen werden die jeweiligen Kernareale, die für Gewässerstrukturmaßnahmen in Frage kommen, markiert. Mit der Auswahl der Kernareale werden für die im Einzugsgebiet vorhandenen Fischfaunen und deren Ansprüche Gewässerstrecken ausgewählt, um Voraussetzungen für den guten Zustand der jeweiligen Fischfauna zu entwickeln oder zu sichern.

Die Kernareale müssen folgenden Aspekten genügen:

- Eine zusammenhängende Mindestarealgröße (abhängig von der Fischregion) muss gegeben sein.
- Das Kernareal muss geeignete morphologische Strukturen aufweisen oder durch entsprechende Maßnahmen in einen besseren morphologischen Zustand überführt werden können.
- Das Kernareal muss die einzelnen Lebensfunktionen für die einzelnen Arten ermöglichen. Der Gewässerabschnitt muss als Lebensraum den ökologischen Funktionen Nahrung, Brut- und Juvenilebensraum sowie Überwinterung, Schutz vor Hoch- und Niedrigwasser ermöglichen.
- Die Populationen müssen in einem Kernareal so vital sein, dass die einzelnen Populationen bzw. Arten der Fischbiozönose einen Überschuss an Nachkommen produzieren. Damit werden - ausgehend von den Kernarealen - auch Gewässerstrecken besiedelt, die nur suboptimale Bedingungen bzw. nur Teilfunktionen des benötigten Lebensraumes einer Art zur Verfügung stellen (Strahlursprung“, „Strahlwirkung“ siehe Deutscher Rat für Landschaftspflege DRL, 2008).
- Die Kernareale müssen barrierefrei und frei von sonstigen schädlichen Gewässerbelastungen (z. B. Einleitungen aus der Kanalisation) sein.

2.4.3 Ermittlung der Grundstückssituation und der Restriktionen

Im Anschluss an die Auswahl der Kernareale erfolgt eine Abfrage von Restriktionen, die möglicherweise im Konflikt mit der Umsetzung entsprechender Maßnahmen stehen. Dabei werden bauliche Restriktionen (z.B. Kanäle, Versorgungsleitungen) ermittelt und für die weitere Maßnahmenauswahl berücksichtigt.

Weiterhin wurde eine Abfrage der Grundstückssituation hinsichtlich des Vorhandenseins von Flächen in öffentlichem Eigentum in den vorausgewählten Maßnahmenbereichen durchgeführt um die Realisierbarkeit von Renaturierungsmaßnahmen besser abschätzen zu können. Darüber hinaus wurde die getroffene Vorauswahl den Gemeindevertretern vorgestellt und die Realisierbarkeit von Renaturierungsmaßnahmen in den ausgewählten Gewässerstrecken aus Sicht der Gemeinden abgeprüft.

2.4.4 Priorisierung der Renaturierungsstrecken und Wanderhindernisse und Konkretisierung der Maßnahmen

Bei der anschließenden Priorisierung der vorausgewählten Kernareale wurden die erhobenen Daten hinsichtlich der Grundstückssituation, der Restriktionen und der Einschätzung der Realisierbarkeit von Seiten der Gemeinden berücksichtigt.

Nach vorgenommener Priorisierung in 1. (höchste), 2. (mittlere) und 3. (niedrigste) Priorität wurden die Maßnahmenbereiche inklusive der Wanderhindernisse der 1. Priorität im Gelände besichtigt und Maßnahmenempfehlungen für diese Bereiche erarbeitet. Gewässerabschnitte innerhalb von Kernarealen, die nach Einarbeitung der Restriktionen und Grundstückssituation unter ökologischen und ökonomischen Aspekten als nicht realisierbar eingestuft wurden, bekamen die Einstufung „ohne Priorität“ und wurden ebenfalls kartiert.

Die beschriebene Priorisierung ist ein theoretisches Schema. In der Praxis können sich Möglichkeiten des Gewässerum- und -ausbaus bzw. Geländeankaufs ergeben. Dieser Aspekt muss bei konkreten Umsetzungsmaßnahmen immer berücksichtigt werden und steht über dem hier dargestellten Priorisierungsschema, da solche Gelegenheiten oft nur einmalig auftreten.

2.5 Maßnahmenumsetzung und Artenschutz

Erfolgt auf Basis der Umsetzungsplanung eine Maßnahmenumsetzung ist sowohl die Durchführung der Maßnahme als auch die umgesetzte Maßnahme selbst ein Eingriff in das Ökosystem. Gemäß §13 des BNatschG sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vom Verursacher vorrangig zu vermeiden. Nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchti-

gungen sind durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen oder, soweit dies nicht möglich ist, durch einen Ersatz in Geld zu kompensieren. Renaturierungsmaßnahmen fallen im Sinne des §14 BNatschG unter Eingriffe in Natur und Landschaft mit Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. Demnach müssen sowohl die Herleitung der Renaturierungsmaßnahmen als auch die Durchführung unter Berücksichtigung der im BNatschG formulierten Anforderungen erfolgen.

Die im Rahmen der Umsetzungsplanung vorgeschlagenen Renaturierungsmaßnahmen verfolgen das Ziel das Gewässer und das unmittelbare Umfeld wieder in einen natürlichen oder naturnahen Zustand zu überführen. Dabei werden fließgewässertypischen Merkmale sowie die natürlicherweise vorhandenen ortsspezifischen Gegebenheiten als Leitbild herangezogen. Stellenweise sind Eingriffe im Uferbereich bspw. in Form von Beseitigung standortfremder Gehölze oder Flächenumwidmungen erforderlich.

Die Auswirkungen durch die Ausführung von Maßnahmen sind soweit möglich zu minimieren und zeitlich unter Berücksichtigung bspw. der Laich- und Brutzeiten und Vegetationsphasen der ortsspezifischen Pflanzen- und Tierwelt durchzuführen. Dabei sollten folgende Grundregeln beachtet werden, die jedoch im Einzelfall mit der zuständigen Behörde abzustimmen sind:

- Baumaßnahmen im Gewässer und/oder unmittelbaren Uferbereich (z.B. Entfesselung, Gewässeraufweitung, Entfernung Wanderhindernis) sind außerhalb der Laichzeiten (z.B. Forelle Oktober-Dezember) möglichst bei Wasserständen im Mittelwasserbereich durchzuführen.
- Kleinere Maßnahmen, die im Rahmen der Unterhaltung durchgeführt werden können (z.B. Einbringen von Totholz, Strukturelemente, Strömungslenker) sind dann durchführbar, wenn eine „Gewässerunterhaltung“ zulässig ist.
- Maßnahmen im Gewässer bei kleinen Abflüssen sind zu vermeiden, da durch die Aufwirbelung der Feinsedimente eine Schädigung der Atemorgane der Fische und/oder für die Biozönose schädliche Sauerstoffdefizite auftreten können.
- Gehölzpflege ist in der Regel nur in den Monaten Oktober bis Februar zulässig und sollte abschnittsweise erfolgen.

Neben der zeitlichen Komponente ist bei der Umsetzung auf den schonen Umgang mit den durch die Baumaßnahmen beanspruchten Flächen zu achten. Dies kann bspw. durch die Vermeidung unnötiger Erschließungswege sowie die Wahl möglichst umweltschonender Wegebefestigungen erfolgen. Eventuelle Baustelleneinrichtungen auf landwirtschaftlichen

Flächen und das beanspruchte Wegenetz sind entsprechend wiederherzustellen. Der Baubeginn sollte bei Trockenwetter erfolgen und mit den Bewirtschaftern der landwirtschaftlichen Nutzflächen abgestimmt werden. Die Erreichbarkeit der an das Planungsgebiet angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen ist sicherzustellen.

Da die strukturverbessernden Maßnahmen im Rahmen der Planung vorzugsweise im Außenbereich angesetzt werden ist durch den erforderlichen Geräteeinsatz häufig ein Eingriff in die Bodenbeschaffenheit nicht auszuschließen. Die Arbeitshilfe des HMUELV (2012) „Vorsorgender Bodenschutz bei Baumaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit“ kann dann fallbezogen bei einer konkreten Maßnahmenplanung bzw. –umsetzung herangezogen werden.

2.5.1 Gesetzlich geschützte Biotope

Entlang der Gewässer im Untersuchungsgebiet sind zahlreiche Biotope kartiert. Ziel der Renaturierungsmaßnahmen ist die Wiederherstellung naturnaher bzw. natürlicher Lebensräume im Gewässer sowie dem unmittelbaren Gewässerumfeld. Bei der Maßnahmenwahl wurde versucht möglichst mit geringen Eingriffen diese Renaturierung durch Initialmaßnahmen durch Ausnutzung der Gewässerdynamik zu erreichen. Kommt es durch Maßnahmen und Geräteeinsatz zu einer Schädigung der vorhandenen Lebensräume so müssen diese nach Beendigung der Maßnahmen beseitigt werden. Durch das Entfernen standortfremder Gehölze können bspw. durch Initialpflanzungen oder Aussaat sowie der natürlichen Sukzession lebensraumtypische Verhältnisse wieder hergestellt werden.

2.5.2 Berücksichtigung des Artenschutzes

Renaturierungsmaßnahmen an Gewässern bedeuten immer einen Eingriff in das Ökosystem wodurch in der Regel auch eine artenschutzfachliche Prüfung durchzuführen ist. Die Gewässer selbst sowie der Uferbereich können potenzielle Lebens-, Fortpflanzungs- oder Ruheräume für besonders oder streng geschützte Arten sein. Entsteht durch den Eingriff eine mögliche Beeinträchtigung dieser Lebensräume und Arten ist eine Befreiung von den artenschutzrechtlichen Verboten des § 42 BNatSchG erforderlich.

Die Maßnahmen im Rahmen Umsetzungsplanung sind hauptsächlich auf die Verbesserung der aquatischen Fauna und Flora ausgelegt. Die Fließgewässerarten profitieren daher von den Maßnahmen im Sinne der WRRL. Terrestrische und Stillwasserarten können unter Umständen geschädigt werden. Trockenstandorte können möglicherweise durch die Wiedervernässung der Aue verschwinden oder stehende Gewässer durch den Anschluss an ein

Fließgewässerbeseitigt werden. Die Vorgaben des Artenschutzes sind als planungsrechtliche Grundlage unbedingt einzuhalten. Eine artenschutzrechtliche Befreiung ist nur bei Vorliegen der Ausnahmevoraussetzungen (geregelt in § 43 Abs. 8 BNatSchG) möglich. Für die in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführten geschützten Arten und die europäischen Vogelarten ist eine Ausnahme von den Verboten möglich, soweit das Vorhaben

„1. aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art begründbar ist und

2. zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, nicht gegeben sind.“ (§34 abs. 3 BNatSchG).

Die vorgeschlagenen Renaturierungs- und Durchgängigkeitsmaßnahmen erfordern eine artenschutzrechtliche Prüfung sofern geschützten Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie oder europäische Vogelarten potenziell betroffen sind.

- Fazit

Bei der Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen ist zu prüfen, ob Arten vorkommen, für die die ökologische Funktion der vom Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang beeinträchtigt wird. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob sich von den möglicherweise betroffenen europäischen Vogelarten der Erhaltungszustand der örtlichen Populationen durch die geplanten Eingriffe nicht verschlechtert.

3 ANALYSE DER FISCHFAUNA IM UNTERSUCHUNGSGEBIET

3.1 Referenzen für das Einzugsgebiet Schwarzbach

Zur Bewertung des ökologischen Zustands der Fischfauna nach WRRL wurde für Deutschland das fischbasierte Bewertungssystem FIBS entwickelt. Die Bewertung erfolgt anhand eines Abgleichs von Fischreferenzen und dem Ist-Zustand der Fischfauna. Fischreferenzen stellen das Leitbild der Fischfauna hinsichtlich seiner Artenzusammensetzung und Dominanzverteilung eines Gewässerabschnitts dar, das ohne anthropogene Einflüsse vorhanden wäre. Dieses Leitbild entspricht dem „sehr guten“ ökologischen Zustand. Bei der Bewertung der Fischfauna mittels FIBS werden Artenzusammensetzung, Dominanzverteilung, Migration und Fischregionsindex (FRI) berücksichtigt (Dußling, 2007).

Untersuchungen in Rheinland-Pfalz (Korte (2009); Scherer, Twelbeck, Bobbe (2010)) und in Hessen (Bobbe, Günther, Ostrowski (2007), Bobbe & Kraft (2012)) zeigen, dass der Gewässertyp 19 für die Oberrheinebene jeweils ortsspezifisch angepasst und überarbeitet werden muss.

Die Besiedlung des Rheingebietes mit Neozoen bleibt sowohl teilweise bei der FIBS-Bewertung und als auch bei der Erstellung der hessischen Fischreferenzen unberücksichtigt. Sie spielt aber letztlich für die Bewertung eine zunehmende Rolle. So konnte in den letzten Jahren in Hessen eine zunehmende Besiedlung der Unterläufe der Rheinzuflüsse im Oberrheingraben mit der Stachel-Groppe beobachtet werden. Eine Art, die erst in neuerer Zeit in Erscheinung tritt und bei den Fischreferenzen im Oberrheingraben nicht berücksichtigt wurde. Darüber hinaus werden die Grundelarten Mamorgrundel, Kesslergrundel und Schwarzmundgrundel weder bei FIBS noch bei den hessischen Fischreferenzen berücksichtigt, andere Neozoen wie Sonnenbarsch und Blaubandbärbling finden dagegen in FIBS eine Berücksichtigung, bei den Fischreferenzen dagegen nicht.

Weiterhin ist der Klimafaktor ein wichtiger ökologischer Faktor im Oberrheingraben, der in den hessischen Fischreferenzen nicht hinreichend berücksichtigt wurde. So kann angenommen werden, dass die Äsche aufgrund ihres spät im Jahr beginnenden Reproduktionszyklus mit den im Oberrheingraben herrschenden wärmeren Temperaturregime schlechter zurecht kommt als in den kühleren Mittelgebirgen. Für das Untersuchungsgebiet kann daher ange-

nommen z. B. werden, dass die Äsche aufgrund der morphologischen, hydrologischen und klimatischen Bedingungen nicht im Einzugsgebiet auftritt.

Das Einzugsgebiet des Schwarzbachs wurde entsprechend den in Kapitel 2.2 dargelegten Ausführungen in fünf hydromorphologisch aber auch fischbiozönotisch begründete Typen untergliedert:

- Forellenregion Messeler Hügelland
- Äschenregion Untermainebene und Hessische Rheinebene
- Wassermangelstrecken Untermainebene und Hessische Rheinebene
- polymorphes Übergangsgewässer Untermainebene und Hessische Rheinebene
- Gräben (Untermainebene und Hessische Rheinebene; Aufstellung einer Fischartenbiozönose geht über den Auftrag hinaus)

Die Referenzbiozönosen für die permanenten Fließgewässer wurden im Rahmen des Projekts neu erstellt. Hierfür wurde die oben aufgeführte Untergliederung in drei Fischregionen zusammengefasst. Die überarbeiteten Referenzbiozönosen sind getrennt nach den Regionen in der folgenden Tabelle 4 dargestellt. Hier sind die jeweiligen Leitarten einer Fischregion durch fette Schrift hervorgehoben. Die drei Arten Dreistachliger Stichling (Binnenform), Elritze und Schmerle sind Leitarten in allen Fischregionen und daher von besonderer Bedeutung für das gesamte System. Fischreferenzen für Wassermangelstrecken sind aus ökologischer Sicht nicht sinnvoll, da die Fischfaunen hier eher von sich alljährlich ändernden Zufälligkeiten abhängen, so dass eine feste Fischreferenz schnell zu falschen Bewertungen führen würde. Fischreferenzen für die Gräben wurden im Rahmen dieser Untersuchung nicht erstellt.

Tabelle 3: Fischreferenzen für die drei im Untersuchungsgebiet vorhandenen Fischregionen

Autor		Bobbe, Korte 2014	Bobbe, Korte 2014	Bobbe, Korte 2014
Einzugsgebiet		Rhein	Rhein	Rhein
Fischregion		obere und untere Forellenregion ¹⁾	Äschenregion Oberrhein	Polymorphes Übergangsgewässer, Oberrheingebiet ²⁾
Fischregion Schwarzbachgebiet		Forellenregion, Messeler Hügelland	Äschenregion, Untermain- und hessische Rheinebene	polymorphes Übergangsgewässer, Schwarzbachgebiet
Arten	FRI	Fischreferenz	Fischreferenz	Fischreferenz
Aal	6.67		Begleitart (0.1%)	Begleitart (0.5%)
Aland, Nerfling	6.83			Begleitart (0.2%)
Bachforelle	3.75	Leitart (20%)	typspezifische Art (2%)	
Bachneunauge	4.58	typspezifische Art (4%)	typspezifische Art (2%)	Begleitart (0.2%)
Barbe	6.08			Begleitart (0.2%)
Barsch, Flussbarsch	6.92	Begleitart (0.6%)	typspezifische Art (4%)	Leitart (8%)
Bitterling	6.50	Begleitart (0.6%)	typspezifische Art (4%)	Leitart (5%)
Brachse, Blei	7.00			Begleitart (0.2%)
Döbel, Aitel	5.83	Begleitart (0.6%)	Leitart (5%)	Leitart (8%)
Dreist. Stichling (Binnenform)	7.17	Leitart (15%)	Leitart (20%)	Leitart (5%)
Elritze	5.00	Leitart (20%)	Leitart (20%)	Leitart (5%)
Flussneunauge	5.17			Begleitart (0.2%)
Giebel	6.75		Begleitart (0.1%)	Begleitart (0.1%)
Groppe, Mühlkoppe	4.17	Leitart (5%)	typspezifische Art (2%)	Begleitart (0.5%)
Gründling	5.83	typspezifische Art (4%)	Leitart (7%)	Leitart (15%)
Güster	7.00			Begleitart (0.2%)
Hasel	5.75	Begleitart (0.6%)	typspezifische Art (4%)	typspezifische Art (4%)
Hecht	6.58		typspezifische Art (2%)	typspezifische Art (2%)
Karusche	6.83			Begleitart (0.5%)
Karpfen	6.75			Begleitart (0.2%)
Kaulbarsch	7.58			Begleitart (0.5%)
Moderlieschen	6.75			Begleitart (0.5%)
Rapfen	6.75			Begleitart (0.5%)
Rotauge, Plötze	6.83	Begleitart (0.6%)	typspezifische Art (4%)	Leitart (15%)
Rotfeder	6.92			typspezifische Art (1%)
Schlammpeitzger	6.92			typspezifische Art (1%)
Schleie	6.92			typspezifische Art (1%)
Schmerle	5.25	Leitart (29%)	Leitart (21.5%)	Leitart (20%)
Steinbeißer	6.50		Begleitart (0.1%)	Leitart (5%)
Ukelei, Laube	6.58		typspezifische Art (4%)	Begleitart (0.5%)

¹⁾ werden im Schwarzbachgebiet zusammengefasst

²⁾ polymorphes Übergangsgewässer und Auegewässer sind hier in einem Typus vereint

FRI -Fischregionsindex (Maß der Präferenz einer Art für die Fließgewässerregion)

3.2 Klassifizierung der Arten hinsichtlich Wertigkeit, defizitärer Habitatausstattung und Durchgängigkeit sowie Verbreitung im Einzugsgebiet

In den Gewässern im Einzugsgebiet weicht die vorhandene Fischfauna von der Referenzfischfauna ab. Hinsichtlich der Bewertung haben die einzelnen Fischarten je nach Fischregion und Einzugsgebiet eine unterschiedliche **Wertigkeit** für den Bewertungsalgorithmus von FIBS, die auf der Dominanz fußt.

- Die **Referenzleitarten** haben eine sehr hohe Wertigkeit (Dominanz > 5 %),
- die **typspezifischen Referenzarten** mit einer Referenzdominanz von ≥ 2 % haben eine mittlere Wertigkeit und
- die **Begleitarten** haben nur eine geringe Wertigkeit (Dominanz < 1 %).

Wie anschließend für jede Fischregion dargestellt, benötigt die Fischfauna zum Erreichen des guten Zustandes nicht das gesamte Arteninventar der Leitarten bzw. typspezifischen Arten. Leitarten sollten vorhanden und reproduktiv sein sowie die Dominanz der Fischreferenz aufweisen. Ist eine Leitart im Untersuchungsgebiet (UG) nicht oder nur gering reproduktiv und hat nicht die in der Referenz angegebene Dominanz so wird dies mit FIBS negativ bewertet. Für die Bewertung der typspezifischen Arten und Begleitarten ist überwiegend das Vorhandensein für die Bewertung maßgeblich.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Leit- und typspezifischen Arten bei Vorhandensein hinsichtlich ihres Populationsaufbaus und im Falle des Fehlens hinsichtlich der Qualität und Erreichbarkeit ihres Lebensraumes in Defizitklassen eingeteilt:

- „**Defizitär hinsichtlich Morphologie (DM)**“ sind Arten, die in der Fischregion fehlen, im Gewässersystem aber vorhanden sind, die Fischregion aber aufgrund von schlechter Habitatqualität nicht bewohnen.
- „**Defizitär hinsichtlich Durchgängigkeit (DD)**“ sind Arten, die in der Fischregion fehlen, im Gewässersystem aber vorhanden sind und die betreffende Fischregion aufgrund von fehlender Durchgängigkeit nicht besiedeln können.
- „**Defizitär hinsichtlich Population (DP)**“ sind rezent vorkommende Arten, die hinsichtlich ihres Alters- und Längenverteilung Defizite zeigen oder/und nicht oder nur unzureichend reproduzieren.

Sobald die defizitären Arten vorhanden sind und über einen normalen Populationsaufbau verfügen, ist unter guten morphologischen Bedingungen die Grundvoraussetzung zum Erreichen des „guten ökologischen Zustandes“ erreicht.

Weiterhin können die einzelnen Arten bezüglich ihrer **Verbreitung** bzw. ihres Fehlens im Gewässersystem eingeteilt werden:

- **Rezente Leitarten, typspezifische Arten oder Begleitarten (L, T, B)**, sind Arten, die entsprechend der Referenzzönose im Gewässersystem mit entsprechender Dominanz nachgewiesen wurden.
- **„Lokal fehlende Arten (FA)“** sind Arten, die in der Fischregion fehlen, in den angrenzenden Fischregionen aber vorhanden sind.
- **Fehlende Arten im Teileinzugsgebiet (FT)“** sind Arten, die in der Fischregion fehlen ebenso wie in den angrenzende Fischregionen, aber im Einzugsgebiet des Schwarzbachs vorkommen.
- **„Besatzarten (BA)“** sind Arten, die im Einzugs- oder Teileinzugsgebiet zwar vorkommen, aber sich aufgrund irreversibler Wanderhindernisse nicht mehr bis in die betreffende Fischregion ausbreiten können.

3.3 Forellenregion, Messeler Hügelland

Die Forellenregion ist in folgenden Gewässern im Bearbeitungsgebiet vorhanden:

Tabelle 4: Gewässer mit Forellenregion

WK-Nummer	WK-Name	ID-GIS von	bis (ID-GIS)
2398.3	Hengstbach	2398_ab_471	2398_ab_426
23982.1	Tränkebach	239824_ab_58	239824_ab_86
23982.1	Hegbach	23982_ab_203	23982_ab_257
23982.1	Fritzenwiesengraben	2398212_ab_1	2398212_ab_27
239828.1	Hahnenwiesenbach	2398284_ab_69	2398284_ab_105
239842.1	Silz	239842_ab_21	239842_ab_90
23984.1	Ruthsenbach	23984_ab_227	23984_ab_281
23986.3	Darmbach	23986_ab_254	23986_ab_280

Hinsichtlich der Ausbreitung von Fischarten von Bach zu Bach ist die Lage der Verbindung zwischen den betreffenden Bächen dafür verantwortlich, inwiefern ein Fischaustausch stattfinden kann. Für die Forellenregion kann angenommen werden, dass ein Fischaustausch von spezialisierten Arten, wie Bachneunauge und Groppe, nur funktioniert, wenn die Verbindung der betreffenden Bäche in der Forellen- und Äschenregion liegt. Fließen Bäche erst im Bereich des Polymorphen Übergangsgewässers zusammen, so ist ein Austausch von Populationen dieser Arten relativ unwahrscheinlich und nur über sehr lange Zeiträume gegeben. Der Hegbach verfügt im Oberlauf über zwei größere Quellläste, dem Hegbach sowie dem Fritzenwiesengraben. Silz und Ruthsenbach sowie der Hahnenwiesenbach haben eigenständige Forellenregionen und fließen bereits in der Äschenregion zusammen. Ein Austausch der Fischpopulationen ist hier natürlicherweise gewährleistet sein. Die anderen Bäche der Forellenregion fließen dagegen erst im Bereich des polymorphen Übergangsgewässers zusammen. Der Austausch von spezialisierten Arten ist hier von Natur aus eingeschränkt.

3.3.1 Vorhandene Fischfauna

Im den Forellenbächen des Messeler Hügellandes kommen rezent alle Leit- und typspezifischen Arten sowie die Begleitarten vor. Die Artengemeinschaft der Fischreferenz setzt sich aus den Leitarten Bachforelle, Schmerle, Elritze und Stichling und den typspezifischen Arten Groppe und Bachneunauge zusammen. Jedoch ist die Verteilung der einzelnen Arten sehr bachspezifisch. Da einzelnen Gewässer nicht unmittelbar verbunden sind, sondern nur über die Unterläufe, stellen sie jeweils eigene Biozönosen dar und sind im Sinne der Biodiversität auch einzeln erhaltenswert. Der Austausch von einzelnen Arten der Forellenregion ist auch bei einer vorhandenen Durchgängigkeit nicht immer möglich. Ist die Verbreitung z. B. des Bachneunauges auf die Forellen- und Äschenregion begrenzt, so kann ein Austausch zwischen dem Ruthsenbach und dem Hengstbach nicht natürlicherweise erfolgen, da beide Bäche erst in der Fischregion des polymorphen Übergangsgewässers miteinander verbunden sind. In diesem Fall ist es sehr wahrscheinlich, dass die Bachneunaugenpopulation des Hengstbachs unwiederbringlich ausgestorben ist. Will man den Hengstbach mit Bachneunaugen besiedeln, so ist eine Wiederansiedlung durch Besatzmaßnahmen erforderlich.

Tabelle 5: Rezente Fischfauna und Referenzfischfauna der Forellenregion des Schwarzbacheinzugsgebiets

Art	Referenz [%]	Typ	Hengstbach	Tränkebach	Hegbach	Fritzenwiesengraben	Hahnenwiesbach	Silz	Ruthsenbach	Darmbach
Zustand Fischfauna										
Bachforelle	20	L			47	43		31		
Schmerle	29	L			19		98	22	62	
Dreist. Stichling	15	L	76		15	57	2	21	-	
Elritze	20	L						26	35	
Groppe	5	L			19					
Bachneunauge	4	T						-	2	
Gründling	4	T	x					-		
Barsch	0,6	B	2							
Döbel	0,6	B	3						x	
Hasel	0,6	B								
Rotauge	0,6	B	17						x	
Bitterling	0,6	B								

*Datenbasis: 2005-2014, Spalte Typ: L = Leitart, T = typspezifische Art, B = Begleitart, x= vorhanden

3.3.2 Defizite der Fischfauna

In der Forellenregion des Schwarzbachgebietes sind alle Leit- und typspezifischen Arten vorhanden. Allerdings sind die Populationen der einzelnen Fischarten bachspezifisch verteilt und nicht miteinander vernetzt, sondern vielmehr durch Wanderhindernisse oder durch ökologische Barrieren (Lage des Zusammenflusses, nat. Wassermangel) isoliert.

Während die Leitarten Bachforelle, Schmerle und Dreistachliger Stichling allgemein verbreitet vorkommen und lediglich aufgrund von lokalen Wanderhindernissen in wenigen Oberläufen fehlen, sind von den bewertungsrelevanten Leitarten Groppe, Elritze und Bachneunauge nur noch Restpopulationen vorhanden. Besondere Bedingungen bestehen im Ruthsenbach, wo die Bachforelle unterhalb des nicht durchgängigen Steinbrücker Teiches nachgewiesen wurde, oberhalb aber fehlt.

In der folgenden Tabelle werden die Arten der Referenzzönose der Forellenregion hinsichtlich einer defizitärer Habitatausstattung und Durchgängigkeit sowie der Verbreitung im Einzugsgebiet eingestuft.

Tabelle 6: Einstufung der Defizite der Arten der Forellenregion des Schwarzbachgebietes bezüglich Verbreitung und Populationsaufbau

Art	Referenz [%]	Typ	Hengstbach	Tränkebach	Hegbach	Fritzenwiesengraben	Hahnenwiesensbach	Silz	Ruthsenbach	Darmbach
Zustand Fischfauna										
Bachforelle	20	L	DD DM FT BA	DD DM FT BA	L		DD FA	L DP	L DP DD*	DD FT BA
Schmerle	29	L	DD FA	DD FA	L		L	L DP	L	DD FA BA
Dreist. Stichling	15	L	L	DD FA	L		T DP	L	DD	DD FT BA
Elritze	20	L	DD DM FT BA	DD DM FT BA	DD FT BA		DD DM FT	L DP	L DD	DD FT BA
Groppe	5	L	DD FT	DD FT	L		DD DM FT	DD FT	DD GT	DD FT BA
Bachneunauge	4	T	DD DM FT BA	DD DM FT BA	DD FA		DD DM FT	DD FT	T DD DP	DD FT BA
Gründling	4	T	DD FA	DD DM FT	DD FA		DD DM FT	DD FA	DD FA	DD FA BA

Legende: Spalte 'Typ': L = Leitart, T = typspezifische Art, B = Begleitart, DD = defizitär hinsichtlich Durchgängigkeit, DM = Defizitär hinsichtlich Morphologie, DP = Defizitär hinsichtlich Population, FA = lokal fehlende Art, FT fehlende Art im Teileinzugsgebiet, FE = fehlende Art im Einzugsgebiet, BA = Besatzart

*Bachforelle ist im Ruthsenbach oberhalb des Steinbrücker Teiches nicht vorhanden, aber unterhalb

In Tabelle 6 sind die Defizite der Fischfauna deutlich erkennbar. Während sich der Hegbach in einem guten ökologischen Zustand befindet, ist die Fischfauna des Fritzenwiesengrabens bereits aufgrund der fehlenden Durchgängigkeit und defizitären Habitatstrukturen verarmt. Die Silz weist zwar ein hinreichendes Artenspektrum auf, der Zustand der Fischfauna ist jedoch nur mäßig. In der Silz haben wahrscheinlich stoffliche oder hydrologische Faktoren einen negativen Einfluss auf die Fischfauna, da weder morphologische noch Vernetzungsdefi-

zite bestehen. Der schlechte Zustand der übrigen Fischfaunen des Messeler Hügelland wird durch die schlechte Durchgängigkeit der Bäche verursacht. Im Hahnwiesenbach sowie streckenweise in Tränkebach und Ruthsenbach sind zudem morphologische Defizite vorhanden, die aber von der Fischfauna nicht angezeigt werden können, da die entsprechenden Arten in den Bächen derzeit nicht vorkommen.

3.3.3 Restpopulationen und Besatzmaßnahmen

Das Bachneunauge kommt mit zwei Restpopulationen im Oberlauf des Ruthsenbaches (Forellenregion) sowie in der Äschenregion des Hegbachs vor. Für die Populationen im Ruthsenbach stellen Steinbrücker Teich und die Teichkette Kranichstein sowie weitere Querbarrieren unüberwindbare Hindernisse dar. Unterstellt man eine zukünftige Durchgängigkeit, so könnte sich langfristig das Bachneunauge aus dem Ruthsenbach eigenständig in die Forellen- und Äschenregion von Apfelbach, Silz und Hahnwiesenbaches ausbreiten. Die im Hegbach vorhandene Population könnte sich ebenso natürlicherweise in den Oberlauf des Hegbachs ausbreiten, wenn keine Wanderhindernisse vorhanden wären.

Im Hengstbach ist die Art eine lokal fehlende Art und im Darmbach eine Besatzart. In beiden Fällen müsste sie neu wiederangesiedelt werden, da der Hegbachsee, die Wassermangelserecken von Apfel-, Heg- und Mühlbach sowie die Längen der polymorphe Übergangsregion ökologische Barrieren bilden.

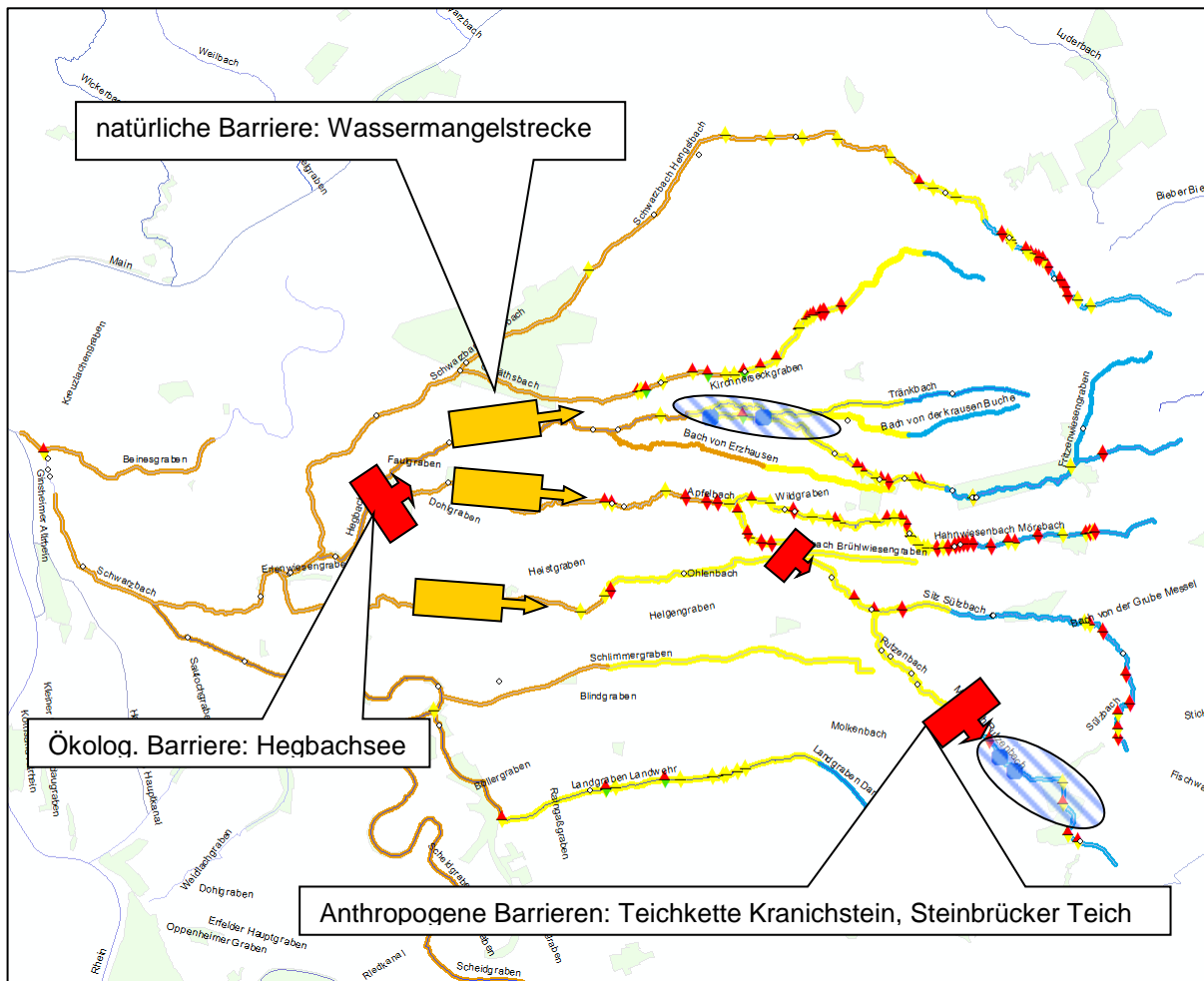


Abbildung 3: Restpopulationen des Bachneunauges (blaues abgerundetes Quadrat, gestrichelte Fläche) im Einzugsgebiet des Schwarzbachs mit Lage der Ausbreitungsbarrieren. Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse

Restpopulationen der Elritze kommen lediglich im Ruthsenbach und in der Silz vor. Anders als das Bachneunauge ist ihre ökologische Anpassung breiter gefächert. Sie würde daher in allen Fischregionen des Schwarzbachgebietes (mit Ausnahme der Gräben) als Leitart vorkommen. Die Ausbreitung der Art ist daher eine Frage der Durchgängigkeit der Gesamtsystems. Unter der Bedingung einer vorhandenen Durchgängigkeit kann sie sich selbständig im gesamten Untersuchungsgebiet ausbreiten. Hierzu wäre es allerdings notwendig, dass die Funktion des Apfelbachwehres zugunsten der Wasserführung in den Apfelbach geändert würde.

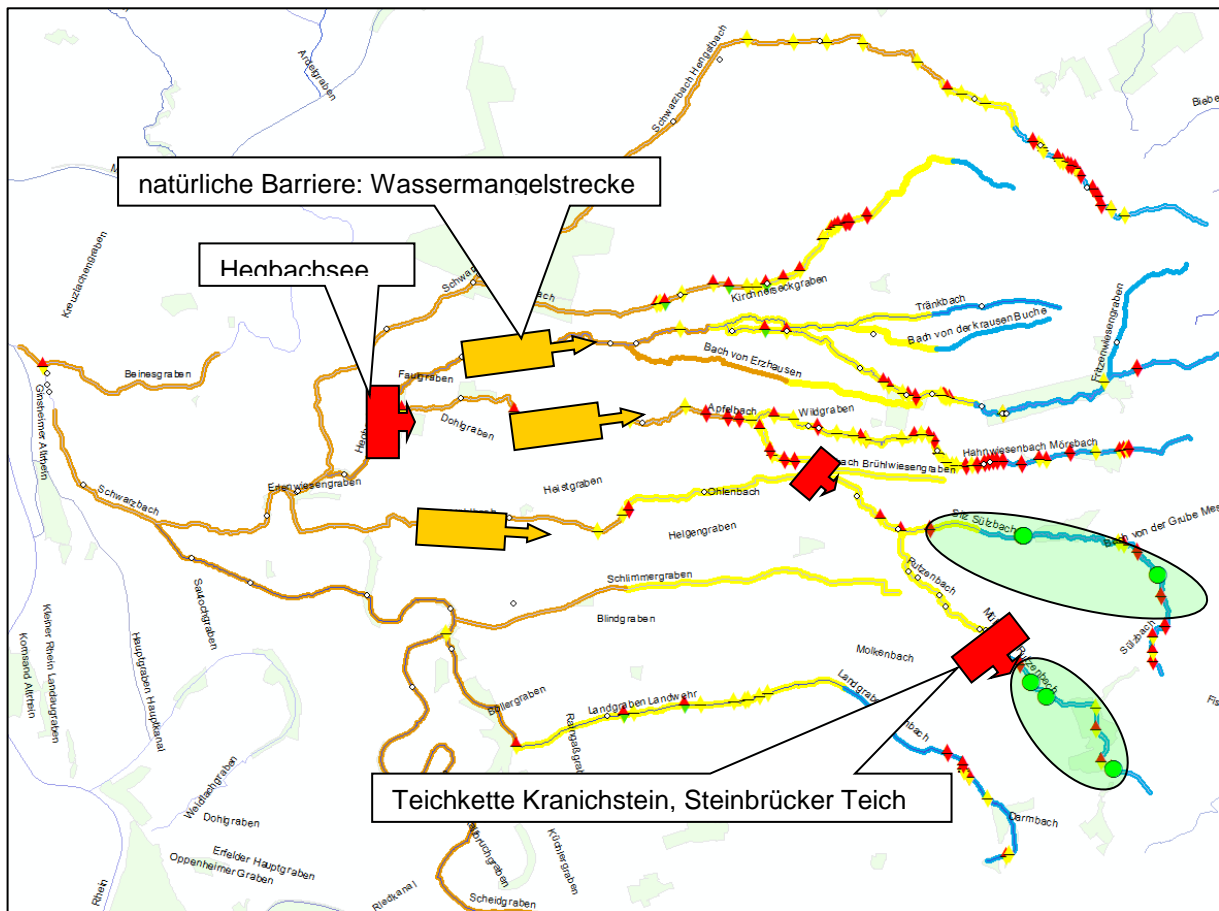


Abbildung 4: Verbreitung der Elritze (grüner Kreis) im Einzugsgebiet des Schwarzbachs. Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse

Derzeit begrenzen diverse Wanderhindernisse, das Apfelbachwehr sowie die Wassermangelstrecken die weitere Ausbreitung der Elritze. Insbesondere das nährstoffreiche Stillgewässer Hehbachsee stellt für die Fließgewässerart Elritze eine Ausbreitungsbarriere dar. Die Art kommt zwar in nährstoffarmen Stillgewässern vor, meidet jedoch nährstoffreiche Stillgewässer. Weiterhin stellen der Steinbrücker Teich und die Teichkette in Darmstadt-Kranichstein eine Ausbreitungsbarriere für die Elritze dar, da die Teiche teilweise im Hauptschluss verlaufen und die Stillgewässer nicht durchgängig für die Fischfauna sind. Für die Ausbreitung der Elritze im Schwarzbachsystem wäre ein Umgehungsgerinne von Apfel- und Hegbach um den Hehbachsee erforderlich. Der Darmbach oberhalb von Darmstadt ist aufgrund der Verrohrung nicht durchgängig besiedelbar. Die Forellenregion des Darmbachs ist hier allerdings relativ klein, so dass die Mindestarealgröße für die Elritze wahrscheinlich nicht ausreichen würde. Vor einem Besatz sollte daher das ökologische Potential des Lebensraumes genau bekannt sein.

diversen Querbarrieren, das Apfelbachwehr, die Teichkette bei Kranichstein sowie der Steinbrücker Teich die stärksten Wanderhindernisse. Eine natürliche Wiederbesiedlung des Darmbachs ist nicht möglich. Auch hier sollte vor einem Besatz das Lebensraumpotential geprüft werden.

3.4 Äschenregion, Untermainebene und Hessische Rheinebene

Die Äschenregion ist in folgenden Gewässern im Bearbeitungsgebiet vorhanden:

Tabelle 7: Gewässer mit Äschenregion des Schwarzbachgebietes

WK-Nummer	WK-Name	ID-GIS von - bis	Bis (ID-GIS)
2398.3	Hengstbach	2398_ab_346	2398_ab_470
2398.2	Geräthsbach	239818_ab_76	239818_ab_106
23982.1	Tränkebach	239824_ab_1	239824_ab_55
23982.1	Hegbach	23982_ab_126	23982_ab_202
239828.1	Apfelbach	239828_ab_111	239828_ab_138
239828.1	Hahnenwiesenbach	2398284_ab_1	2398284_ab_68
239842.1	Silz	239842_ab_1	239842_ab_20
23984.1	Ruthsenbach/Mühlbach	23984_ab_101	23984_ab_226
23986.3	Darmbach	23986_ab_136	23986_ab_210

Für die Äschenregion kann angenommen werden, dass ein Fischaustausch der bewertungsrelevanten Arten mit Ausnahme von Bachneunauge und Groppe (siehe Kapitel 3.3) auch über die Polymorphen Übergangsgewässers funktioniert.

Hinsichtlich der Durchgängigkeit ergeben sich drei Zwangspunkte, die für die Durchgängigkeit des Gesamtsystem von entscheidender Bedeutung für die drei Fischregionen sind.

1. Apfelbachwehr:

Das Apfelbachwehr entkoppelt die Fließgewässersysteme Apfelbach / Hahnwiesenbach und Mühlbach / Ruthsenbach / Silz. Über das Apfelbachwehr wird nur im Hochwasserfall Wasser in den Apfelbach abgeführt. Der Apfelbach hat trotz seiner guten morphologischen Strukturen durch zu geringe Durchflüsse aktuell wenig Potential für eigendynamische Entwicklung und die wichtigen Bettumlagerungsprozesse finden nur selten statt.

2. Hegbachsee:

Der Hegbachsee isoliert den Hegbach und den Apfelbach sowie die oberhalb anschließenden Bäche von den Unterläufen. Eine Anbindung an den Rhein für rheobionte Fischarten ist nicht gegeben.

3. Mühlbach:

Der Mühlbach ist morphologisch stark degradiert und über weite Strecken als Graben ausgebaut. Der Mühlbach verläuft auf der Strecke zwischen dem Apfelbachwehr und der Kläranlage Groß-Gerau entweder durch intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen oder Siedlungsgebiete (Groß-Gerau, Klein-Gerau, Schneppenhausen und Gräfenhausen). Eine morphologische Verbesserung durch die Entwicklung von Trittsteinen oder Kernarealen wird kurz- bis mittelfristig als unrealistisch eingestuft, so dass der Mühlbach ebenfalls als Ausbreitungshindernis für anspruchsvollere Arten angenommen werden muss.

3.4.1 Vorhandene Fischfauna

Im Gegensatz zu der Forellenregion des Messeler Hügellandes liegt die Äschenregion bereits in der Untermainebene bzw. der Hessischen Rheinebene. Die Arten der Referenzbiözönose umfassen fünf Leitarten und neun typspezifische Arten. Insgesamt wurden 21 Fischarten in der Äschenregion des Einzugsgebietes nachgewiesen.

Im Einzugsgebiet sind die Leitarten Schmerle, Stichling und Gründling in der Äschenregion der einzelnen Bäche gut vertreten, wohingegen alle anderen Leit- und typspezifischen Arten nur vereinzelt und bachspezifisch auftreten. Defizite im Arteninventar, in der Dominanzverteilung und im Populationsaufbau führen zu einem überwiegend unbefriedigenden Zustand der Fischfauna.

Elritze, Groppe und Bachneunauge sind nur jeweils in einem Bach der Äschenregion sowie sehr lokal in der Forellenregion vorhanden. Der Hasel hingegen, der in der Äschenregion lediglich im Mühlbach nachgewiesen wurde, ist im Polymorphen Übergangsgewässer flächendeckend vertreten.

Ukelei und Bitterling sind nicht in der Äschenregion des Einzugsgebiets vertreten. Die Ukelei wurde im Einzugsgebiet nur im Landgraben bei Groß-Gerau nachgewiesen, wohingegen der Bitterling im Einzugsgebiet fehlt, aber im Rhein und den benachbarten Grabensystemen in der Rheinebene vorkommt.

Tabelle 8: Rezente Fischfauna und Referenzfischfauna der Äschenregion des Schwarzbacheinzugsgebiets

Art	Referenz	Typ	Hengstbach	Geräthsbach	Hegbach	Apfelbach	Hahnenwiesenbach	Mühlbach	Stilz	Ruthsbach	Darmbach
Betrachtungsraum			B	B	B	B	B	B	B	B	E
Wassermangel					X	X		X			
Zustand Fischfauna						?					
Schmerle	22%	L	68	5,6	57		74	25	0,1	34,5	54
Dreist. Stichling	20%	L	20	2,5	20		26	56	74		
Gründling	7%	L	2,3	87	0,1			11		26	47
Elritze	20%	L							25		
Döbel, Aitel	5%	L		0,3				6,4		4,5	
Ukelei, Laube	4%	T									
Barsch, Flussbarsch	4%	T	1,2	4,1	0,1			0,5		13	
Bitterling	4%	T									
Hasel	4%	T						1,0			
Rotaugen, Plötze	4%	T	4,2		0,1			0,7		19	
Bachforelle	2%	T			19			0,2	0,4	0,9	
Groppe, Mühlkoppe	2%	T			3,3						
Bachneunauge	2%	T			0,2						
Hecht	2%	T		0,3				0,1			

*Datenbasis: 2005-2014, Spalte Typ: L = Leitart, T = typspezifische Art, B = Begleitart, x = vorhanden

Bedeutsam für die Äschenregion und Teile des polymorphen Übergangsgewässers ist, dass Apfelbach und die unteren Abschnitte der Äschenregion von Hegbach und Mühlbach Wassermangelstrecken sind. Die Bäche trocknen in warmen Sommern mit wenig Niederschlag aus. Die Fischfauna dieser Gewässerstrecken ist zufälliger Natur und kann nicht hinreichend bewertet werden. Das Austrocknungsphänomen ist auf das natürliche Vorkommen von Sandböden zurückzuführen, in dem die Bäche mehr oder weniger versickern. Aufgrund der Isolierung der Bäche bachabwärts durch den Hegbachsee und durch die strukturarmen Strecken des Mühlbach ist die Fischfauna dieser drei Bäche stark von den Fischfaunen der

Oberläufe abhängig. Dies verdeutlicht auch das relativ starke Auftreten der Bachforelle im Hegbach.

3.4.2 Defizite der Fischfauna

In der folgenden Tabelle sind die Defizite der Fischfauna zusammengestellt. Der ökologische Zustand der Fischfauna ist überwiegend unbefriedigend, was am Fehlen von Leit- und typspezifischen Arten sowie an Defiziten im Populationsaufbau der vorhandenen Arten liegt.

Das Fehlen von Arten in den einzelnen Bächen liegt hauptsächlich an der fehlenden Durchgängigkeit (siehe DD in Tabelle 10) sowie der unzureichenden morphologischen Habitatausstattung der Gewässer (siehe DM in Tabelle 10). In den Bächen Hegbach, Apfelbach und Mühlbach ist die Sommertrockenheit ein weiterer Faktor für den unbefriedigenden Zustand der Fischfauna. Die Sommertrockenheit wirkt bachabwärts als Wander- und Ausbreitungsbarriere für den Zeitraum der Trockenheit. So können in den Bächen Hegbach und Apfelbach die Lebensräume im Frühjahr nur von oben wiederbesiedelt werden, da nach unten Wanderbarrieren (Abstürze, Hegbachsee) eine Wiederbesiedlung von unten verhindern. Weiterhin dezimiert die Sommertrockenheit den Fischbestand im Zuge des Trockenfallens. Wie oben bereits erwähnt sind bei den rezent in den Bächen vorkommenden Arten z. T. erhebliche Defizite beim Populationsaufbau festzustellen, die auf eine unzureichende Habitatausstattung hinweisen (siehe DP in Tabelle 10).

Auffällig ist weiterhin die starke Verarmung der Fischfauna des Hahnenwiesenbachs und des Darmbachs. Während die Fischfauna des Hahnenwiesenbachs durch die vielen kleinen Wanderbarrieren aber auch durch die Abkopplungseffekte von Apfelbachwehr, Hegbachsee, die Sommertrockenheit der Mittelläufe sowie durch die starken morphologischen Defizite verarmt ist, kann die Artenarmut des Darmbachs lediglich auf die starken morphologischen Defizite zurückgeführt werden.

Tabelle 9: Einstufung der Defizite der Arten der Äschenregion des Schwarzbachgebietes bezüglich Verbreitung und Populationsaufbau

Art	Referenz	Typ	Hengstbach	Gerätsbach	Tränkebach	Hegbach	Apfelbach	Hahnenwiesenbach	Mühlbach	Silz	Ruthsenbach	Darmbach
Wassermangel					?	X	X		X			
Zustand Fischfauna					?							
Schmerle	22%	L	L	L, DP	-	L	FA	L	L	B	L	L
Dreist. Stichling	20%	L	L	T, DP	-	L	FA	L	L	L	?	DD DM FT
Gründling	7%	L	T DP	L	-	B DP	DD FA	DD FA	L	DD FA	L	L
Elritze	20%	L	DD DM FT	DD DM FT	-	DD FT	DD FA	DD DM FA	DD FA	L	DD FA	DD DM FT
Döbel, Aitel	5%	L	DD FA	B, DP	-	DD FA	DD FA	DD FA	L DP	DD FA	T	DM FA
Ukelei, Laube	4%	T	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT
Flussbarsch	4%	T	T	T	-	B DP		DD DM FA	B DP	DD FA	L, DP	DD DM FA
Bitterling	4%	T	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT
Hasel	4%	T	DD DM FA	DD DM FA		DD DM FT	DD FA	DD DM FA	T, DP	DD FA	DD FA	DD DM FA
Rotaugen	4%	T	T	DD DM FA		B DP	DD FA	DD DM FA	B DP	DD FA	L DP	DD DM FA
Bachforelle	2%	T	DD DM FT	DD DM FT		L	DD FA	DD DM FA	B DP	B DP	B DP	FT DM
Groppe	2%	T	DD DM FA	DD DM FA		T	DD FA	DD DM FA	DD DM FA	DD FA	DD DM FA	DM FT BA
Bachneunauge	2%	T	BA DM FT	BA DM FT		B DP	DD DM FA	DD DM FA	DD DM FA	DD FA	DD DM FA	BA DM FT
Hecht	2%	T	DD DM FA	B DP		B DP	DD FA	DD DM FT	B DP	DD DM FA	DD DM FA	DD DM FT

Legende: Spalte 'Typ': L = Leitart, T = typspezifische Art, B = Begleitart, DD = defizitär hinsichtlich Durchgängigkeit, DM = Defizitär hinsichtlich Morphologie, DP = Defizitär hinsichtlich Population, FA = lokal fehlende Art, FT fehlende Art im Teileinzugsgebiet, FE = fehlende Art im Einzugsgebiet, BA = Besatzart

*Bachforelle ist im Ruthsenbach oberhalb des Steinbrücker Teiches nicht vorhanden, aber unterhalb

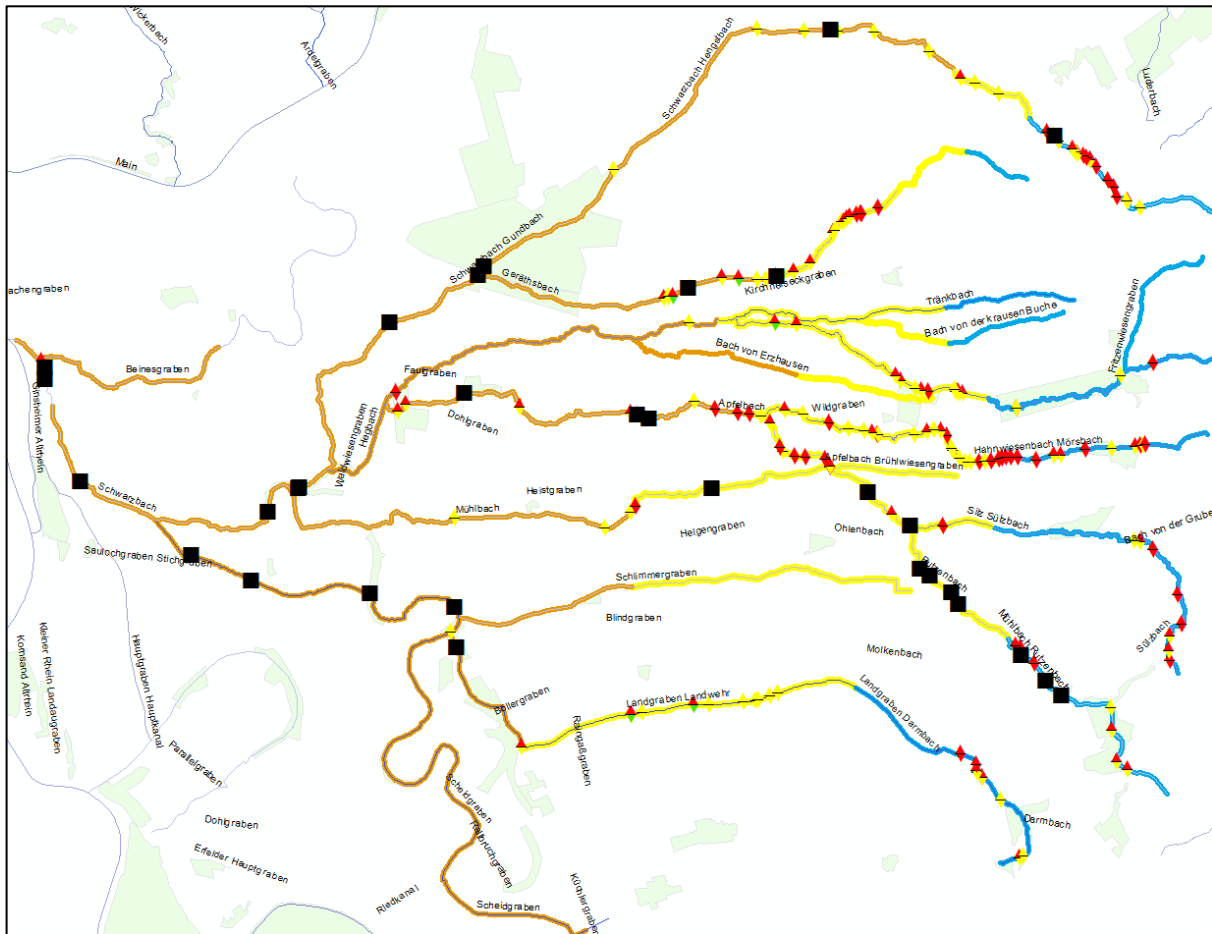


Abbildung 8: Verbreitung des Döbels (schwarzes Quadrat) im Einzugsgebiet des Schwarzbachs und Wanderbarrieren. Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse

Fazit: Besatzmaßnahmen sind in der Äschenregion nicht vorzunehmen. Die für die Forellenregion angegebenen Besatzmaßnahmen für einzelne Arten wie Bachneunauge und Groppe reichen aus um ggfs. die Äschenregion wiederzubesiedeln.

3.5 Polymorphes Übergangsgewässer, Untermainebene und Hessische Rheinebene

Die Gewässer der Polymorphen Übergangsregion des Bearbeitungsgebiets sind in folgender Tabelle aufgelistet:

Tabelle 10: Gewässer mit Äschenregion des Schwarzbachgebietes

WK-Nummer	WK-Name	ID-GIS von - bis	Bis (ID-GIS)
2398.1	Schwarzbach	2398_ab_1	2398_ab_105
2398.2	Schwarzbach Gundbach	2398_ab_106	2398_ab_192
2398.3	Schwarzbach Hengstbach	2398_ab_193	2398_ab_345
2398.2	Geräthsbach	239818_ab_1	239818_ab_75
2398.2	Hegbach	23982_ab_1	23982_ab_125
239828.1	Apfelbach	239828_ab_1	239828_ab_110
23984.1	Mühlbach	23984_ab_1	23984_ab_100
23986.1	Schlimmergraben	239866_ab_1	239866_ab_45
23986.1	Landgraben	23986_ab_1	23986_ab_135

Die Fischarten dieser Fischregion können sich fast ohne Grenzen ausbreiten. Einzig Hegbach und Apfelbach sind durch die Querbauwerke bachaufwärts vom Hegbachsee vom Rest des Gebietes abgetrennt. Der Hegbachsee selbst stellt für die meisten Fischarten der Polymorphen Übergangsgewässer keine Barriere dar, da sie auch in Stillwässern vorkommen können. Für einige Fließgewässerarten ist jedoch auch der Hegbachsee eine Wanderbarriere, wie z.B. für Schmerle, Gründling, Elritze, Steinbeißer und Schlammpeitzger. Darüber hinaus sind einzelne Wanderhindernisse in Apfelbach und Geräthsbach vorhanden.

3.5.1 Vorhandene Fischfauna

Die Fischregion des Polymorphen Übergangsgewässers erstreckt sich in den Gewässerunterläufen der Untermainebene und der Hessischen Rheinebene. Im Schwarzbachgebiet besteht eine freie Zugänglichkeit der Gewässer des Schwarzbachs zum Rhein über den Ginsheimer Altrhein und dem Unterlauf des Schwarzbachs. Die Fischarten werden daher teilweise von der Rheinfischfauna geprägt, wie dies anhand der Verbreitung der Stachelgroppe sehr deutlich zu beobachten ist. Je näher die Gewässerabschnitte zum Rhein liegen, desto stärker ist der Einfluss der Rheinfischfauna. Insgesamt wurden 29 Arten in dieser Fischregion nachgewiesen, davon sieben gebietsfremde Arten. Die Arten der Referenzbiozönose umfassen neun Leitarten und fünf typspezifische Arten. Das Arteninventar der bewertungsrele-

vanten Arten ist dem der Äschenregion relativ ähnlich. Leitarten der Äschenregion wie Döbel, Stichling, Elritze und Schmerle bleiben auch im Polymorphen Übergangsgewässer Leitarten ebenso wie die typspezifischen Arten Hasel und Hecht typspezifisch bleiben. Bei diesen Arten verschieben sich lediglich die Dominanzverhältnisse (in den Referenzbiozönosen). So werden einige Arten der Äschenregion (Barsch, Bitterling und Rotauge) in der Polymorphen Übergangsregion zu Leitarten. Die Bedeutung einige stagnophilen Arten nimmt in der Polymorphen Übergangsregion gegenüber der Äschenregion deutlich zu (Steinbeißer, Rotfeder, Schlammpeitzger, Schleie, Karausche, Karpfen).

Alle bewertungsrelevanten Arten sind in der Region der Polymorphen Übergangsgewässer des Einzugsgebiets vertreten, mit Ausnahme der Elritze und des Bitterlings. Während die Elritze nur lokal in der Forellenregion des Einzugsgebietes vorkommt und durch Wanderhindernisse an der Ausbreitung gehindert wird, kommt der Bitterling bislang nicht in den Fließgewässern im Schwarzbachsystem vor. Im Untersuchungsgebiet wurde er im Mönchbruchweiher im Mönchbruch nachgewiesen. Er dürfte sich allerdings zukünftig aus dem Rhein und den benachbarten Grabensystemen in das Untersuchungsgebiet ausbreiten.

Der ökologische Zustand der Gewässer schwankt zwischen mäßig und unbefriedigend, im Bereich des Gundbachs tendiert die Fischfauna in Richtung des guten ökologischen Zustands. Für Apfelbach, Hegbach und Mühlbach sind Angaben zur Wertigkeit nicht belastbar, da es sich bei diesen Strecken um Wassermangelstrecken handelt und die Struktur und Zusammensetzung der Fischfauna durch zufällige Faktoren bestimmt wird.

Tabelle 11: Rezente Fischfauna und Referenzfischfauna der Polymorphen Übergangsregion des Schwarzbacheinzugsgebiets

Art	Referenz	Typ	Schwarzbach	Gundbach	Hengstbach	Geräthsbach	Hegbach	Apfelbach	Mühlbach	Landgraben	Schlimmergraben	Landgraben s Büttelborn
Betrachtungsraum			A	A	A	A	A	A	A	D	G	G
Wassermangel							X	X	X			
Zustand Fischfauna												
Schmerle	20%	L	0,2	19	63	2,5	99	31	16	2	59	0,4
Gründling	15%	L	0,6	18	17	46	1	10	11	9	5	3,3
Rotauge, Plötze	15%	T	15	2	0,5	0,6		x	68	15		4,4
Döbel, Aitel	8%	L	1,2	10	0,3	1		10		2		32
Barsch	8%	L	65	1	0,2	0,1		x		13	8	0,4
Dreist. Stichling	5%	L	0,2	15	13	45		17		15	28	35
Elritze	5%	L										
Bitterling	5%	L		x								
Steinbeißer	5%	L	0,4	x						4		9
Hasel	4%	T	1,7	2,5	0,1	4		2,3		0,3		15
Hecht	2%	T	2,6	0,4		0,8				0,5		
Rotfeder	1%	T	0,2							1,3		
Schleie	1%	T	3		0,1					0,8		
Schlammpeitzger	1%	T		X								

*Datenbasis: 2005-2014, Spalte Typ: L = Leitart, T = typspezifische Art, B = Begleitart, x = vorhanden

Im Polymorphen Übergangsgewässer sind die Leit- und typspezifischen Arten Schmerle und Gründling überall verbreitet (ohne Berücksichtigung von Beinesgraben und Scheidgraben). Die Leitarten Barsch, Rotauge, Döbel und Stichling sind verbreitet, fehlen jedoch bereits in einigen Gewässerstrecken. Das Rotauge fehlt im Hegbach und Schlimmer Graben, Stichling und Barsch fehlen im Hegbach und Mühlbach. Der Döbel fehlt im Heg- und Mühlbach sowie im Schlimmergraben.

Seltener sind Arten, die meist nur in den breiteren Flüssen Schwarzbach und Landgraben oder lokal vertreten sind, wie z.B. Hecht und Steinbeißer. Der Steinbeißer kommt bislang nur in Schwarzbach und Landgraben bis Groß-Gerau sowie im Scheidgraben und Gundbach vor.

Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass er sich aktuell im Einzugsgebiet ausbreitet.

Die relativ seltene Rotfeder wurde ebenfalls nur in Schwarzbach und Landgraben bis Groß-Gerau nachgewiesen. Die Schleie wurde nur in Schwarzbach, Landgraben und Gundbach nachgewiesen. Das seltene Auftreten beider Arten indiziert das Fehlen von beruhigten Gewässerzonen bzw. Altwässern.

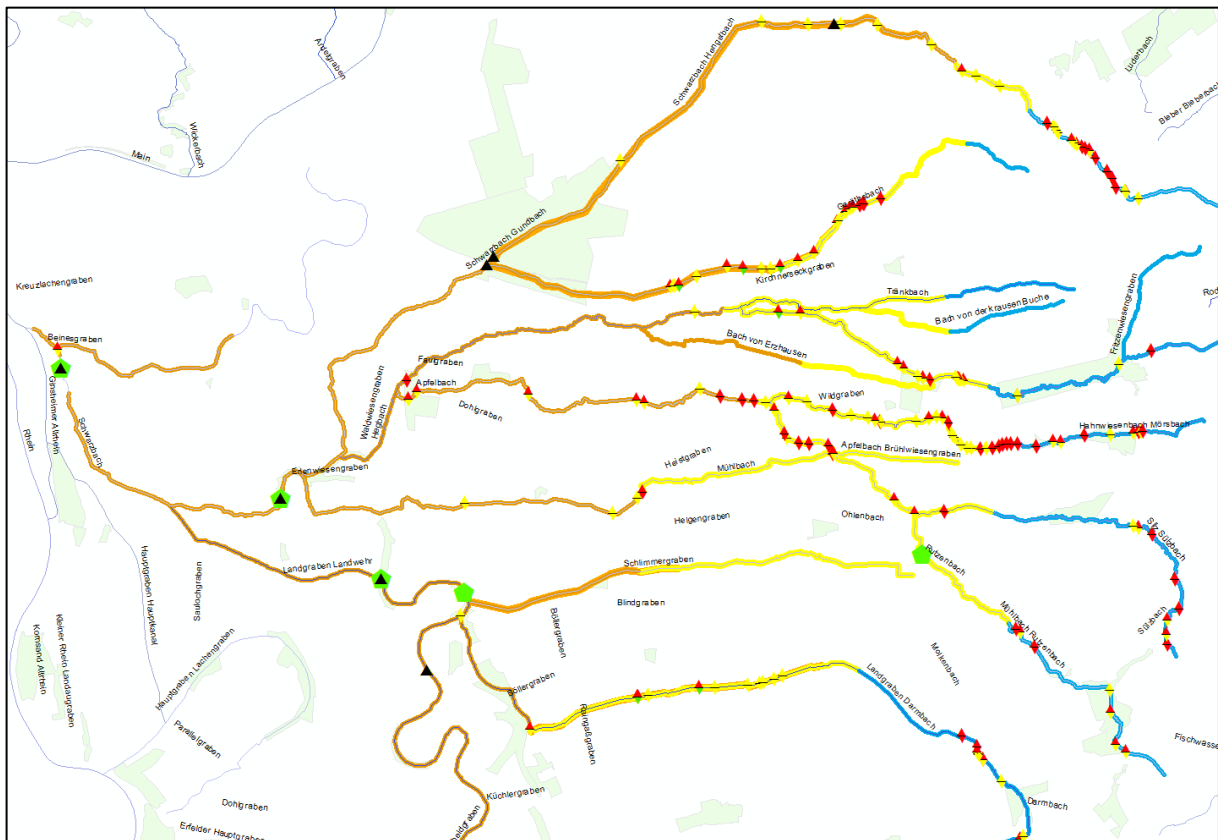


Abbildung 9: Verbreitung der im Gebiet seltenen Arten **Schleie** (schwarzes _Dreieck) und **Rotfeder** (hellgrünes Fünfeck). Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse

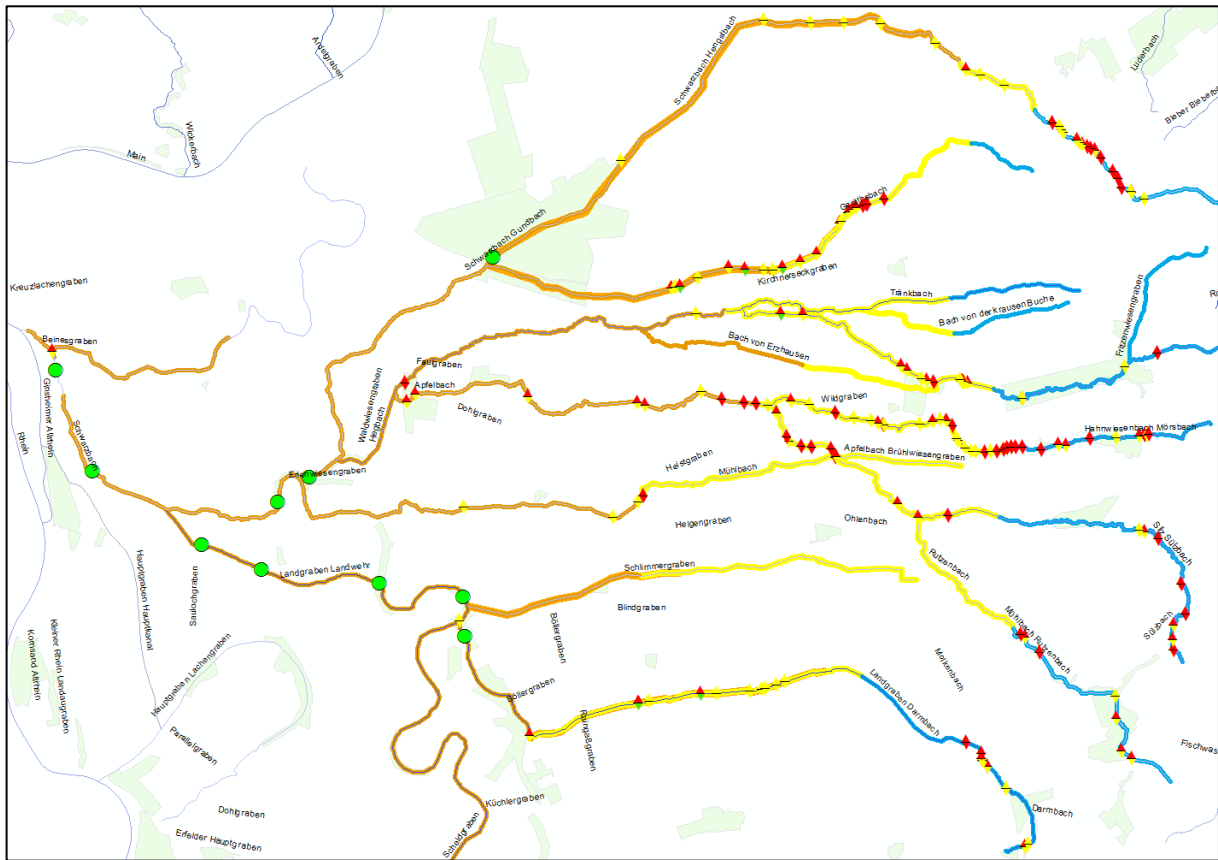


Abbildung 10: Verbreitung des im Gebiet seltenen **Steinbeißers** (grüner Kreis). Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse

Der sehr seltene Schlammpeitzger ist aktuell in den Grabensystemen des Gundbachs im FFH-Gebiet Mönchsbruch von Mörfelden und Rüsselsheim mit einer Restpopulation vorhanden (s. Abbildung 11). Von hier kann er sich ungehindert ins Einzugsgebiet ausbreiten, sofern die erforderlichen Strukturen vorhanden sind.

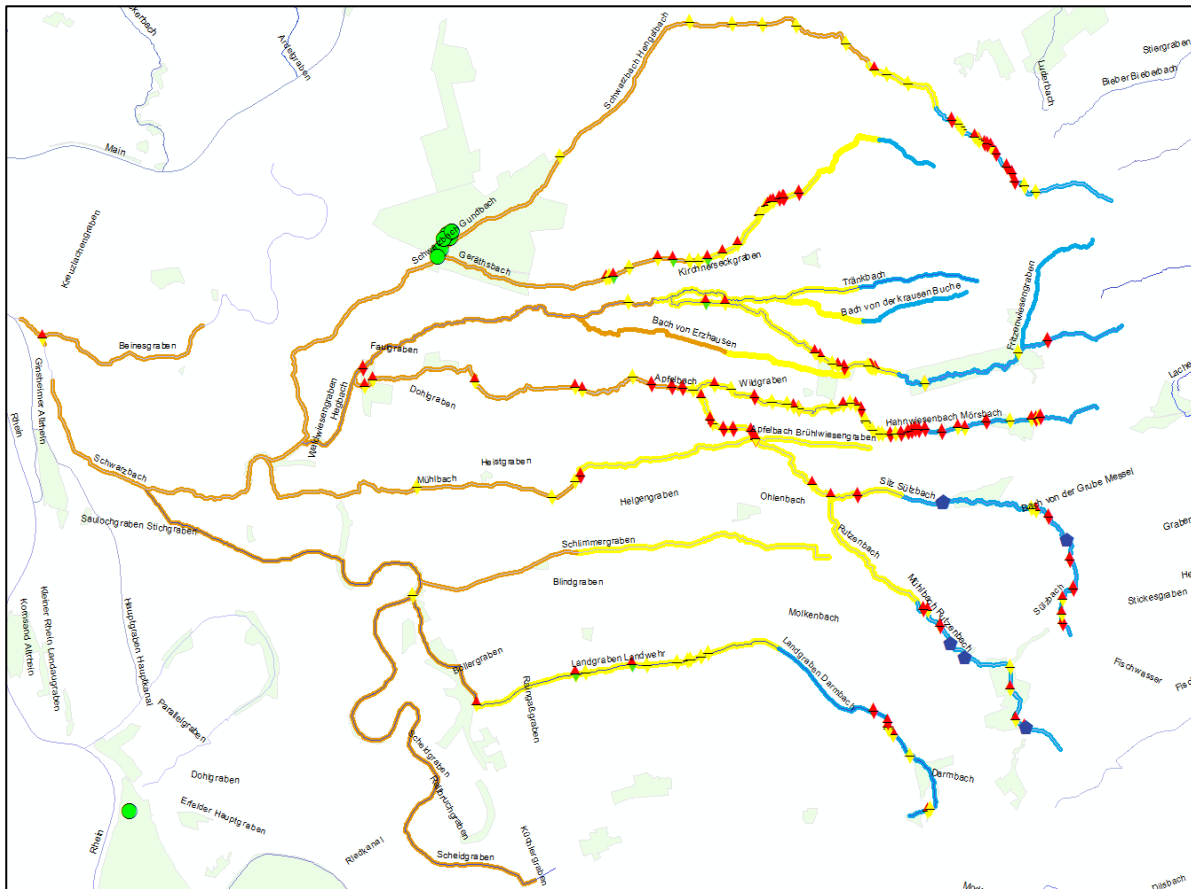


Abbildung 11: Verbreitung des im Gebiet seltenen **Schlammpeitzgers** (grüne Kreise). Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse

Der Bitterling ist im Einzugsgebiet des Schwarzbaches bislang lediglich in den Gräben des FFH-Gebietes Mönchsbruch von Mörfelden und Rüsselsheim mit einer Restpopulation nachgewiesen worden. Da aktuell eine Bestandausbreitung in Mitteleuropa zu beobachten ist, kann angenommen werden, dass sich der Bitterling auch im Untersuchungsgebiet selbständig ausbreitet.

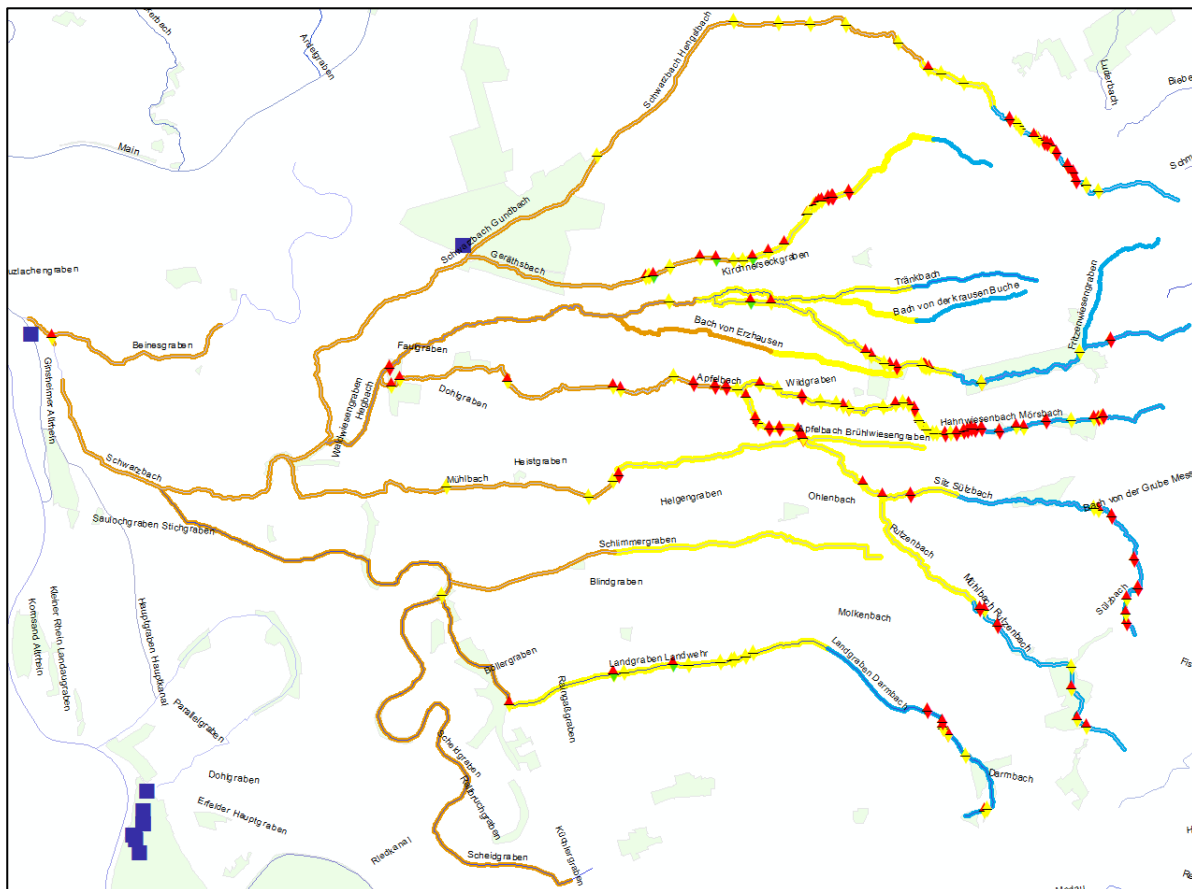


Abbildung 12: Verbreitung des im Gebiet sehr seltenen **Bitterlings** (blaue Quadrate). Dargestellt sind die Fischregionen: Forellenregion (blau), Äschenregion (gelb) und Polymorphes Übergangsgewässer (braun) sowie die relevanten Wanderhindernisse

3.5.2 Defizite der Fischfauna

In der folgenden Tabelle 12 sind die Defizite der Fischfauna zusammengestellt. Der ökologische Zustand der Fischfauna ist mäßig bis unbefriedigend, und etwas besser als in der Äschenregion. Dies ist auf die bessere Durchgängigkeit des Gewässersystems und die Nähe zum Rhein, in dem fast alle Arten des Einzugsgebiets vorkommen, zurückzuführen. Dennoch zeigen in allen Bächen einige Leit- und typspezifische Arten Defizite im Populationsaufbau, die auf fehlende Gewässerstrukturen (siehe DM oder/und DP in Tabelle 12) in den einzelnen Gewässern zurückzuführen sind.

Tabelle 12: Einstufung der Defizite der Arten der Polymorphen Übergangsregion des Schwarzbachgebietes bezüglich Verbreitung und Populationsaufbau

Art	Typ	Schwarzbach	Gundbach	Hengstbach	Geräthsbach	Hegbach	Apfelbach	Mühlbach	Landgraben	Schlummergraben	Landgraben s Büt-telborn
Wassermangel						X	X	X			
Zustand Fischfauna											
Schmerle	L	B	L	L	T DP	L	L	L	T DP	L	B DP
Gründling	L	B	L	L	L	T DP	L	L	L	L	T DP
Rotauge	T	L	TD P	B DP	B D	DD FA	B DD	L	L	DM FA	T DP
Barsch	L	L	T DP	B DP	B DP	DD FA	B DD	DD	L	L	B DP
Dreist. Stichling	L	B DP	L	L	L	DD FA	L	DD FA	L	L	L
Döbel, Aitel	L	T DP	L	B DP	T DP	DD FA	L	DD	T DG	DM FA	L
Bitterling	L	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT
Elritze	L	FT	FT	FT	FT	DD FT	DD FT	DD FA	FT	FT	FT
Steinbeißer	L	B	x	FA	FA	DD FA	DD FT	DD FA	T	FA	L
Hasel	T	T	T	B DP	T	DD FA	T	DD FA	B DP	DM FA	L
Hecht	T	T	B	X	B	DD FA	DD FT	DD FA	B	DM FA	DM FA
Rotfeder	T	B	FA	FT	FT	DD FA	DD FT	DD FA	T	DM FA	DM FA
Schlammpeitzger	T	FA	x	FA	FT	FT	FT	FT	FT	FT	FT
Schleie	T	T	FA	B	FA	DD FA	DD FT	DD FA	B	DM FA	DM FA

Die Durchgängigkeit spielt in dieser Fischregion lediglich für Hegbach, Apfelbach und Mühlbach eine wichtige Rolle für das Fehlen von Arten bzw. deren Verbreitung (siehe DD in Tabelle 12). Sowohl der Hegbachsee als auch die bachaufwärts vorhandenen Wanderhinder-nisse sind hier für die Abkopplung vom Gesamtsystem verantwortlich. Ebenso wie in der Äschenregion spielt bei diesen Bächen die Sommertrockenheit eine große Rolle und führt dazu, dass die Fischfauna hier nicht zuverlässig bewertet werden kann. Die Sommertrockenheit wirkt auch hier als Wander- und Ausbreitungsbarriere für den Zeitraum der Trockenheit. So können in den Bächen Hegbach und Apfelbach die Lebensräume im Frühjahr nur von oben wiederbesiedelt werden, da bachabwärts Wanderbarrieren (Abstürze, Heg-

bachsee) eine Wiederbesiedlung gegen die Fließrichtung verhindern. Weiterhin dezimiert die Sommertrockenheit den Fischbestand im Zuge des Trockenfallens. Morphologische Defizite können in allen Bächen der Fischregion Polymorphe Übergangsgewässer festgestellt werden. Die strukturellen Defizite sind auf das Fehlen von Totholz als sturkturgebendes Element sowie auf eine unzureichende Tiefen- und Breitenvarianz in Verbindung mit einer geringen Strömungs- und Substratdiversität zurückzuführen.

3.5.3 Restpopulationen und Besatzmaßnahmen

Als einzige Restpopulation ist der Schlammpeitzger im Grabensystem des Gundbachs bei Mörfelden-Walldorf vorhanden. Es ist schwierig nachzuweisen, es kann aber angenommen werden dass er zumindest im Gundbach im Bereich des FFH-Gebietes auch im Gundbach vorkommt. Weitere Restpopulationen von Arten der Polymorphen Übergangsregion sind im Einzugsgebiet nicht vorhanden.

Auch der Bitterling wurde im Mönchsbruchweiher als Restpopulation im Einzugsgebiet nachgewiesen. Allerdings kann er sich von hier aus nur schwer in das angeschlossene Grabensystem und in den Gundbach ausbreiten, so dass das Vorkommen als isoliert betrachtet werden muss. Populationen des Bitterlings sind dagegen in rheinnahen Gewässern sowie in den Altrheinen vorhanden und können sich von dort aus in das Einzugsgebiet ausbreiten.

Da das Fischartenspektrum der Fischregion im Einzugsgebiet vorhanden ist, sind keine Besatzmaßnahmen erforderlich. Maßnahmen zur Wiederansiedlung von Fischarten sind ebenfalls nicht erforderlich, da Arten, die im Einzugsgebiet sporadisch oder weitgehend fehlen, wie der Bitterling im Rhein vorhanden sind und sich von dort über den Ginsheimer Altrhein in das Untersuchungsgebiet ausbreiten können.

3.6 Biodiversität und Wertigkeit von Fischregionen im Einzugsgebiet

Die ökologische Wertigkeit von Fließgewässerregionen in einem Einzugsgebiet ist unterschiedlich und kann anhand der Biodiversität beurteilt werden. Für das Schwarzbachgebiet, können die Forellenregionen des Messeler Hügellands sowie die Gewässerstrecken der unmittelbar daran anschließende Äschenregion als hochwertig identifiziert werden, da sich hier das Hauptverbreitungsgebiet von Arten (Bachneunauge und Groppe) findet, die sonst nirgends im Einzugsgebiet vorkommen und deren lokales Aussterben zu einem irreparablen Verlust an Standortvarianten von Arten führen würde (Verringerung der genetischen Vielfalt von Arten). Der Erhalt dieser lokalen Standortformen hat damit einen hohen Wert für die Biodiversität.

Die Äschenregion des Schwarzbachgebietes hat mit 14 leit- und typspezifischen Arten zwar eine hohe Artenvielfalt. Diese ist aber durch die Überschneidung von Forellenregion und polymorphen Übergangsgewässer bedingt. Beide letztere Fischregionen stellen die Hauptverbreitungszentren der Fischarten dar, so dass die Äschenregion hier durch die Überschneidung der Fischfaunen davon profitiert, ohne für spezifische Arten selbst ein Hauptverbreitungsgebiet darzustellen. Ausnahme hiervon sind die mit Schwerpunkt in der Äschenregion vorkommenden Ukelei und Elritze. Beide Arten kommen aber auch im polymorphen Übergangsgewässer vor. Die Ukelei ist zudem im Rhein vorhanden und die Elritze in der Forellenregion.

Die Polymorphe Übergangsregion hat mit 14 Leit- und typspezifischen Arten und 15 Begleitarten die höchste Biodiversität. Herausragend für diese Fischregion sind z.B. die Verbreitungsschwerpunkte der seltenen Arten Schlammpeitzger und Karausche. Hinsichtlich der funktionale Wertigkeit der Fischregionen ist das polymorphe Übergangsgewässer, insbesondere in seiner Funktion als Laich- und Rückzugsgebiet für die Rheinfischfauna zu nennen, die die Fischregion über seine eigene Wertigkeit heraushebt.

Tabelle 13: Fischfaunistische Dominanzen der Fischartengemeinschaften der Fischregionen des Schwarzbachgebietes sowie deren funktionale und ökologische Wertigkeit

Art	FRI	Typ 10 A, Altrheinarme	polymorphes Übergangsgewässer	Äschenregion	Forellenregion
Bachforelle	3,75			2	10
Bachneunauge	4,58		0,2	2	4
Groppe, Mühlkoppe	4,17		0,5	2	4
Elritze	5,00		5,0	20	Ausbildung von
Schmerle	5,25		20,0	19,8	lokalen
Dreist. Stichling (Binnenf.)	7,17	1,3	Hohe funktionale Wertigkeit für das Rheinökosystem	5,0	20
Gründling	5,83	3		15,0	7
Döbel, Aitel	5,83	0,1		8,0	5
Bitterling	6,50	0,1		5,0	4
Rotauge, Plötze	6,83	22		15,0	4
Barsch, Flussbarsch	6,92	12		8,0	4
Hasel	5,75	0,1		4,0	4
Hecht	6,58	2		2,0	2
Ukelei, Laube	6,58	16		0,5	4
Aal	6,67	2		0,5	0,1
Steinbeißer	6,50	10		5,0	
Rotfeder	6,92	4		1,0	
Schlammpeitzger		0,1		1,0	
Schleie	6,92	0,1		1,0	
Kaulbarsch	7,58	2		0,5	
Karusche	6,83	0,1		0,5	
Moderlieschen	6,75	0,1		0,5	
Aland	6,83	0,1		0,2	
Barbe		0,1		0,2	
Flussneunauge	5,17	0,1		0,2	
Karpfen	6,75	0,1		0,2	
Güster	7,00	4		0,2	
Brachse, Blei	7,00	20		0,2	
Anzahl Leit- und typspezifische Arten		12	12	14	7
Anzahl Leit- und typspezifische Arten, die im jeweiligen Gewässertyp ihre Hauptverbreitung haben		6	5	3	5

Legende: blau = Leitbildtypische Art, hellblau = typspezifische Art, gelb = Begleitart
Seltene Arten mit Schwerpunktorkommen in Fischregion = grün
FRI – Fischregionsindex (Charakterisierung der Fischarten nach ihren natürlichen Auftretswahrscheinlichkeiten in den unterschiedlichen Fließgewässerregionen)

3.7 Wassermangel in den Fließgewässern des Schwarzbachgebietes

Im Übergangsbereich vom Messeler Hügelland zum „Ried“ durchfließen die Bäche des Einzugsgebietes ein nord-süd ausgerichtete Terrasse, die aus sandige Böden (Ausgangsmaterial Flugsande aus trockengefallenen Flussläufen) besteht. In diesen Schwemmfächern würden die Fließgewässer natürlicherweise in den Sommermonaten temporär und abschnittsweise austrocknen. Rezent sind davon Apfel-, Heg- und Mühlbach betroffen.

Die Fischfauna stellt sich dynamisch auf das Trockenfallen der Gewässerteilstrecken ein. Arten die mit den dynamischen Wasserstandsschwankungen nicht zurechtkommen werden selten, während Arten, die sich auf die Schwankungen einstellen können, zunehmen. Weiter zu berücksichtigen ist der Ausbreitungs- und Rückzugsraum, den die Fische und ihre Altersstadien bei Flutung bzw. Trockenfallen der Gewässerstrecke nutzen können. Aufsteigende Fische, die aus dem Unterlauf bzw. dem Rhein aufsteigen, können in den Wassermangelstrecken laichen und beim Trockenfallen wieder aktiv zurück schwimmen, während die Fischbrut nach unten verdriftet wird. Fische des Oberlaufs dagegen können die Drift bei beginnender Mangelsituation nicht nutzen, sondern müssen aktiv gegen die Strömung aus den gefährdeten Bereichen schwimmen. Brut und Jungtiere driften dagegen in die Wassermangelstrecke. In der Summe werden die Wassermangelstrecken daher eher von den Fischarten des unteren Einzugsgebietes dominiert. Aufgrund der Wanderhindernisse, die die Gewässer Apfelbach, Hegbach und Mühlbach bachabwärts isolieren, sind die Fischfaunen dagegen eher von den bachaufwärts lebenden Biozönosen bestimmt.

3.8 Weitere Einflüsse auf die Fischfauna

Bei den in 2014 durchgeführten zusätzlichen Befischungen konnten während der Geländebegehung anhand der Defizite der Fischfauna, die trotz vorhandener Habitatausstattung deutlich feststellbar waren, potentielle Gewässerbelastungen festgestellt werden. Diese wurden in drei der begutachteten Gewässerabschnitte festgestellt:

1. In der **Silz** waren in der Befischungsstrecke optimale morphologische Habitatvoraussetzungen für die Fischfauna vorhanden. Die Wasserführung war normal. Dennoch wurde eine geringe Fischdichte festgestellt, die nicht auf morphologische Ursachen zurückzuführen war. Im oberhalb der Untersuchungsstrecke vorhandenen Einzugsgebiet liegen Einleitungen aus der Grube Messel, aus der Kläranlage Messel sowie aus dem Abbaubetrieb Mainzer Berg vor. Welche Art die hier vorliegende Beeinträchtigung ist, konnte nicht festgestellt werden. Eine nähere diesbezügliche Analyse bzw. Überprüfung ist hier erforderlich.
2. **Graben südlich von Büttelborn**: während der Befischung konnte eine unnatürliche milchige Trübung des Wasserkörpers des Grabens festgestellt werden. Der Graben war entgegen den Erwartungen fast fischfrei. Auch hier ist von einer physikalisch-chemischen Gewässerbelastung auszugehen.
3. In dem Befigungsabschnitt des **Schwarzbachs westlich der L3482** (nordwestlich von Groß-Gerau) konnten bei der Befischung deutlich Geruchsbelästigungen beim Herumwaten und Aufwühlen der Bachsedimente festgestellt werden. Auch die Fischdichte war in dem Untersuchungsabschnitt außergewöhnlich niedrig.

4 VORAUSWAHL VON DURCHGÄNGIGKEITS- UND STRUKTURMAßNAHMEN

4.1 Grundlagen der Vorauswahl

Auf der Grundlage der fischökologischen Analyse (siehe Kapitel 3) sowie den zu beplanenden Strecken aus dem Maßnahmenprogramm des Landes Hessen wird eine Vorauswahl von Gewässerstrecken zusammengestellt, die für eine morphologische Optimierung in Frage kommen. Ebenfalls vorausgewählt werden Maßnahmen, die zur Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit an Wanderhindernissen und zur Vernetzung von Gewässersystemen erforderlich sind (s. Erläuterungen in Kapitel 2.4).

Aus den in Kapitel 2.4.2 formulierten Ansprüchen folgt, dass ein Kernareal an Qualität gewinnt je größer es ist (s. auch Schütz, 2008). In kleinen und mittelgroßen Gewässern können die einzelnen Lebensraumfunktionen innerhalb einer relativ kleinen Gewässerstrecke von 2 bis 5 km erfüllt werden. Grundlage für diese Einschätzung sind die Angaben zur Mindestarealgröße von Fischarten der betreffenden Fischregionen. Dabei kann für die Salmonidengewässer (im Untersuchungsgebiet: Äschenregion und untere Forellenregion) von einer Mindestarealgröße von 2 km ausgegangen werden (s. Bless, 1990). Mindestarealgrößen für Fischregionen der Cyprinidenregionen fallen größer aus, wobei die Angaben zur Mindestarealgröße für Leitarten zwischen 5 und 15 km liegen (Lelek, 1989, Bohl, 1992). Vor diesem Hintergrund wird die Mindestgröße von ca. 2 km für ein Kernareal für die Salmonidenregion (s. Bobbe, Günther, Ostrowski, 2007) gefordert. Die Angaben vom Deutschen Rat für Landschaftspflege (DRL, 2008) zu den Mindestlängen von optimalen Gewässerabschnitten (= Strahlursprung) beim Gewässertyp 5 von 0,5 km und von 1,0 km beim Gewässertyp 19 (übertragbar auf Untermainebene und hessische Rheinebene) wird als zu kleinräumig eingeschätzt. Die Angaben zu den Längen der Strahlwirkung wird als zu groß eingestuft: Diese Einschätzungen werden durch drei Aspekte begründet:

- Die Salmonidengewässer weisen longitudinal sehr unterschiedliche Gefälleabschnitte bzw. morphologische Charakteristika auf, so dass die volle Funktionalität für eine Population auf kurzen Strecken nicht gegeben ist.
- Die Literaturangaben Lelek (1989) und Bohl (1992) zur Mindestarealgröße von Leitarten sind erheblich größer als die Angaben von DRL (2008) zu der Größe von Strahlursprüngen.
- Die polymorphen Übergangsgewässer sind im Sinne der Fischregionen nach Illies (1952) keine klassischen Barben- bzw. Brachsenregionen, sondern cyprinidengeprägte Übergangsgewässer, deren charakteristische Fischfauna einerseits durch die Fo-

rellenregion des Messeler Hügellands andererseits durch die Rheinfischfauna geprägt wird. Hieraus resultiert, dass für die Fischfauna weniger eine große Mindestarealgröße von 5 km Gewässerstreckenlänge entscheidend ist, sondern die lineare Durchgängigkeit zu den oberstromig und unterstromigen Fischregionen. Voraussetzung hierfür sind für die Fischfauna erreichbare morphologisch intakte Bereiche.

Für die Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet Schwarzbach lassen sich folgende Mindestarealgrößen in Abhängigkeit der Fischregionen definieren:

Tabelle 14: Anhaltswerte für den zu erwartenden Strahlursprung und -wirkung in Anlehnung an DRL(2008) und Bobbe et al. (2007)

Gewässertyp	Mindestlänge Strahlursprung (Bobbe et al., 2007)	Max. Abstand zwischen 2 Strahlursprüngen (Bobbe et al., 2007)	Mindestlänge Strahlursprung (DLR, 2008)	Länge Strahlwirkung in Fließrichtung (DRL, 2008)	Länge Strahlweg entgegen der Fließrichtung (DLR, 2008)
Typ 5	2,0 km	5,0 km	0,5 km	3,5 km	2,0 km
Typ 19	2,0 km	5,0 km	1,0 km	5,5 km	3,5 km

4.1.1 Prinzip der Erhaltung/Entwicklung der Vollständigkeit der Fischartengemeinschaften

Die Analyse der Fischfauna zeigt, dass im Einzugsgebiet insgesamt drei verschiedene Fischartengemeinschaften leben. Um gemäß der EU-WRRL die Vollständigkeit der Fischartengemeinschaft zu gewährleisten, muss sich dieser Grundsatz auch in der Verteilung der für die Fischartengemeinschaft vorhandenen Kernareale niederschlagen. Das Gewässersystem im Untersuchungsgebiet ist stark verzweigt, so dass je Gewässersystem mindestens ein hinreichend großes Kernareal zur Verfügung gestellt werden muss. Es können folglich auch mehrere Kernareale für eine Fischartengemeinschaft erforderlich werden. Dies betrifft insbesondere die Forellenregion, da die entsprechenden Gewässerabschnitte in den Oberläufen der einzelnen Fließgewässer aufgrund von Querbauwerken und ökologischen Barrieren nicht oder nur eingeschränkt untereinander vernetzt sind (s. Kap. 3.3.2).

4.1.2 Allgemeines zum Raumbedarf von Fließgewässern

Die Dynamik natürlicher Fließgewässer und deren Vernetzung mit der Aue führt zu struktureller Vielfalt und bietet damit unterschiedlichste Lebensräume für aquatische Fauna und Flora. Die ständige Verlagerung des Gewässerverlaufs durch Sedimentations- und Erosions-

prozesse sind wesentlicher Bestandteil dieser Strukturvielfalt. Damit diese Prozesse stattfinden können benötigt ein Fließgewässer Raum, wobei dieser Raumbedarf maßgeblich vom gewässertyp, dem Abflussverhalten sowie der Gewässergröße abhängt. Die Nutzung der Gewässer und der gewässernahen Flächen durch den Menschen führt meist zu einer Einschränkung des Raums, der dem Gewässer für die dynamische Entwicklung zur Verfügung steht und damit letztlich zur Strukturarmut. Die Wiederherstellung natürlicher oder naturnaher Fließgewässersysteme ist daher in den meisten Fällen an einen gegenüber dem naturfernen Ausgangszustand erhöhten Raumbedarf gekoppelt.



Abbildung 13: Gewässerabschnitt des Apfelbachs im Wald. Rechtes Ufer (Prallhang) entfesselt mit wertvollen Totholzstrukturen. Gleithang linkes Ufer mit Wasserbausteinen befestigt.

Im Bereich von Ortslagen ist aufgrund baulicher Restriktionen die verfügbare Fläche meist begrenzt, so dass Maßnahmen zur Aufwertung der strukturellen Beschaffenheit des Gewässers auf kleine Maßnahmen im Gewässerbett und den unmittelbaren Uferbereich begrenzt sind. Außerhalb von Ortslagen wird der zur Verfügung stehende Gewässerraum meist durch andere Nutzungen, wie die Landwirtschaft oder den Hochwasserschutz (Deiche) induziert.



Abbildung 14: Einseitig mit Restriktion (Deich) belegter Gewässerabschnitt des Schwarzbachs bei Trebur

Im Untersuchungsgebiet betrifft das in erster Linie das hessische Ried. Aufgrund von landwirtschaftlich genutzten Flächen oder Deichen werden die Gewässerverläufe häufig mittels Wasserbausteinen festgelegt (vgl. Abbildung 14). Die Böschung wird den Nutzungen angepasst und ist oft frei von Gehölzen. Dieses künstliche System erzeugt allerdings einen hohen Wartungsaufwand, der sich in der Instandhaltung der Uferbefestigungen und Pflege der Uferböschungen manifestiert. Die fehlende Beschattung führt zudem zu vermehrtem Pflanzenwachstum und damit insbesondere im Ried zu erhöhtem Unterhaltungsaufwand (Mäharbeiten), um den erforderlichen Abflussquerschnitt sicherstellen zu können. Eine ausreichende Beschattung begünstigt die Nährstoffretention, wirkt sich positiv auf den Sauerstoffgehalt und die Temperaturverhältnisse im Gewässer aus und kontrolliert das Wasserpflanzenwachstum so, dass der Unterhaltungsaufwand minimiert werden kann.

Die fehlenden Gehölze und die Einengung des Flusskorridors haben auf das Gewässer gravierende negative Folgen (biotische und strukturelle Armut), die sich zwangsläufig in dem unbefriedigenden Zustand der Biozöosen widerspiegelt.

Will man die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers in Bereichen mit geringer Flächenverfügbarkeit erhöhen, so kann in einem ersten Schritt die Böschung erweitert werden, um Gehölze zuzulassen. Der Pflegeaufwand geht damit aber nicht zwangsläufig zurück.

Stattdessen wird aufgrund der engen Platzverhältnisse der Aufwand für das Mähen der Uferböschungen durch den Aufwand zur Gehölzpflege ersetzt. Das Gewässer wird zwar beschattet und erhält eine andere Ernährungsgrundlage (Blattdetritus), die strukturellen Gegebenheiten verändern sich dagegen nur geringfügig, da das Gewässer lediglich Ansätze von Gewässerstrukturen ausbilden kann und weitergehende Strukturen wie Auskolkungen und Ufererosion wieder verbaut werden müssen.

Im Untersuchungsgebiet verlaufen die Fließgewässer häufig in Bereichen, die weder durch Nutzungen oder Restriktionen belegt sind. Hier kann eine Renaturierung über den Ansatz der Förderung der eigendynamischen Entwicklung erfolgen. Grundvoraussetzung hierfür ist das Bereitstellen entsprechender Flächen und ggfls. die Initiierung der Entwicklung durch lokale Maßnahmen, wie das Einbringen von Totholz, Störsteinen oder sonst. Strömungskernen.

In der hessischen Rheinebene und der Untermainebene sind Gewässerleitbilder nicht bzw. nur mit großer Unsicherheit zu erstellen, da das Ried seit Jahrhunderten anthropogen überprägt ist und es keine auch nur ansatzweise leitbildtypischen Gewässer gibt. Es lässt sich jedoch festhalten, dass die Fließgewässer im Untersuchungsgebiet aufgrund der Gefälleverhältnisse als ein Einbettgerinne ohne anthropogen angelegte Inseln gestaltet werden sollten. Die „künstliche“ Anlage von Inseln oder Gewässerstrukturen sowie die Anlage eines neuen geschlängelten Gewässerverlaufs sind nicht nur mit hohen Kosten verbunden, sie bergen auch die Gefahr, nicht leitbildtypische Sedimente einzubringen. Es besteht zudem die Gefahr der natürlichen Gewässerentwicklung letztendlich den Raum für die eigene höherwertige Entwicklung bzw. deren Dynamik zu nehmen. Letztendlich zählt für die Gewässerbiozöosen nicht der fertig ausgestaltete Bachlauf, sondern ein sich ständig durch Erosion und Sedimentation veränderndes Bachbett mit seiner Uferanbindung.

Die Renaturierungen in der Oberrheinebene, der Untermainebene und dem Messeler Hügelland sollten sich daher darauf beschränken den dynamischen Prozess in Gang zu setzen und Erosions- und Sedimentationsprozesse zu ermöglichen.

Für die Ermittlung des Flächenbedarfs um diese eigendynamische Entwicklung zu ermöglichen kann in Anlehnung an den Ansatz der Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen („Blaue Richtlinie“ des MUNLV NRW, 2010) erfolgen. Die im Rahmen des Ansatzes verwendeten Begrifflichkeiten werden anhand folgender Grafiken verdeutlicht.

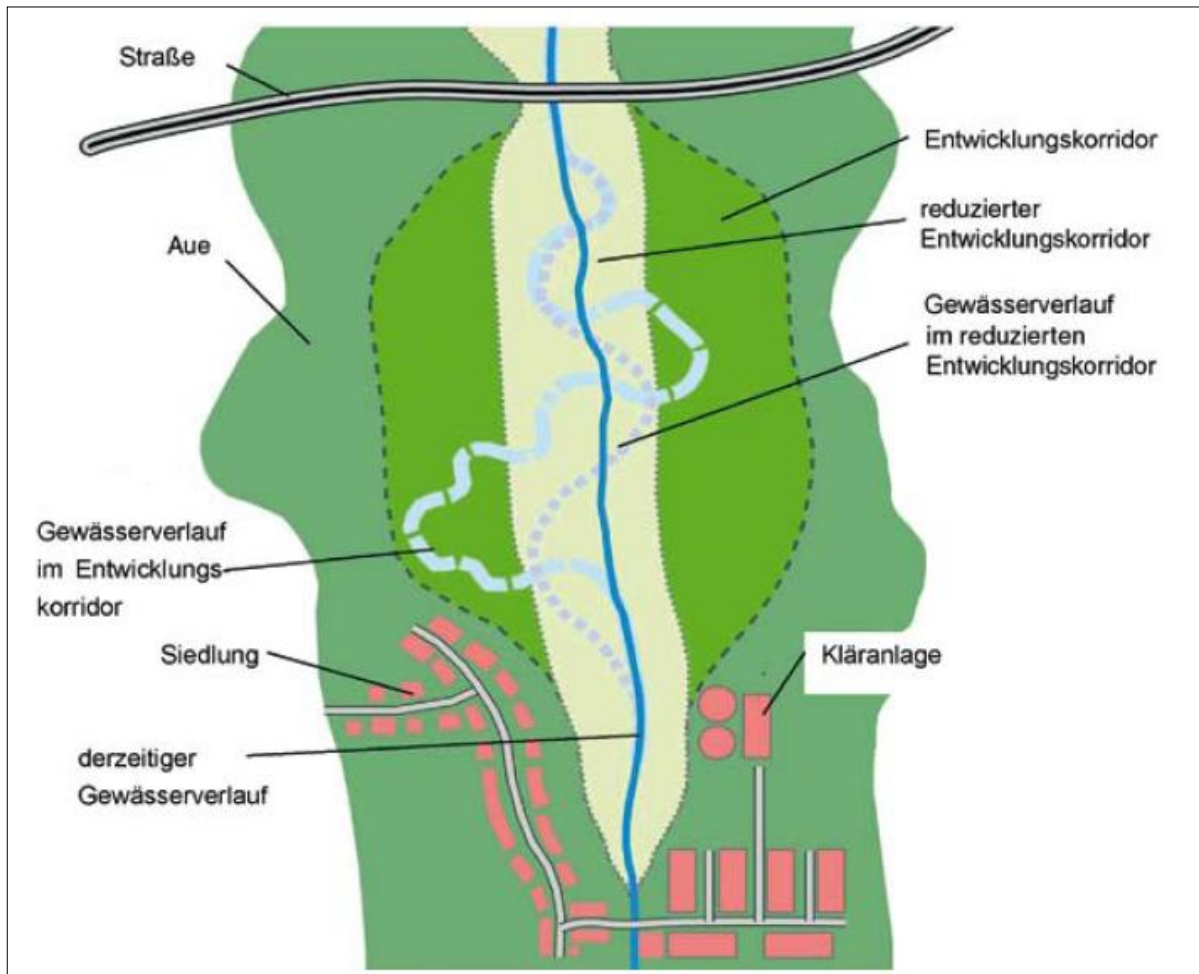


Abbildung 15: Schematische Darstellung eines Entwicklungskorridors unter Berücksichtigung lokaler Restriktionen (Quelle: LAWA, 2006)

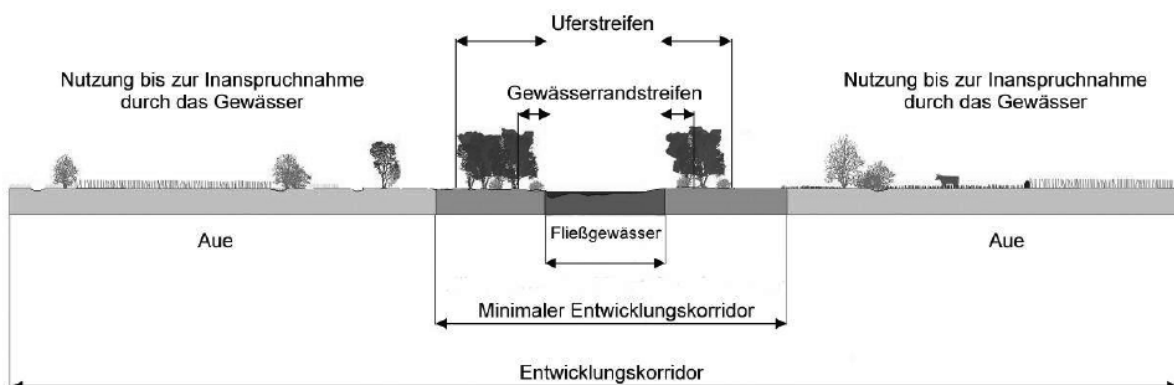


Abbildung 16: Abgrenzung Gewässerrandstreifen, Entwicklungskorridor (Quelle: MUNLV NRW 2010)

Für die Ermittlung des Flächenbedarfs werden gewässertypspezifische Kriterien wie Windungsgrad und Einzugsgebietsgröße herangezogen.

Für die Gewässer im Untersuchungsgebiet können demnach folgende Ausdehnungen für eine gewässertypkonforme Gewässerentwicklung abgeschätzt werden. Dabei wurde hier zunächst eine grobe Unterscheidung der unterschiedlichen im UG vorkommenden Gewässertypen vorgenommen. Die tatsächliche Breite des Entwicklungskorridors ist an die Gegebenheiten anzupassen.

Tabelle 15 Ermittlung der Breite des Gewässerentwicklungskorridors für eine gewässertypkonforme eigendynamische Gewässerentwicklung für die im UG vorkommenden Fließgewässertypen

Gewässertyp	Ausbausohlbreite [m]	Pot. nat. Sohlbreite bei mittleren Abflüssen [m]	Pot. natürlicher Windungsgrad	Verhältnis pot. Nat. Gerinnebreite zu Breite des Entwicklungskorridors	Breite des Entwicklungskorridors zur typkonformen Gewässerentwicklung [m]
Typ 19 - Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern			1.25 - 1.5	1:3 - 1:5	
	1 - 3	3 - 9			9 – 45
	3 - 6	9 - 18			27 – 90
	6 - 10	18 - 30			54 - 150
Typ 5 - Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche			1.25 - 2	1:3 - 1:10	
	1 - 2	3 - 6			9 - 60

In der aufgeführten Tabelle ist die *Ausbausohlbreite*, die Sohlbreite des Gewässers im derzeitigen, ausgebauten Zustand. Die *potentiell natürliche Sohlbreite bei mittlerem Abfluss* kann dann unter Berücksichtigung der Substratbedingungen durch einen Faktor ermittelt werden. Bei kohäsivem (bindigem) Substrat wird die Ausbausohlbreite verdoppelt, bei nicht kohäsivem Substrat verdreifacht (MUNLV, 2003). Der *potentiell natürliche Windungsgrad* kann vereinfacht über die Gewässertypen ermittelt werden. Er gibt das Verhältnis der Lauflänge zur Länge der Talmittellinie an. Über den Windungsgrad kann gemäß Tabelle 16 das Verhältnis der *potentiell natürlichen Gerinnebreite* zur *Breite des Entwicklungskorridors* abgeleitet werden. Daraus wiederum lässt sich der Raum ermitteln, den ein Gewässer für eine eigendynamische typspezifische Gewässerentwicklung natürlicherweise in Anspruch nehmen würde.

Tabelle 16: Zusammenhang zwischen Windungsgrad und Breite des Entwicklungskorridors (nach MUNLV NRW 2010)

Windungsgrad	Laufkrümmung	Verhältnis pot. Nat. Gerinnebreite zu Breite des Entwicklungskorridors
1,01 – 1,06	gestreckt	1:1,5 – 1:2
1,06 – 1,25	Schwach gewunden	1:2 – 1:3
1,25 – 1,5	Gewunden	1:3 – 1:5
1,5 – 2	Mäandrierend	1:5 – 1:10
> 2	Stark mäandrierend	> 1:10

4.1.3 Abflussverhältnisse im Hessischen Ried

Eine wesentliche Aufgabe der Gewässerbewirtschaftung im Hessischen Ried besteht in der Sicherstellung des schadlosen Abführens des im Einzugsgebiet anfallenden Wassers zum Rhein. Dies ist aus den topographischen und geologischen Randbedingungen und die dichte Besiedlung eine große Herausforderung. Bis in das 13. Jahrhundert floss der Neckar zwischen Rhein und Odenwald und mündete bei Trebur in den Rhein. Nachdem der Neckar südlich des Hessischen Rieds bei Mannheim in den Rhein mündete, verlandeten und versumpften die alten Gewässerverläufe. Die aus dem Vorderen Odenwald und dem Messeler Hügelland in die Rheinebene verlaufenden Gewässer sind häufig in den Schwemmfächern der Rheinebene versickert. Die zunehmende Besiedlung und Versiegelung der Flächen, die Nutzbarmachung als landwirtschaftliche Nutzflächen sowie der Ausbau der Kanalisation und Kläranlagen führten dazu dass die Kapazitätsgrenze der Abflussleistung des Gewässersystems im Unterlauf derzeit häufig überschritten wird. In der Folge treten Vernässungsschäden an Gebäuden auf und landwirtschaftliche Flächen können nicht mehr bewirtschaftet werden.

Der Landgraben und der Schwarzbach im Unterlauf werden durch zahlreiche natürliche Fließgewässer aber auch künstliche Entwässerungsgräben (zur Entwässerung von Siedlungsgebieten und landwirtschaftlich genutzten Flächen) sowie Grundwasser gespeist. Über Gewässerunterhaltungsmaßnahmen (zur Sicherung des Abflussquerschnitts) sowie die Bewirtschaftung von Rückhalteräumen versucht der WVSR das „Entwässerungssystem“ zu optimieren. Gleichzeitig sind an allen Gewässern des Verbandsgebiets Maßnahmen erforderlich um den aus der EU-WRRL resultierenden Anforderungen nachzukommen und den ökologischen Zustand der Gewässer bzw. seiner Biozönosen zu verbessern.

Die Berücksichtigung des Hochwasseraspekts bei der Positionierung und Festlegung der Maßnahmen ist daher für die Umsetzungsplanung von besonderer Bedeutung. Es werden Maßnahmen favorisiert, die neben einer ökologischen Gewässeraufwertung auch die Verbesserung der Hochwassersituation insbesondere in den Unterläufen bewirken („zonierte Gewässer“).

4.1.4 Bedeutung der Grabensysteme

Der Großteil der im Hessischen Ried vorhandenen Entwässerungsgräben geht auf den Generalkulturplan Hessisches Ried (Heyl, 1929) zurück und wurde in den 30er Jahren zur Entwässerung landwirtschaftlicher Nutzflächen eingerichtet. Die Gräben dienen als Drainage oder zur Ableitung von Abwasser aus Kläranlagen und/oder Abschlagswasser aus der Siedlungsentwässerung. Sie haben keine natürliche Quelle. Durch die Zunahme der Besiedlung folgte ein erhöhter Wasserbedarf und die Grundwasserentnahme wurde vor allem in den 70er Jahren verstärkt und der Grundwasserspiegel abgesenkt. Die Grabensysteme fielen so vielerorts trocken. Mit ansteigenden Grundwasserständen ab Mitte der 90iger Jahre wurden auch die Gräben wieder mit Wasser bespannt, durch „Vernässungsschäden“ (zuletzt 2001-2003 und 2010/2011) wurde insbesondere von betroffenen Bürgern die intensivere Pflege und Vertiefung der Gräben und Fließgewässer gefordert.

In der Informationsbroschüre „Das Hessische Ried - zwischen Vernässung und Trockenheit: eine komplexe wasserwirtschaftliche Problematik“ (HMUELV, 2005) wird festgestellt, dass eine wirkliche Verbesserung der Grabenentwässerung nur durch aufwändige Installation zusätzlicher Pumpwerke und durch entsprechenden Gewässerausbau möglich ist und die Schäden durch hohe Grundwasserständen damit nur eingeschränkt vermindert werden können. Als Gründe werden das geringe Gefälle sowie großflächige Geländesetzungen (durch Austrocknen von Torfschichten) aufgeführt. Die durch Setzung und Austrocknung entstandenen abflusslosen Geländesenken vernässen bei hohen Grundwasserständen. Ein Ausbaggern der Gräben ist aufgrund der Gefälleverhältnisse nutzlos.

Mittlerweile haben sich in den Gräben eigenständige, vielfältige Lebensräume mit einer hohen ökologischen Bedeutung entwickelt, die durch feuchteliebende Vegetation und begleitenden Gehölzsaum mit seltenen Tieren geprägt ist. Sie sind oftmals die einzige „natürliche Lebensader“ in einem intensiv genutzten Umfeld und für den Biotopverbund außerordentlich wichtig (HMUELV, 2005). Die Altneckarschlingen haben als Feuchtbiotop, Vogelschutz- und FFH-Gebiet einen hohen überregionalen Wert. Der ökologische Zustand der Fischfauna wurde bislang nicht bewertet, da Fischreferenzen fehlen. Gräben besitzen aber Ersatzfunktio-

onen als Alt- und Auegewässer, die i.d.R. in den Fließgewässerauen fehlen. Die Entwicklung von Gräben im Untersuchungsgebiet sollte daher aus naturschutzfachlichen Aspekten mit dem Ziel eines Biotopverbundsystems Altneckarschlingen erfolgen und dabei die auf Gräben oder Altwässer spezialisierten Fischarten wie z.B. Karausche, Schleie, Rotfeder und Schlammpeitzger im Fokus haben.

Die rezente Fischfauna der Gräben besteht vielerorts nur noch aus anspruchslosen Fischarten, die auch in den angeschlossenen Fließgewässern vorkommen, lokal bestehen aber Gräben, die von hochspezialisierten Arten bewohnt werden (wie z.B. den Schlammpeitzger). Die Fischfauna der Gräben richtet sich nach dem Zustand des Grabens und nach den lokalen Verbreitungsmustern der Restpopulationen von spezialisierten Fischarten. Eine aus der Leitfischfauna des polymorphen Übergangsgewässers resultierende Bewertung wäre spekulativ und wurde im Rahmen der Umsetzungsplanung nicht durchgeführt, da sie zu falschen Ergebnissen führt. Bezüglich der Fischfauna sollte das Entwicklungspotential daher für einzelne wertgebende Fischarten untersucht werden (z.B. Schlammpeitzger, Karausche, Hecht, Schleie und Rotfeder). Weiterhin sollte auch hier die Vernetzungsfunktion in Zusammenhang mit der Laichhabitatfunktion der Überschwemmungsflächen in den Altneckarschlingen für den Hecht berücksichtigt werden.

Für die Gestaltung der Gräben sind daher Vernetzungsaspekte in die Aue, Habitataspekte für spezialisierte Arten, Vernässungsaspekte sowie Gewässergüteaspekte zu berücksichtigen. Als Rückzuzugsräume sowie Laich- und Lebensstätten für bestimmte Fischarten sind Gräben für die Fischfauna des Einzugsgebietes aus Gründen des Arten- und Naturschutzes sowie der Biodiversität und des Auenschutzes zu berücksichtigen. Bei der Bewertung des ökologischen Zustandes der Gewässer des Gesamtsystems spielen sie nur eine untergeordnete Rolle, da die bereits erwähnten spezialisierten Fischarten lediglich Begleitarten in den Fischreferenzen sind.

4.2 Renaturierungsmaßnahmen

Eine Renaturierung sollte das Ziel verfolgen natürliche Verhältnisse wieder herzustellen. Diese Aufgabe löst ein Gewässer, wenn die Voraussetzungen (natürliches Abflussregime und ausreichende Platzverhältnisse) dafür geschaffen werden im Idealfall von selbst. Im Untersuchungsgebiet verlaufen die Fließgewässer in vielen Abschnitten, die weder durch Nutzungen oder Restriktionen belegt sind. Hier kann eine Renaturierung über den Ansatz der Förderung der eigendynamischen Entwicklung erfolgen. Grundvoraussetzung hierfür ist das Bereitstel-

len entsprechender Flächen und ggfls. die Initiierung der Entwicklung durch lokale Maßnahmen wie das Einbringen von Totholz, Störsteinen oder vergleichbare Strömungskern. Nur in Ausnahmefällen sollten „künstliche“ Eingriffe in den Bachlauf erfolgen, um bspw. ein neues naturnäheres Gerinne zu modellieren oder Auegewässer anzulegen.

Für die Vorauswahl werden daher zunächst Maßnahmen unterschieden und für die gewässerbezogene Betrachtung ausgewählt. Im Zuge der Priorisierung (s. Kapitel 6) wurden die Maßnahmen in der höchsten Priorität flächenscharf positioniert und konkretisiert. In Anlehnung an das Maßnahmenprogramm Hessen (HMUELV, 2009) können folgende Maßnahmengruppen und –arten für die Renaturierung des Schwarzbachgebietes angesetzt werden:

- **Maßnahmengruppe: Bereitstellung von Flächen**

Die Bereitstellung von Flächen ist in den meisten Fällen Grundvoraussetzung für eine morphologische Aufwertung des Gewässers. Dynamische Gewässer haben dann die Möglichkeit durch Erosion, Transport und Sedimentation natürliche und dynamische Verhältnisse zu entwickeln. Die Förderung dieser eigendynamischen Entwicklung kann durch zusätzliche Maßnahmen wie bspw. das Entfernen von Ufer- und Sohlbefestigungen, das Einbringen von Totholz, Störsteinen und Strömungskern initiiert werden. Weniger dynamische Fließgewässer erfordern häufig neben der Bereitstellung eines Entwicklungskorridors zusätzlich Eingriffe in Form von Gewässerbettmodellierungen (gezielte Strukturierung von Gewässerbett und Ufer). In Abhängigkeit der Flächenverfügbarkeit lässt sich die Bereitstellung von Flächen grob in drei Maßnahmenarten einteilen (vgl. Abbildung 16):

- **Gewässerrandstreifen**

Gewässerrandstreifen kommen als Maßnahmen in Bereichen in Frage, in denen durch Nutzung wie Landwirtschaft oder Siedlungen die Flächenverfügbarkeit eingeschränkt ist und die derzeitige Ausbildung des Randstreifens naturfern ist. Die Maßnahme dient der Sicherstellung einer gewässerverträglichen Nutzung bzw. eines gänzlichen Nutzungsverzichts möglichst durch Flächenankauf oder andere geeignete Maßnahmen. Ziel ist die kleinräumige Erhöhung der Breitenvarianz sowie die Ausbildung gewässertypischer Uferstrukturen als Habitate für Fische und MZB (Flachwasserbereiche, Kolke, etc.).

- **Entwicklungskorridor**

Ein Entwicklungskorridor muss dort zur Verfügung gestellt werden, wo dem Gewässer ausreichender Raum für eine initiierte oder natürliche Eigendynamik des Gewässers fehlt. Meist sind Nutzungen wie landwirtschaftliche Bewirtschaftung,

Bebauung, Leitungstrassen und/oder andere Nutzungen bis in die Nähe des Gewässers für die Einengung des Entwicklungskorridors ursächlich. Die Einrichtung eines Entwicklungskorridors beinhaltet die Abgrenzung und örtliche Vermarkung eines der Gewässerkategorie und der Gewässerumfeldnutzung angemessenen Entwicklungskorridors sowie die Sicherstellung einer gewässerverträglichen Nutzung bzw. eines gänzlichen Nutzungsverzichts (z.B. durch Flächenankauf). Der Entwicklungskorridor ermöglicht eine teilweise oder vollständige Verlagerung des Fließgewässers und die Ausbildung eines natürlichen oder naturnahen Fließgewässerabschnittes mit zahlreichen Habitaten für Fische und MZB (Flachwasserbereiche, Kolke, etc.).

- Aueflächen

Durch anthropogene Nutzungen (landwirtschaftliche Bewirtschaftung, Bebauung, Leitungstrassen und/oder andere Nutzungen im Auebereich) werden insbesondere in Niedrigungsgewässern die lateralen Ausdehnungsflächen der Gewässer häufig eingeengt. Flächen und Auegewässer, die mit dem Fließgewässer ökologisch wirksam lateral vernetzt sind oder vernetzt werden können fehlen oder sind durch Barrieren (Deiche, Straßen, etc.) entkoppelt. Die Abgrenzung von angemessenen Auenflächen (Ausdehnung und Anordnung in Abhängigkeit der Gewässerkategorie und der Gewässerumfeldnutzung) und Gewässer, die nicht unbedingt zusammenhängen, aber zumindest episodisch mit dem Fließgewässer vernetzt sind, soll in erster Linie eine auenverträgliche Nutzung der Flächen sicherstellen sowie die Vernetzung und Faunenaustausch von Fließ- und Auegewässer ermöglichen. So können die Voraussetzungen für die Entstehung oder Reaktivierung und die Vernetzung von zumindest periodisch wasserführenden Auengewässern und den davon abhängigen Auenbiozönosen geschaffen werden.

- **Maßnahmengruppe: Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Auenstrukturen**

Das Maßnahmenprogramm Hessen fasst in dieser Gruppe Maßnahmenarten zusammen, die durch Eingriffe im Gewässer, am Ufer oder in der Aue naturnahe Verhältnisse herstellen sollen. Die Maßnahmenarten reichen dabei von Extensivierung der Gewässerunterhaltung bis hin zur Anlage eines neuen Gewässerverlaufs oder eines neuen Auengewässers. Im Rahmen der Umsetzungsplanung werden hierunter für die Vorauswahl folgende Maßnahmen unterschieden:

- Entfesselung (Entfernung der Ufer- und/oder Sohlbefestigung)

- Aufwertung der Sohl- und Uferstrukturen (Bspw. durch das Entfernen oder anpflanzen von Gehölzen, Einbringen von Totholz, etc.)
- Extensivierung oder Modifikation der Gewässerunterhaltung
- Anpassung der Ufervegetation
- Reaktivierung und/oder strukturelle Aufwertung der Aue

4.3 Durchgängigkeitsmaßnahmen

Die Durchgängigkeitsmaßnahmen können in drei Gruppen untergliedert werden.

- Die erste Gruppe dient der Wiederherstellung der Längsdurchgängigkeit innerhalb der vorausgewählten Gewässerabschnitte (Kernareale) mit dem Ziel die Grundvoraussetzungen (s. Kapitel 4.1) innerhalb dieser Abschnitte zu gewährleisten.
- Die zweite Gruppe dient der unmittelbaren Sicherung und Stabilisierung von Restpopulationen, die durch einzelne Wanderhindernisse (außerhalb der Kernareale, an der Ausbreitung massiv gestört wird oder der Aufhebung von Wanderhindernissen für Fischarten an zentralen Schaltstellen im Gewässersystem.
- Die dritte Gruppe bilden die übrigen Maßnahmen, die zur Vernetzung der Kernareale untereinander oder die Anbindung relevanter Nebengewässer erforderlich sind.

Welche (bauliche) Maßnahme letztendlich an den Wanderhindernissen ausgewählt wird ist einzelfallbezogen zu analysieren. Ziel der Umsetzungsplanung ist primär die Identifikation und Priorisierung der wesentlichen für die Entwicklung des Gesamtsystems erforderlichen Durchgängigkeitsmaßnahmen.

4.3.1 Durchgängigkeitsmaßnahmen in Sandgebieten

Im Übergang des Messeler Hügellands zur Oberrheinebene fließen Hahnwiesenbach, Silz, und Hegbach durch von Sand geprägte Böden bzw. durch urreiszeitlich entstandene Sandgebiete. (HLUG, 2011)

Insbesondere der Hahnwiesenbach wurde begradigt, aber auch Teilstrecken von Apfel- und Hegbach. Das wahrscheinlich vorhandene ursprüngliche Kies-/Sandbett, wie es noch in naturnahen Strecken des Hegbachs zu finden ist, wurde durch die Begradigung erodiert, so

dass heute in den begradigten Abschnitten ausgeprägte Sandsohlen vorhanden sind. Mit der Begradigung und entsprechender Laufverkürzung ging eine Tiefenerosion einher.

In der Vergangenheit wurde versucht diese Tiefenerosion durch das Einbringen von Sohl-schwellen aufzuhalten. Inzwischen hat sich eine neue Sohlenspiegellage gebildet, die au-
genmerklich zu folgenden morphologischen Eigenschaften des Bachbettes geführt haben:

- Im Oberwasser der Sohlstufen sind durch die verringerte Fließgeschwindigkeit die meis-
ten Habitats übersandet und die Habitats für die Fischfauna nur sehr beschränkt besie-
delbar.
- Im Unterwasser hat es eine weitere Tiefenerosion gegeben, so dass sich der Bach weiter
tief eingeschnitten hat. Hierdurch sind die Habitats ebenfalls stark verarmt und für die
Fischfauna nur eingeschränkt besiedelbar.

Für die Maßnahmenableitung bedeutet dies, dass die Wiederherstellung der Durchgängigkeit
durch Sohlrampen die bestehenden Verhältnisse der Habitatarmut für die Fischfauna festle-
gen würde und die Tiefenerosion unterhalb der Sohlrampen weiter voranschreiten würde.
Hier ist keine punktuelle Betrachtung der einzelnen Rampen zielführend, sondern eine ge-
wässerbezogene Betrachtung des gesamten Baches der Forellen- und Äschenregion, wie
sie durch die WRRL gefordert wird. Die bisherige punktuelle Betrachtung der Durchgängig-
keit mit Lösung Anrampung würde hier zu einer Verschlechterung des morphologischen Zu-
standes führen.

Um die Habitats für die Fischfauna mittelfristig wiederherzustellen sollte folgende Vorge-
hensweise erprobt werden:

1. **Laufverlängerung:**

Initialisierung der Laufverlängerung der begradigten Bäche im Unter und Oberwasser der
Sohlrampen durch Dynamisierung der Seitenerosion (Totholz, aktiver Strömungsangriff
der Ufer). Zur Unterstützung der Seitenerosion im Oberwasser sollten die Stauhöhe der
Rampen abgesenkt werden.

Zur Vermeidung von Materialablagerungen an dafür ungünstigen Gewässerstrecken der
Unterläufe sollte an entsprechenden Strecken Sandfänge vorgesehen werden. Diese
sind in den Gewässersysteme teilweise durch natürliche Gegebenheiten vorhanden.

2. **Entfernung der Querbauwerke:**

Mit der Laufverlängerung sollte eine Auflandung der Gewässersohle im Unterwasser der
Sohlrampen erfolgen, so dass mittel- bis langfristig die Sohlrampen vollständig entfernt

werden kann. Auf diese Weise kann ein weiterer Verbau von Sohle bzw. Ufer vermieden werden.

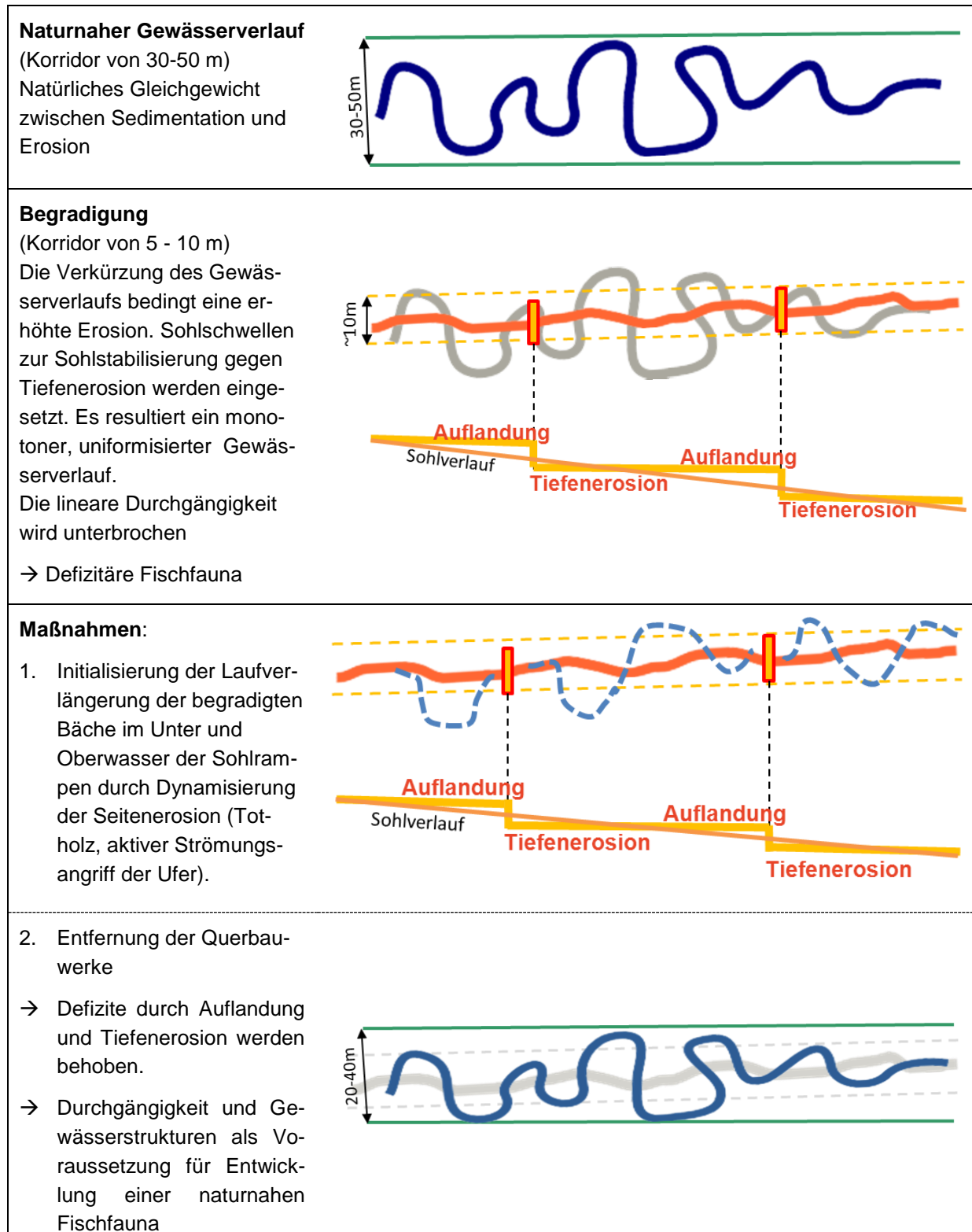


Abbildung 17: Schema zur Maßnahmen Laufverlängerung



Abbildung 18: Hegbach - natürlicher Verlauf mit wertvollen Strukturen -



Abbildung 19: Gundbach - begradigter, eingetiefter Verlauf, strukturarm

4.3.2 Durchgängigkeit des Ruthsenbachs

Der Ruthsenbach im Bereich von Kranichstein wurde gemäß dem Konzept der Umsetzungsplanung in die 2. Priorität eingestuft: Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit in diesem Bereich wird aber derzeit von der Stadt Darmstadt konkret geplant und soll schrittweise umgesetzt werden. Hierzu wurde ein Gutachten von Plasa (2013) angefertigt. Im Rahmen seiner Bachelorarbeit hat Plößler (2014) das Thema intensiv bearbeitet. Die in dieser Arbeit dargestellte Wiederherstellung der Durchgängigkeit in Verbindung mit der Reaktivierung der Auenbereiche im Bereich der Teichkette Kranichstein sollte auch aus Sicht der Wasserrahmenrichtlinie umgesetzt werden. Die Durchgängigkeit des Regenrückhaltebeckens Seewiese kann am besten durch die Trockenlegung des Beckens (temporärer Stau im Falle des Hochwassers) erreicht werden, da hierdurch das Seebecken als Trittstein für eine wertvolle Auen und Gewässerentwicklung genutzt werden kann. Aufgrund der fortgeschrittenen Planungen der Stadt Darmstadt werden diese Planungen berücksichtigt und eingepflegt. Eine weitere Planung im Rahmen des vorliegenden Konzeptes erfolgt nicht.

Weiterhin kann festgehalten werden, dass die renaturierten Abschnitte des Ruthsenbachs in Arheilgen weiterhin morphologische Defizite zeigen, die durch eine zu geringe Tiefenvariabilität deutlich werden. Trotz der morphologischen Aufwertung weisen auch hier einige Fischarten Defizite im Populationsaufbau auf. (Bobbe, 2014)

4.3.3 Besondere Aspekte bei der Wiederherstellung der: „linearen Durchgängigkeit“

Im Schwarzbachgebiet existieren natürlicherweise Gewässerabschnitte, die nicht ganzjährig für die Fischfauna durchgängig sind. Ausgehend von speziellen natürlichen lokalen Gegebenheiten (Gefälledepression, Geländemulden, Sandgebiete) sollten Gewässerabschnitte sich potentiell natürlich (ohne Eingriff des Menschen) entwickeln können, sofern keine Hochwasserschutzaspekte oder Grundwassergefährdungen von Siedlungsgebieten oder großflächigen Landwirtschaftsflächen vorliegen. Die temporäre oder zeitweise Unterbrechung der Durchgängigkeit ist naturschutzfachlich (wegen natürlichen Vorkommens) und aus Gründen der Biodiversität (Förderung derselben) zu akzeptieren, auch wenn sie zunächst im Widerspruch zu den in der WRRL formulierten Zielen zu stehen scheint.

Sumpfbereich im Bereich des Fritzenwiesengrabens

Im Mündungsbereich des Fritzenwiesengrabens in den Hegbach durchfließt der Bach eine Gefälledepression bzw. eine Mulde mit verringertem Gefälle. In Folge ist die umgebende Aue stark vernässt. Daher wurde die Wiesennutzung aufgegeben und es hat sich ein Schilfgebiet

entwickelt, das der Bach verästelt und hoch dynamisch durchfließt. Bei Aufgabe der Nutzung bzw. Unterhaltung des Baches bzw. des Schilfgebietes würde sich langfristig ein Erlenbruchwald entwickeln, der vom Bach durchflossen wird. Die Durchgängigkeit im Schilfgebiet ist nur temporär bei höheren Abflüssen gegeben. Für die Fischfauna stellt sie somit eine temporäre aber natürliche Barriere dar. Die natürliche Entwicklung dieses Abschnittes sollte zugelassen werden, ohne dass Eingriffe zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit hier durchgeführt werden.

Gefälledepression im Hahnwiesenbach nördlich von Wixhausen

Eine ebensolche Geländedepression ist auch im Hahnwiesenbach nördlich von Wixhausen im Bereich westlich der Eisenbahnlinie vorhanden. Auch hier ist die potentiell natürliche Entwicklung zu einem Erlenbruchwald, dessen Zwischenstadium Schilf- bzw. Großseggenried und Endstadium nur temporär bei höheren Wasserständen durchgängig wäre, zuzulassen (s. o.).

Weiterhin liegt dieses Gebiet am Ende des Sandgebietes des Hahnwiesenbaches. Es besitzt damit eine sehr gute Eignung als **Sandfang**, der für eine naturnahe Entwicklung (Laufverlängerung) des Oberlaufs erforderlich ist.

Temporär Wasserführung der Gewässer Hegbach, Apfelbach und Mühlbach

Die drei genannten Gewässer durchfließen lokale Sandgebiete. Die Bachläufe trocknen bei geringer Wasserführung natürlicherweise aus, da das Wasser im Sand versickert. Damit sind die Bäche nur temporär durchgängig. Dies ist ein natürlicher Zustand und muss daher akzeptiert werden. Am Apfelbachwehr besteht eine Abflussaufteilung zwischen Mühlbach und Apfelbach. Das Wehr schlägt im Hochwasserfall Wasser in den Apfelbach ab und schützt so die Unterlieger des Mühlbachs vor Hochwasserschäden. Der Apfelbach erhält in Wassermangelsituationen (trockene Sommermonate) keinen Abfluss. Der Apfelbach hat morphologisch die deutlich besseren Habitatstrukturen, wohingegen der Mühlbach stark degradiert und nur mit sehr hohem Aufwand renaturiert werden kann. Für die Gewässerbiozöten ist eine Wassermangelsituation in Gewässern mit guter Morphologie besser zu ertragen als in Gewässern mit schlechter Morphologie, da letztere Gewässer aufgrund der fehlenden Tiefendiversität vollständig zum Austrocknen neigen, wohingegen Gewässern mit guter Tiefendiversität in Wassermangelzeiten erheblich bessere Refugialräume zur Verfügung stellen und ihrer Biozöten daher deutlich elastischer auf Wassermangelsituationen reagieren

können. Zur Verbesserung der Lebenssituation sollte daher die Abflussaufteilung am Apfelbachwehr in Wassermangelzeiten zugunsten des Apfelbaches verändert werden, so dass die Situation der Biozönosen in der Summe deutlich verbessert werden kann.

4.4 Gewässerbezogene Betrachtung

Das gesamte Untersuchungsgebiet lässt sich in zwei maßgebliche Gewässersysteme das nördlich gelegene Schwarzbachsystem und das südlicher gelegene Landgrabensystem untergliedern.

Die Ausprägung der Fischzönosen (vgl. Abbildung 1) spiegelt diese räumlich differenzierte Betrachtung der Naturräume wieder (Grenze zwischen Untermainebene und Hessische Rheinebene). Die einzelnen funktional zusammenhängenden Gewässersysteme weisen in den jeweiligen Fischregionen vergleichbare Lebensraumansprüche der Fischfauna vor. Die Zieldefinitionen bezogen auf Strukturmaßnahmen und Durchgängigkeit sind sich daher sehr ähnlich. Dennoch kann man davon ausgehen, dass die Verschiedenheit der Naturräume daran angepasste, differenzierte Biozönosen hervorbringt. Deren genaue Ausprägung ist jedoch auf dem derzeitigen Stand des Wissens nicht näher zu beschreiben. Sie muss aber bei einer Betrachtung der Biodiversität von intakten Gewässersystemen berücksichtigt werden. Das Gebiet kann demnach in sechs Teilgebiete, sogenannte *Betrachtungsräume*, untergliedert werden:

- A – Schwarzbachsystem (Polymorphes Übergangsgewässer - Untermainebene)
- B – Schwarzbachsystem (Äschenregion – Untermainebene)
- C – Schwarzbachsystem (Forellenregion – Messeler Hügelland)
- D – Landgrabensystem (Polymorphes Übergangsgewässer – Hessische Rheinebene)
- E – Landgrabensystem (Äschenregion – Hessische Rheinebene)
- F – Landgrabensystem (Forellenregion – Messeler Hügelland)
- G – Grabensystem (ohne spezifische Fischreferenz - Hessische Rheinebene)

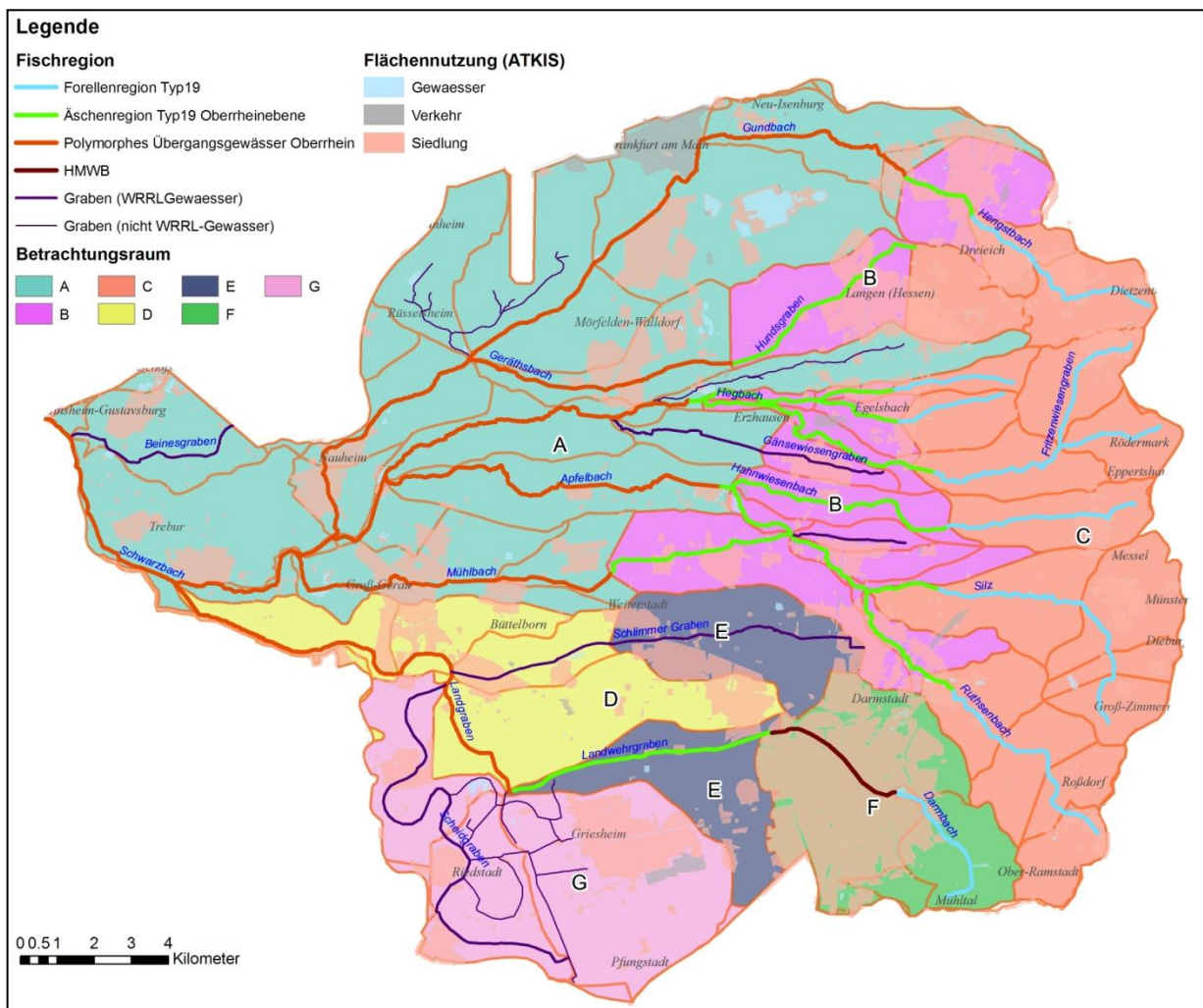


Abbildung 20: Übersicht Betrachtungsräume

Im Folgenden werden die Kernareale kurz charakterisiert. Im Anhang sind die Kernareale in einem kurzen Steckbrief mit einer Übersichtskarten, den wesentlichen Merkmalen sowie eine groben Maßnahmenvorauswahl separiert nach den Betrachtungsräumen dargestellt.

Die Karte auf den Steckbriefen dient in erster Linie der Visualisierung der Lage und Ausdehnung des jeweiligen Kernareals (orangefarbener Puffer um das Gewässer). Kartiert sind zusätzlichen die Flächen öffentlichen Eigentums im Gewässerumfeld (gelb hinterlegt) sowie die Wanderhindernisse (farbige Dreiecke) im Kernareal. Die Einstufung der Passierbarkeit (Gesamt) der Wanderhindernisse basiert auf der hessischen Datenbank Wanderhindernisse (Stand: 2010). Die als passierbar eingestuftten Hindernisse sind nicht in den Karten und Steckbriefen enthalten.

Die Steckbriefe enthalten die wesentlichen Informationen des betroffenen Gewässerabschnitts. Aufgeführt sind neben der Länge des Kernareals und der Fischregion unter ande-

rem eine Übersicht über die Gesamtbewertung der Gewässerstrukturgüte, das Vorhandensein der bewertungsrelevanten Fischarten, die Verbindung zu benachbarten Kernarealen sowie eine Kurzbeschreibung.

In den zugehörigen Steckbriefen im Anhang sind erste Maßnahmenvorschläge getrennt nach Strukturmaßnahmen und Durchgängigkeitsmaßnahmen in tabellarischer Übersicht zusammengestellt.

4.4.1 Betrachtungsraum A –polymorphe Übergangsgewässer im Schwarzbachsystem

Der Betrachtungsraum A liegt im nordwestlichen Teil des Untersuchungsgebiets und beherbergt die Fischregion der polymorphen Übergangsgewässer. Die Fischfauna der Unterläufe ist potentiell natürlich von der Lateralvernetzung zur Aue (Überflutungsflächen) sowie von der Anbindung an den Rhein abhängig. Der Betrachtungsraum hat damit auch eine Teilfunktion als Lebensraum, Refugialraum, Brut- und Juvenilhabitat für die Rheinfischfauna.

Hegbach, Apfelbach und Mühlbach sind in diesem Betrachtungsraum als temporär trockenfallende Gewässer zu betrachten. Dies hat für die Priorisierung zur Folge, dass die Relevanz aufgrund der instabilen Fischfauna und des geringeren Wiederbesiedlungspotentials für das Gesamtsystem niedriger einzustufen ist als bei ganzjährig wasserführenden Gewässern (Schwarzbach/Gundbach). Zudem trennt der Hegbachsee den oberen Abschnitt des Hegbachs sowie den Apfelbach vom übrigen Gewässersystem. Die auf großen Streckenabschnitten naturnahen morphologischen Verhältnisse von Hegbach und Apfelbach führen wiederum zu einer Aufwertung der Gewässer, da keine spezifischen und/oder kostenintensiven Maßnahmen erforderlich sind, um die Gewässer morphologisch aufzuwerten. Die Gewässer werden daher mit einem Sonderstatus versehen, der bei der weiteren Maßnahmenplanung berücksichtigt werden muss. Mittelfristig ist die Erhöhung der Wasserführung im Apfelbach durch eine Umgestaltung des Apfelbachwehrs in Betracht zu ziehen. Des Weiteren sollten im Rahmen einer Machbarkeitsstudie die Möglichkeiten zur Entkopplung des Hegbachsees analysiert werden, so dass Hegbach und Apfelbach direkt an das übrige Gewässersystem angebunden werden können.

Dem Betrachtungsraum werden folgende Gewässerabschnitte zugeordnet:

- Schwarzbach
- Gundbach
- Hengstbach bis ID_GIS 2398_ab_345
- Geräthsbach bis ID_GIS 239818_ab_75 (ab 239818_ab_50 Hundsgaben)
- Beinesgraben
- Unterlauf Hegbach (bis ID_GIS 23982_ab_125)
- Gänsewiesengraben (bzw. Bach von Erzhausen) bis ID_GIS 239826_ab_46
- Unterlauf Apfelbach (bis ID_GIS 239828_ab_112)
- Unterlauf Mühlbach (bis ID_GIS 23984_ab_100)
- Heistgraben bis ID_GIS 23984798_ab_31

Die mittlere Ausbausohlbreite der Gewässer in den vorausgewählten Bereichen variiert zwischen 1 m in den oberen Abschnitten (z.B. Apfelbach und Mühlbach) und 10-15 m im Unterlauf des Schwarzbachs. Der potentiell natürliche Windungsgrad wird mit 1,1 bis 1,3 als schwach gewunden eingestuft.

Bewertungsrelevante Fischarten:

Leitarten: Barsch, Bitterling, Döbel, Dreistachliger Stichling, Elritze, Gründling, Rotauge, Schmerle

Typspezifische Arten: Hasel, Hecht, Rotfeder, Schlammpeitzger, Schleie

Gründling, Schmerle und dreistachliger Stichling sind Referenz-Leitarten für das Gesamtsystem und reproduktiv vorhanden. In einigen Bächen bestehen jedoch auch bei diesen Arten Defizite im Populationsaufbau. Die Elritze ist ebenfalls eine Referenz-Leitart für das Gesamtsystem. Sie kommt im Schwarzbachgebiet aber nur als Restpopulation in der Salmonidenregion von Silz und Ruthsenbach vor. Die Leitarten Barsch, Döbel, Rotauge und Steinbeißer sind ebenfalls stellenweise reproduktiv aber mit geringerer Verbreitung vorhanden. Der Bitterling ist ebenfalls eine Leitart, die bislang nur im Mönchsbruchweiher im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurde. Hasel, Hecht, Rotfeder und Schleie sind ebenfalls in der Fischregion dagegen selten vertreten. Der Schlammpeitzger kommt nur lokal in Grabensystem des Gundbachs im FFH-Gebiet 6017-304 Mönchsbruch von Mörfelden und Rüsselsheim vor.

Die derzeitige Besiedlung der Fischfauna indiziert deutliche Strukturdefizite: Deckungsstrukturen, Tiefenvarianz, Wintereinstände, Flachwasserbereiche und Totholzstrukturen sind nicht hinreichend oder nur abschnittsweise vorhanden und müssen mit entsprechenden Maßnahmen in den Kernarealen etabliert werden.

Umweltziele Morphologie

- *Struktur Güte:* mäßige bis hohe Tiefen- und Breitenvarianz, besondere Strukturen wie bspw. Totholz, mind. mäßige Substratdiversität und Dynamik
- *Entwicklungskorridor* in Abhängigkeit der Gewässerbreite bzw. Wasserführung zwischen 10 und 150 m
- *Längsdurchgängigkeit:* Die lineare Durchgängigkeit muss mit 1. Priorität innerhalb der Kernareale hergestellt werden. Dabei ist insbesondere die Durchgängigkeit der Querbauwerke zwischen Hegbachsee und Apfelbach und Hegbach (für Döbel, Rotauge und Hasel) zu berücksichtigen. Langfristig sind Apfel- und Hegbach auch für anspruchsvolle

Fließgewässerarten durch Umgehung des Hegbachsees zu vernetzen (Machbarkeitsstudie Hegbachsee)

4.4.2 Betrachtungsraum B – Äschenregion Schwarzbachsystem

Der Betrachtungsraum B fasst die Gewässer des Schwarzbachsystems, die der Äschenregion zugeordnet werden zusammen. Die Gewässerabschnitte sind naturräumlich der Untermainebene zugeordnet und gehen am östlichen Gebietsrand in das Messeler Hügelland über.

Die bereits in Betrachtungsraum A beschriebenen Aspekte der potentiell temporär trockenfallenden Gewässer Apfelbach, Mühlbach und Hegbach sind auch bei der Priorisierung und Maßnahmenwahl in Betrachtungsraum B zu beachten.

Dem Betrachtungsraum werden folgende Gewässerabschnitte zugeordnet:

- Hengstbach ab Dreieich-Buchschlag (ID_GIS 2398_ab_346 bis ID_GIS 2398_ab_370)
- Geräthsbach/Hundsgraben
- Sterzbach
- Tränkebach bis ID_GIS 239824_ab_56
- Hegbach von ID_GIS 23982_ab_126 bis 23982_ab_202 (ab Abschnitt 196 außerhalb des Verbandsgebiets)
- Apfelbach ab ID_GIS 239828_ab_112
- Mühlbach ab ID_GIS 23984_ab_101
- Ruthsenbach (Mühlbach ab ID_GIS 23984_ab_184)
- Hahnwiesenbach bis 2398284_ab_68
- Silz bis ID_GIS 239842_ab_21

Die mittlere Ausbausohlbreite der Gewässer in den vorausgewählten Bereichen variiert zwischen 1 m in den oberen Abschnitten und etwa 5 m in den Unterläufen. Der potentiell natürliche Windungsgrad wird mit 1,3 bis 1,5 als gewunden eingestuft.

Bewertungsrelevante Fischarten:

Leitarten: Schmerle, Dreistachliger Stichling, Gründling; Elritze, Döbel ,

Typspezifische Arten: Bachneunauge, Bachforelle, Barsch, Bitterling, Groppe, Hasel, Hecht, Rotaugen, Ukelei

Schmerle und dreistachliger Stichling sind Referenz-Leitarten für das Gesamtsystem und fast überall reproduktiv vorhanden. Nur im Apfelbach fehlen beide Arten und im Ruthsenbach der Stichling. Die Leitarten Gründling und Döbel sind nur in einigen Bächen der Äschenregion vertreten und haben z.B. in den Bächen Hengstbach, Hegbach und Mühlbach je nach Art Defizite im Populationsaufbau. Beide Arten kommen allerdings im Polymorphen Übergangsgewässer verbreitet. Das Fehlen in den Bächen der Äschenregion ist daher auf die fehlende Durchgängigkeit zurückzuführen. Die Elritze ist ebenfalls eine Referenz-Leitart für die Äschenregion. Sie kommt im Schwarzbachgebiet aber nur als Restpopulation in der Salmonidenregion von Silz und Ruthsenbach vor.

Typspezifischen Arten sind in der Äschenregion nur vereinzelt bis verbreitet zu finden. Während Barsch und Rotauge dabei relativ verbreitet sind, treten die anderen typspezifischen Arten nur vereinzelt und immer mit Defizite im Populationsaufbau in den einzelnen Bächen der Äschenregion auf. Der Hegbach schneidet hinsichtlich des Arteninventars und der Populationsstruktur am besten ab, obwohl er durch Wassermangel geprägt wird. Dieses ist auf Strahleffekte der Fischfauna aus der Forellenregion zurückzuführen. Wo eine fast vollständige Fischbiozönose vorhanden ist (siehe auch Kapitel 3.4.2)

Die derzeitige Besiedlung der Fischfauna indiziert deutliche Strukturdefizite: Deckungsstrukturen, Tiefenvarianz, Wintereinstände, Flachwasserbereiche und Totholzstrukturen sind nicht hinreichend oder nur abschnittsweise vorhanden und müssen mit entsprechenden Maßnahmen in den Kernarealen etabliert werden.

Umweltziele Morphologie

- *Strukturgröße*: mäßige bis hohe Tiefen- und Breitenvarianz, besondere Strukturen wie bspw. Totholz, Dynamik, mind. mäßige Substratdiversität;
- *Entwicklungskorridor* in Abhängigkeit der Gewässerbreite zwischen 10 und 50 m
- *Längsdurchgängigkeit* Die lineare Durchgängigkeit muss mit 1. Priorität kurz- bis mittelfristig innerhalb der Kernareale hergestellt werden. Die Querbauwerke außerhalb von Kernarealen an der Silz (ID 81246 und dem Mühlbach (ID 81828) haben ebenfalls 1. Priorität. Mittel- bis langfristig ist die Anbindung an das komplette System über die Machbarkeitsstudie am Hegbachsee und eine Umgestaltung des Apfelbachwehrs einzuleiten.

4.4.3 Betrachtungsraum C –Forellenregion Typ 19 im Schwarzbachsystem

Der Betrachtungsraum C fasst die Gewässer des Schwarzbachsystems, die der Forellenregion zugeordnet werden, zusammen. Die Gewässer liegen im Naturraum Messeler Hügelland. Die obersten Gewässerabschnitte der Bäche führen meist wenig Wasser und fallen stellenweise trocken. Die Forellenregion des Ruthsenbachs ist durch eine Kette von Teichen vom übrigen Gewässersystem isoliert. Die übrigen Gewässer in den Oberläufen sind größtenteils frei von Einleitungen aus der Siedlungsentwässerung oder Industrie und verfügen vor allem in Waldabschnitten häufig über naturnahe, wertvolle morphologische Strukturen. Die Silz ist durch die Einleitungen aus dem oberen Einzugsgebiet (Grube Messel und Abbaubetrieb Mainzer Berg) möglicherweise stofflich belastet. Vor diesem Hintergrund sollten diese morphologisch wertvollen und stofflich gering bzw. nicht belasteten Abschnitte erhalten und geschützt werden und die langfristige Anbindung an die bachabwärts gelegenen Gewässerabschnitte anvisiert werden (Durchgängigkeit Ruthsenbach – Projekt der Stadt Darmstadt - BGS 2014, nicht veröffentlicht; Plößer, 2014), um die dort vorhandene Restpopulation an das übrige Gewässersystem anzubinden.

Dem Betrachtungsraum werden folgende Gewässerabschnitte zugeordnet:

- Hengstbach ab ID_GIS 2398_ab_370
- Tränkebach Nord
- Silz ab ID_GIS 239842_ab_22
- Hahnwiesenbach ab ID_GIS 2398284_ab_69
- Mühlbach/Ruthsenbach ab ID_GIS 23984_ab_266
- Kein Verbandsgewässer: Hegbach ab ID_GIS 23982_ab_203 und Fritzenwiesengraben

Die mittlere Ausbausohlbreite der Gewässer in den vorausgewählten Bereichen variiert zwischen 1m und etwa 3m. Der potentiell natürliche Windungsgrad wird mit 1,25 bis 2 als gewunden bis mäandrierend eingestuft.

Bewertungsrelevante Fischarten:

Leitarten: Bachforelle, Dreistachliger Stichling, Elritze, Groppe, Schmerle

Typspezifische Arten: Bachneunauge, Gründling

Die Leitarten Bachforelle, Schmerle und dreistachliger Stichling sind Referenz-Leitarten für das Gesamtsystem und fast überall reproduktiv vorhanden. Bachforelle und Schmerle fehlen

aber in der Forellenregion des Hengst- und Tränkebachs aufgrund von Wanderhindernissen für die Bachforelle ist die Habitategnung zumindest im Tränkebach fraglich. In der Forellenregion des Ruthsenbachs fehlt die Bachforelle oberhalb des Steinbrücker Teiches. Auch hier sind möglicherweise stoffliche Einflüsse für das Fehlen der Bachforelle verantwortlich. In der Silz sind bei beiden Arten Defizite bezüglich der Besatzdichte festzustellen. Da die Silz morphologisch in einem guten Zustand ist, kann dieses Defizit ebenfalls auf stoffliche Belastungen hinweisen. Die Elritze ist ebenfalls eine Referenz-Leitart für die Forellenregion. Sie kommt im Schwarzbachgebiet aber nur als Restpopulation in der Salmonidenregion von Silz und Ruthsenbach vor. Aufgrund von Wanderhindernissen kann die Art sich nicht ins Gewässersystem ausbreiten. Auch die Groppe kommt in einer Restpopulation im Hegbach vor. Eine weitere Restpopulation existiert im Apfelbach. Die Ausbreitung der Restpopulationen wird durch Wanderhindernisse verhindert.

Typspezifische Arten wie das Bachneunauge sind in der Forellenregion nur als Restpopulation im Ruthsenbach und Hegbach vorhanden. Der Gründling fehlt wahrscheinlich aufgrund von Wanderbarrieren überall in der Forellenregion, da er in den übrigen Fischregionen vorhanden ist (siehe auch Kapitel 3.4.2). Da die Fischfauna der Forellenregion überall nur ein verarmtes Artenspektrum aufweist, kann anhand der Fischarten nicht direkt auf Defizite geschlossen werden, da die verbleibenden Arten zumeist dominant vorherrschen. Die Morphologie ist aber bei allen Bächen mit Ausnahme von Hegbach und Silz defizitär. Weiterhin ist in den Forellenregionen häufig die lineare Durchgängigkeit durch Querbauwerke gestört.

Die derzeitige Besiedlung der Fischfauna indiziert in allen Bächen mit Ausnahme von Silz und Hegbach deutliche Strukturdefizite: Deckungsstrukturen, Tiefenvarianz, Wintereinstände, Flachwasserbereiche und Totholzstrukturen sind nicht ausreichend oder nur abschnittsweise vorhanden und müssen mit entsprechenden Maßnahmen in den Kernarealen etabliert werden.

Umweltziele Morphologie

- *Strukturgröße*: mäßige bis hohe Tiefen- und Breitenvarianz, besondere Strukturen wie bspw. Längs- und Querbänke, Totholz
- *Entwicklungskorridor* in Abhängigkeit der Gewässerbreite zwischen 10 und 60 m
- *Längsdurchgängigkeit*: Die lineare Durchgängigkeit muss mit 1. Priorität kurz- bis mittelfristig innerhalb der Kernareale hergestellt werden. Mit 2. Priorität ist die Vernetzung der Forellenregion des Hahnenbachs anzustreben, allerdings erst nachdem sich dort die entsprechenden Habitate entwickelt haben. Mittel- bis langfristig sind die Vernetzung der

Kernareale untereinander sowie insbesondere die Durchgängigkeit des Ruthsenbachs anzustreben.

4.4.4 Betrachtungsraum D – Polymorphes Übergangsgewässer im Landgrabensystem

Der Betrachtungsraum liegt im südwestlichen Teil des Untersuchungsgebiets. Die Fischfauna der polymorphen Übergangsgewässer am Oberrhein ist stark von der Vernetzung der Fischregionen untereinander sowie der Anbindung an den Rhein abhängig. Der Betrachtungsraum hat auch eine Teilfunktion als Lebensraum, Refugialraum, Brut- und Juvenilhabitat für die Rheinfischfauna, da er über den Schwarzbach durchgängig angeschlossen ist.

Besondere Aspekte bei der Maßnahmenwahl sind hier durch die aus der Stadt Darmstadt eingeleiteten Siedlungsentwässerungen induziert. Der hohe Abwasseranteil verursacht eine nur mäßige bis unbefriedigende Gewässergüte wodurch neben den morphologischen Defiziten auch stoffliche Verhältnisse eine Verbesserung des ökologischen Zustands erschweren. Der hohe Anteil an Siedlungsfläche der in den Landgraben entwässert führt dort häufig zu Hochwässern, die aufgrund des geringen Gefälles im Unterlauf des Landgraben-Schwarzbachsystems große Flächen überfluten und im Zusammenspiel mit hohen Grundwasserständen zu Vernässungsschäden in Siedlungsbereichen und auf landwirtschaftlichen Nutzflächen führen.

Dem Betrachtungsraum werden folgende Gewässerabschnitte zugeordnet:

- Landgraben von der Mündung bis Hohe Brücke/Münchsbruch (ID_GIS 23986_ab_133)
- Schlimmer Graben (ID_GIS 239868)

Die mittlere Ausbausohlbreite der Gewässer in den vorausgewählten Bereichen variiert zwischen ca. 4-5 m in den oberen Abschnitten des Landwehr/Darmbach und 10 m im Unterlauf des Landgrabens. Der potentiell natürliche Windungsgrad wird mit 1,3 bis 1,5 als gewunden eingestuft.

Bewertungsrelevante Fischarten:

Leitarten: Barsch, Bitterling, Döbel, Dreistachliger Stichling, Elritze, Gründling, Rotauge, Schmerle

Typspezifische Arten: Hasel, Hecht, Rotfeder, Schlammpeitzger, Schleie

Die Leitarten Schmerle, Gründling, dreistachliger Stichling und Barsch sind Referenz-Leitarten für das Gesamtsystem und reproduktiv vorhanden. Diese Arten z.T. Defizite im Populationsaufbau, welches auf morphologische Defizite rückschließen lässt.

Die Arten Döbel, Steinbeißer und Rotauge sind ebenfalls in der Fischregion reproduktiv vorhanden, fehlen aber im Schlimmergraben. Auch hier sind morphologische Defizite abzuleiten. Die Elritze und der Bitterling fehlen im Landgrabensystem, sind aber im Gesamtsystem vorhanden. Die typspezifischen Arten kommen meist als Begleitarten lediglich im Landgraben vor. Der Schlammpeitzger fehlt ebenfalls im Landgrabensystem, ist aber im Einzugsgebiet des Schwarzbachs vorhanden.

Die derzeitige Besiedlung der Fischfauna indiziert deutliche Strukturdefizite: Deckungsstrukturen, Tiefenvarianz, Wintereinstände, Flachwasserbereiche und Totholzstrukturen sind nur abschnittsweise vorhanden und müssen mit entsprechenden Maßnahmen in den Kernarealen etabliert werden.

Umweltziele Morphologie

- *Strukturgröße*: mäßige bis hohe Tiefen- und Breitenvarianz, besondere Strukturen wie bspw. Totholz, Dynamik, mind. mäßige Substratdiversität;
- *Entwicklungskorridor* in Abhängigkeit der Gewässerbreite zwischen 27 und 150 m - regelmäßig überflutete Aue*
- *Längsdurchgängigkeit*: Die lineare Durchgängigkeit innerhalb der vorausgewählten Kernareale ist vollständig gegeben.

*Aufgrund der Bedeutung für den Hochwasserabfluss und der verhältnismäßig häufigen Überflutungen des Landgrabens zwischen Büttelborn und Griesheim wird der Entwicklungskorridor in diesem Bereich auf die Ausdehnung der im Retentionskataster ausgewiesenen 100-jährlichen Überflutungsfläche ausgedehnt (bis zu 1.000 m). Die Maßnahmenumsetzung im Bereich der Bruchwiesen südlich von Büttelborn muss unter Berücksichtigung der Erhaltungsziele des Naturschutzes (VSG mit Vorkommen seltener Arten) erfolgen.

4.4.5 Betrachtungsraum E – Äschenregion im Landgrabensystem

Der Betrachtungsraum liegt im südlichen Teil des Untersuchungsgebiets und ist mit dem Landgraben verbunden. Die Gewässer verlaufen im Naturraum Hessische Rheinebene und sind der Äschenregion zugeordnet.

Dem Betrachtungsraum ist folgender Gewässerabschnitt zugeordnet:

- Landwehr/Darmbach bis ZKW (Zentralkläwerk) Darmstadt

Die mittlere Ausbausohlbreite der Gewässer in den vorausgewählten Bereichen variiert zwischen 3 m und etwa 5 m. Der potentiell natürliche Windungsgrad wird mit 1,3 bis 1,5 als gewunden eingestuft.

Bewertungsrelevante Fischarten:

Leitarten: Döbel, Dreistachliger Stichling, Elritze, Gründling, Schmerle

Typspezifische Arten: Bachneunauge, Bachforelle, Barsch, Bitterling, Groppe, Hasel, Hecht, Rotaugen, Ukelei

Schmerle und Gründling sind hier Referenz-Leitarten und reproduktiv vorhanden. Alle anderen Arten fehlen in der Äschenregion des Darmbachs. Die derzeitige Besiedlung der Fischfauna indiziert deutliche Strukturdefizite: Deckungsstrukturen, Tiefenvarianz, Wintereinstände, Flachwasserbereiche und Totholzstrukturen sind nicht vorhanden und müssen mit entsprechenden Maßnahmen in den Kernarealen etabliert werden.

Hinsichtlich der Bewertung der Fischfauna müssen die Tatsachen berücksichtigt werden, dass die Forellenregion des Oberlaufs irreversibel getrennt ist und rezent keine Fischfauna beherbergt. Hierdurch ist ggfs. der Bachforelle die Lebensgrundlage entzogen, so dass bei der Fischfauna nur das ökologische Potential (Fischreferenz mit Bachforelle nur als Begleitart) berücksichtigt werden sollte.

Umweltziele Morphologie

- *Strukturgröße:* mäßige bis hohe Tiefen- und Breitenvarianz, besondere Strukturen wie bspw. Totholz, Dynamik, mind. mäßige Substratdiversität
- *Entwicklungskorridor* in Abhängigkeit der Gewässerbreite zwischen 27 und 90 m
- *Längsdurchgängigkeit:* Langfristig ist die Längsdurchgängigkeit im Landgraben durch Umgestaltung des Bauwerks am HRB Triesch sowie durch das Entfernen der Betonschalen anzuvisieren.

4.4.6 Betrachtungsraum F – Forellenregion im Landgrabensystem

Der Betrachtungsraum F beinhaltet nur den Oberlauf des Darmbachs ab dem ZKW Darmstadt. Der Darmbach wird nach Durchfluss des Woogs in die Kanalisation eingeleitet und ist von dort bis zum ZKW Darmstadt als HMWB eingestuft. Durch den Woog und die langen Verrohrungen ist der Darmbach vom übrigen Gewässersystem irreversibel isoliert.

Oberhalb des Woogs ist der Darmbach der Forellenregion Typ 5 und im Untersuchungsgebiet dem Landgrabensystem zugeordnet.

Dem Betrachtungsraum wird folgender Gewässerabschnitt zugeordnet:

- Darmbach von ID_GIS 23986_ab_134 bis ab_219

Die mittlere Ausbausohlbreite beträgt nur etwa 0,5 bis 1,5 m. Der potentiell natürliche Windungsgrad wird mit 1,3 bis 2 als gewunden bis mäandrierend eingestuft.

Bewertungsrelevante Fischarten:

Die Fischfauna als Biologische Bewertungskomponente sollte für die Bewertung des ökologischen Zustandes des Darmbaches nicht herangezogen werden. Vielmehr müsste das ökologische Potential herangezogen werden. Aus mehreren Gründen ist aber auch das ökologische Potential der Fischfauna nur theoretisch und fachlich kritisch zu bewerten.

In der Forellenregion sind derzeit keine Fische vorhanden. Die Gründe des Aussterbens der Arten dürften historisch bedingt sein. Das Fehlen der Fischfauna lässt daher keine Rückschlüsse auf die Morphologie zu. Es zeigt lediglich, dass die Forellenregion durch Wanderhindernisse nicht mehr besiedelt werden kann. Die hierdurch vorhandene Abkopplung ist irreversibel. Aufgrund der Isoliertheit des Darmbachoberlaufs ist hier von einem ökologischen Potential der Fischfauna auszugehen, da ein Austausch der Fischpopulationen zu Äschenregion nicht mehr möglich ist.

Weiterhin dürfte die Mindestarealgröße für die Erhaltung von Fischpopulation vielfach nicht erreicht werden, so dass langfristig die Bedingungen für das Überleben der Population nicht gegeben sind. Damit wäre vor dem Hintergrund der auch langfristig nicht wiederherstellbaren Durchgängigkeit, das Fehlen der Fischfauna als „potentiell natürlich“ anzusehen.

Da der Darmbach in der Forellenregion fischfrei und vollkommen isoliert von der Zuwanderung von Fischarten ist, nimmt er zudem aus der Sicht der Biodiversität eine besondere Stel-

lung ein, da ein Fließgewässer ohne Fischfauna und ohne stoffliche Gewässerbelastungen relativ selten sein dürften. Sie dürften daher über eine andere Wirbellosenfauna verfügen (kein Fraßdruck durch Fische) als ein Gewässer mit Fischfauna. Daher sollte aus naturschutzfachlicher Sicht dieses seltene, fischfreie und unbelastete Fließgewässer erhalten bleiben, das dann eine vom Feuersalamander dominierte Fauna beherbergt.

Die morphologischen Strukturen des Darmbachs östlich von Darmstadt (oberhalb Vivarium) sind relativ naturnah, so dass lediglich Maßnahmen im Ortsbereich erforderlich sind, die jedoch einer Detailplanung bedürfen.

Umweltziele Morphologie

- *Strukturgröße:* mäßige bis hohe Tiefen- und Breitenvarianz, besondere Strukturen wie bspw. Längs- und Querbänke, Totholz
- *Entwicklungskorridor* in Abhängigkeit der Gewässerbreite zwischen 10 und 20 m
- *Längsdurchgängigkeit:* Die lineare Durchgängigkeit innerhalb der vorausgewählten Kernareale ist größtenteils gegeben. Ein vorhandenes Wanderhindernis sollten mittelfristig durchgängig umgestaltet werden.

4.4.7 Betrachtungsraum G – Gräben im Landgrabensystem

Der Betrachtungsraum G beinhaltet den Scheidgraben sowie die hieran angeschlossenen Grabensysteme. Der Scheidgraben ist Nebengewässer des Landgrabens. Er mündet in der Höhe von Büttelborn in den Landgraben.

Der Scheidgraben ist ein anthropogenes Entwässerungsgerinne der Altneckarschlinge. Ohne Unterhaltung wäre das Gewässer verlandet und als Schilfgebiet ausgeprägt. Ökologisch unterscheidet sich dieses Gewässer deutlich von den Fließgewässern der anderen Betrachtungsräume, da es ein schlauchförmiges Stillgewässer darstellt mit kaum oder nicht vorhandener Strömung. Es hat damit eine Ersatzfunktion für die in den Auen überwiegend fehlenden Altwässern dar. Die hier anzutreffenden Fischarten sind daher teilweise speziell auf Stillwasser bzw. Altwasser angepasst. Aus Gründen der Biodiversität kommt dem Grabensystem damit eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung zu. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Altneckarschlinge, d. h. die rechts und links liegende Aue des Scheidgrabens eine sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung für viele Artengruppen hat. So ist es als Vo-

gelschutzgebiet von überregionaler Bedeutung und für den Amphibienschutz von hessenweiter Bedeutung, (z.B. die Knoblauchkröte). Eine Maßnahmenplanung sollte daher den Fokus auf den Naturschutz unter Berücksichtigung der auf Stillgewässer bzw. Gräben spezialisierten Fischarten legen. Durch den besonderen Stellenwert der Aue in diesem Bereich ist der Flächenerwerb als Maßnahme von hoher Relevanz. Die Maßnahmenkarten werden entgegen der bisherigen Vorgehensweise trotz der Einstufung in die 2. (mittlere) Priorität dargestellt, da der Flächenerwerb eine grundlegende Voraussetzung für die Realisierbarkeit und den Erfolg der Maßnahmen ist.

Dem Betrachtungsraum werden folgende Gewässerabschnitte zugeordnet:

- Scheidgraben (ID_GIS 239866)
- Kuchlergraben
- Verbindungsgraben (Rallbruchgraben und Flechgraben über Kuchlergraben) Griesheim-Scheidgraben

Die mittlere Ausbausohlbreite beträgt nur etwa 0,5 bis 1,5 m. Eine natürliche Windung entspricht hier dem Längsverlauf der Altneckarschlinge. Ein Windungsgrad, wie der für die Fließgewässer ermittelt wurde, kann hier nicht abgeleitet werden. Der künstliche Graben wurde im Tiefpunkt der Altneckarschlinge gradlinig angelegt.

Bewertungsrelevante Fischarten:

Für die Gräben wurde keine Referenz festgelegt.

Der Scheidgraben ist mit überwiegend stehendem Wasser als schlauchförmiges Stillgewässer ausgeprägt. In diesem Gewässer sind sowohl euryöke Arten, die sowohl in Still- als auch Fließgewässern vorkommen können wie z.B. Rotaugen und Barsch aber auch auf die besonderen Verhältnisse in Gräben des Oberrheingrabens spezialisierte Arten wie z.B. der Schlammpeitzger vertreten. Weiterhin treten Arten die obligat an Stillgewässer angepasst sind je nach standörtlichen Bedingungen auf wie z.B. die Schleie oder Rotfeder und auf Altwasser spezialisierte Arten wie die Karausche. Aufgrund der hohen Grundwasserstände der Auen, können diese ggfs. auch für den Hecht eine besondere Bedeutung spielen.

Umweltziele Morphologie

Für den Scheidgraben sollte die Festlegung von Bewirtschaftungszielen und Maßnahmen unter naturschutzfachlichen Aspekten unter Berücksichtigung der Ansprüche der o.g. spezia-

lisierten Arten erfolgen. Dabei ist die Funktion der Gräben für die Fischfauna des angrenzenden Landgrabensystems zu beachten (Refugialräume und Laichhabitate). Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist die freie Zugänglichkeit zu den Grabensystemen bedeutsam, die allerdings im Untersuchungsgebiet bereits vorhanden ist. Weiterhin ist hier ein Mosaik aus beschatteten (wenig Makrophyten) und besonnten Abschnitten (mit Makrophyten) sowie von Unterwasser-Strukturelementen wie Totholz, Wurzeln. Eine Maßnahmenplanung muss als Detailplanung unter Berücksichtigung der o.g. Aspekte erfolgen und kann im Rahmen der vorliegenden Umsetzungsplanung nicht geleistet werden. Ansätze hierzu liefert BGS (2012). In Absprache mit der Unteren Wasserbehörde und dem Wasserverband Schwarzbachgebiet-Ried wurden als Maßnahmenvorschlag lediglich der Flächenerwerb an ausgewählten Gewässerabschnitten dargestellt.

5 RESTRIKTIONEN UND GRUNDSTÜCKSSITUATION IN DEN VORAUSGEWÄHLTEN GEWÄSSERABSCHNITTEN

Die Ergebnisse aus der Analyse der Grundstückssituation und der Recherche zu den Maßnahmenrestriktionen durch Deiche, Leitungen, Kanäle u. ä im Bereich der in Kapitel 4 vorgestellten Kernareale sind in den Karten dargestellt. Im Anhang zu diesem Bericht ist zusätzlich eine tabellarische Auflistung der von Restriktionen betroffenen Gewässerabschnitten angefügt. In dieser Auflistung werden zusätzlich Gewässerabschnitte aufgeführt, die innerhalb von Schutzgebieten verlaufen. Die besonderen Anforderungen der Schutzgebiete sind bei einer Detailplanung zu berücksichtigen und können daher unter Umständen zu Einschränkungen bei der Maßnahmenwahl führen.

Die Identifikation der durch Restriktionen belegten Gewässerabschnitte erfolgte durch Recherche und Anfragen bei Betreibern von maßnahmenrelevanten Infrastrukturen wie bspw. Versorgungsleitungen, Deiche und Kanäle. Die erhobenen Daten spiegeln den Kenntnisstand zur Zeit der Projektbearbeitung (2013-2014) wider und müssen im Rahmen einer Detailplanung in den jeweiligen Abschnitten überprüft werden. Die frühzeitige Berücksichtigung von Restriktionen ist ein wichtiges Element der Umsetzungsplanung. Leitungen im unmittelbaren Gewässerumfeld können eine entsprechende Maßnahmenumsetzung beeinträchtigen bzw. verhindern (z.B. hoher Kostenaufwand für Verlegung).

Die Flächen der Flurstücke in öffentlichem Eigentum sind ausschließlich in den Karten zu den Kernarealen enthalten. In einem ersten Schritt wurden über das Amt für Bodenmanagement Flächen abgefragt, die in einem Umfeld von 200 m um die vorausgewählten Gewässerabschnitte in öffentlichem Eigentum sind. Diese Flächen sind in den beigefügten Karten (Anhang und Kapitel 4) als gelb hinterlegte Flächen gekennzeichnet.

Ebenfalls als planungsrelevante Restriktionen können die Vernässungsproblematik im Hessischen Ried sowie der Grundwasserschutz aufgefasst werden. Im Rahmen der Umsetzungsplanung werden die Aspekte an den entsprechenden Stellen (z.B. Steckbriefe) benannt. Im Rahmen einer ggfs. weitergehenden Planung und Konkretisierung der Maßnahmen sind dann durch Abstimmung mit den jeweiligen Fachbehörden die Relevanz (für den Grundwasserschutz und/oder die Vernässungsproblematik) und Auswirkungen der Maßnahmen zu erörtern.

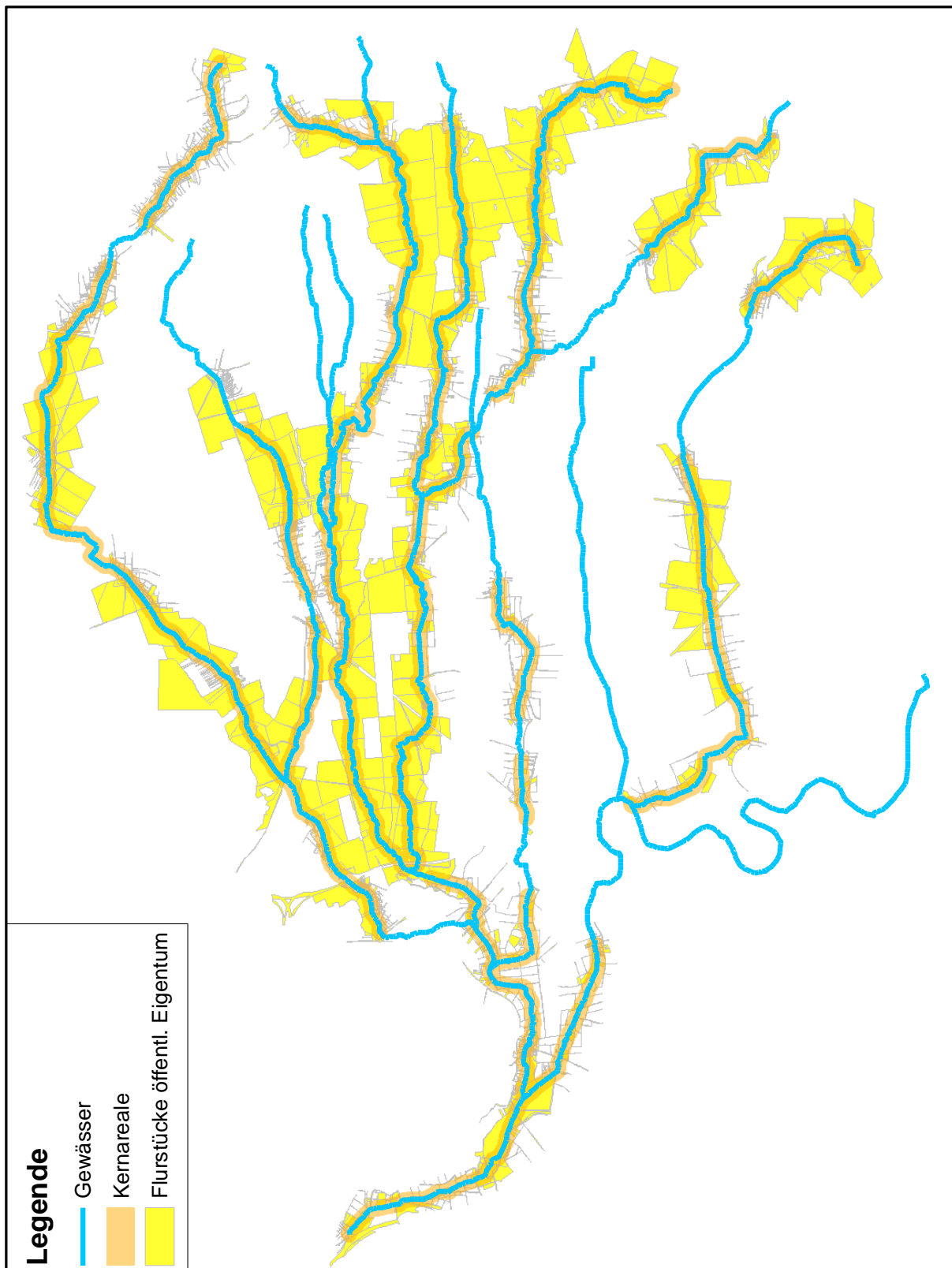


Abbildung 21: Überblick Flächen in öffentlichem Eigentum im Bereich der vorausgewählten Gewässerstrecken (Datengrundlage: Amt für Bodenmanagement; Stand: 12/2013)

6 PRIORISIERUNG UND MAßNAHMENEMPFEHLUNG

Die im Folgenden beschriebene Priorisierung ist ein theoretisches Schema. In der Praxis können sich Möglichkeiten des Gewässerum- und -ausbaus bzw. Geländeankaufs ergeben. Dieser Aspekt muss bei konkreten Umsetzungsmaßnahmen immer berücksichtigt werden und steht über dem hier dargestellten Priorisierungsschema, da solche Gelegenheiten oft nur einmalig auftreten.

6.1 Grundsatz der Priorisierung

6.1.1 Priorisierung der Renaturierungsstrecken

Mit **erster Priorität** werden die Gewässerstrecken in den Kernarealen priorisiert, die

- keiner baulichen Restriktion unterliegen,
- deren Renaturierung mit verhältnismäßig geringen Kosten bzw. geringem Aufwand verbunden ist,
- von der Umsetzbarkeit von den Gemeinden als kurz- bis mittelfristig durchsetzbar eingeschätzt werden und
- deren Gewässerrandstreifen sich in öffentlichem Eigentum befinden oder anderweitig zur Verfügung stehen.
- Dabei wird ausgewählten Gewässerabschnitten eine besondere Beachtung gewährt, da sie hinsichtlich ihrer ökologischen Funktion eine übergeordnete Bedeutung für das Gewässerökosystem besitzen.

Die Gewässerstrecken erster Priorität werden in den Karten durch grüne Balken am Gewässerrand markiert.

Mit **zweiter Priorität** werden die Gewässerstrecken in den Kernarealen priorisiert, die

- von der Umsetzbarkeit von den Gemeinden als mittel- bis langfristig durchsetzbar eingeschätzt werden,
- deren Gewässerrandstreifen sich nicht in öffentlichem Besitz befinden oder anderweitig zur Verfügung stehen und
- deren Renaturierung mit hohen Kosten bzw. hohem Aufwand verbunden ist.

Die Gewässerstrecken zweiter Priorität werden in den Karten durch gelbe Balken am Gewässerrand markiert.

Mit **dritter Priorität** werden die Gewässerstrecken in den Kernarealen priorisiert, die

- baulichen Restriktionen unterliegen,
- deren Renaturierung mit sehr hohen Kosten verbunden ist,
- von der Umsetzbarkeit von den Gemeinden als langfristig durchsetzbar eingeschätzt werden und
- deren Gewässerrandstreifen sich nicht in öffentlichem Eigentum befinden oder anderweitig zur Verfügung stehen.

Die Gewässerstrecken dritter Priorität werden in den Karten durch rote Balken am Gewässerrand markiert.

Gewässerstrecken in vorausgewählten Bereichen, in denen nach Auswertung der Datenlage zum Zeitpunkt der Projektbearbeitung aus ökologischen und/oder ökonomischen Gesichtspunkten Renaturierungsmaßnahmen nicht zweckdienlich sind, sind durch grau markiert Balken gekennzeichnet und bekommen den Staus „Keine Priorität“.

6.1.2 Priorisierung der Durchgängigkeit

In **erster Priorität** ist die Durchgängigkeit innerhalb der Kernareale herzustellen.

Außerhalb von Kernarealen werden Wanderhindernisse dann mit 1. Priorität eingestuft, wenn sie zum Erhalt und zur Ausbreitung von Restpopulationen unabdingbar sind (siehe Abbildung 22).

In **zweiter Priorität** ist die Wiederbesiedlung bachabwärts zu entwickeln. In der Regel findet die Drift von Organismen bach- bzw. flussabwärts statt. Bei gut ausgebildeten Kernarealen können Fische aus oberhalb liegenden Kernarealen die unterstromigen Kernareale selbst bei unpassierbaren Bauwerken besiedeln (z.B. Drift bei Extremhochwässern). Ausnahmen hiervon sind Hindernisse wie der Woog mit der anschließenden Einleitung des Darmbachs in die Kanalisation in Darmstadt, der Steinbrücker Teich, der Hegbachsee sowie die Teichkette am Ruthsenbach bei Kranichstein.

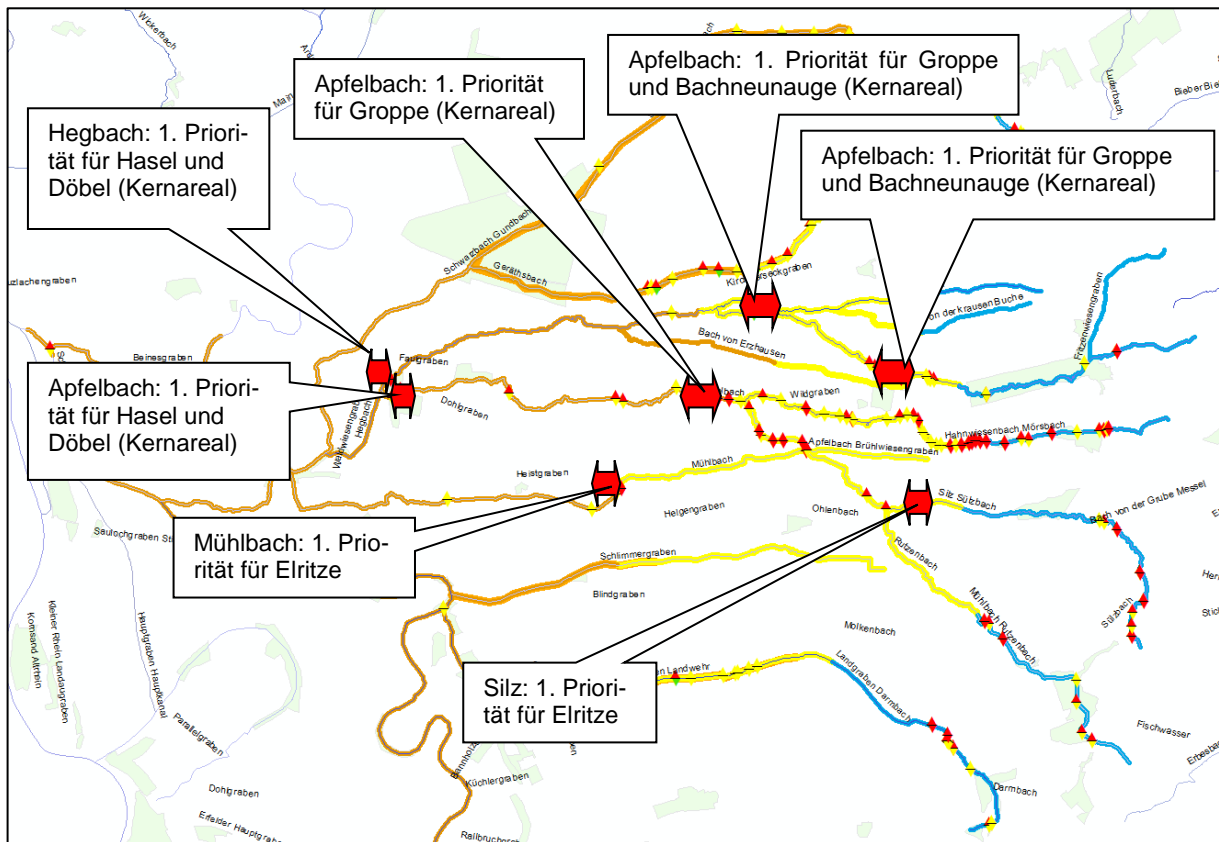


Abbildung 22: Überblick über die mit 1. Priorität versehenen Wanderhindernisse in und außerhalb von Kernarealen, um eine Sicherung von Restpopulation und deren Ausbreitung sowie eine Ausbreitung von Fischarten im Gewässersystem insgesamt zu fördern.

In **dritter Priorität** sollen die Kernareale so vernetzt werden, dass die stromauf gerichtete Vernetzung von Kernarealen ermöglicht wird. Diese bedeutet, dass Wanderhindernisse, die die stromaufwärtsgerichtete Wanderung behindern entsprechend umgestaltet werden müssen und die Entwicklung von Habitatstrukturen (= Trittsteinen) in den Verbindungskorridoren erfolgen muss. Für den Fall des Hahnwiesenschlammgrabens gilt dies insofern, als vor der Wiederherstellung der Durchgängigkeit eine Habitatentwicklung erfolgen sollte, ohne die die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für die Fische ökologisch unsinnig ist.

6.2 Ergebnisse von Streckenauswahl und Priorisierung

Von 218 km Fließstrecke des WRRL-Gewässersystems wurden im MP Hessen 167 km (~75 %) als Maßnahmenbereiche für Renaturierungsmaßnahmen ausgewählt. Innerhalb dieser Maßnahmenbereiche sind gemäß dem MP ~ 59 km zu renaturieren.

Das Ergebnis der Priorisierung der Renaturierungsstrecken ist in folgender Abbildung (s. a. Anhang) dargestellt.

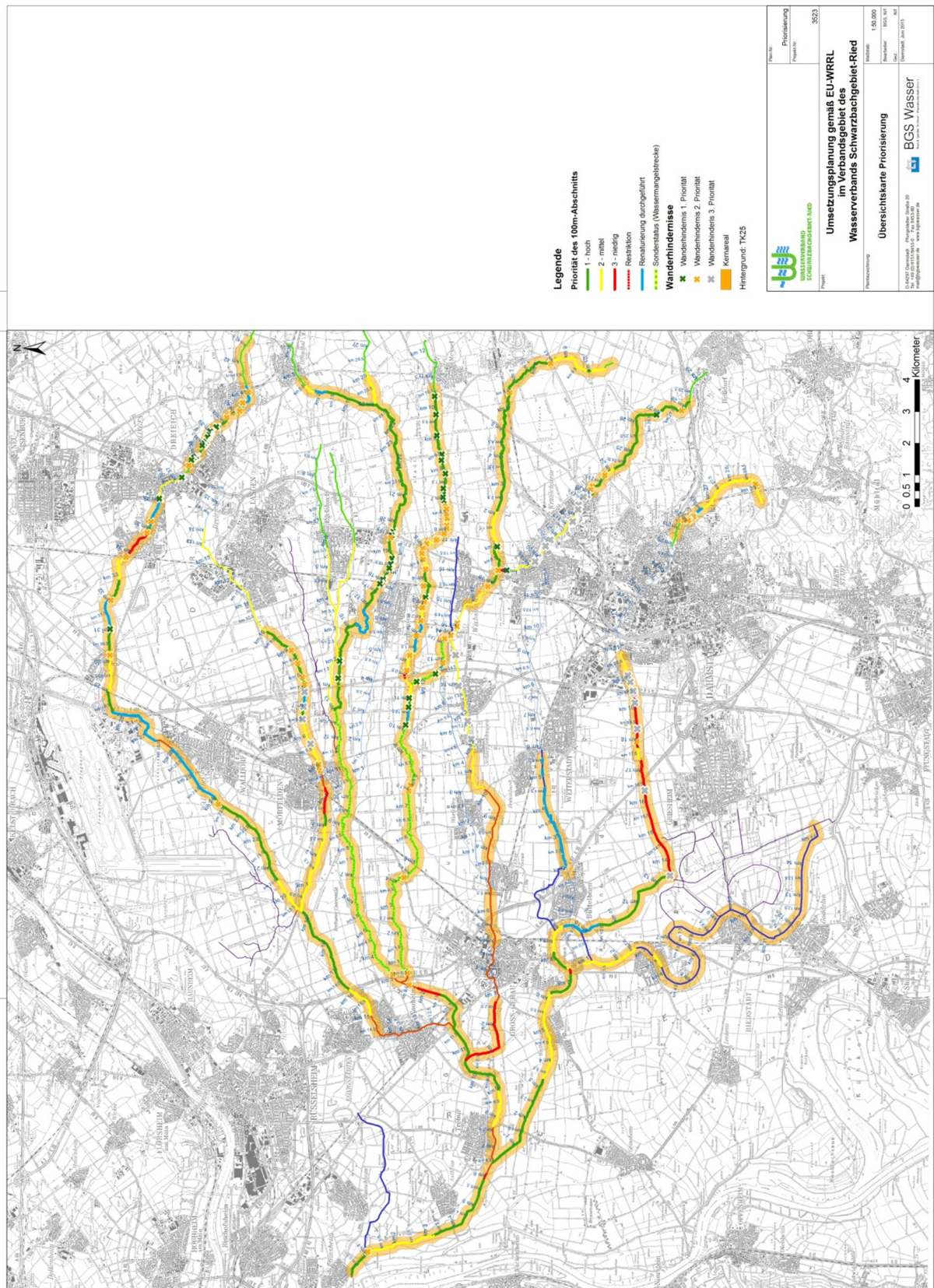


Abbildung 23: Ergebnis der Priorisierung der Maßnahmenstrecken und Querbauwerke

Im Rahmen der Vorauswahl der Umsetzungsplanung wurden die potentiellen Maßnahmenbereiche bzw. Kernareale auf eine Fließstrecke von 144 km verteilt. Insgesamt etwa 5 km hiervon wurden bereits durch strukturverbessernde Maßnahmen morphologisch aufgewertet. Aufgrund von Restriktionen, Flächenverfügbarkeit, Machbarkeitseinschätzung und ökologischen Aspekten wurden von den verbleibenden 139 km ca. 69 km Gewässerstrecke als Kernareal mit 1. Priorität identifiziert. Weitere 25 km wurden mit 2. Priorität und etwa 10 km mit dritter Priorität versehen. Etwa 13 km werden aufgrund der Restriktionen und/oder Flächenverfügbarkeit von den weiteren Planungen ausgenommen („Keine Priorität“).

Einen Sonderfall bilden etwa 22 km Fließstrecke in den Gewässern Hegbach und Apfelbach. Diese Gewässerstrecken bieten morphologisch bereits gute bis sehr gute Voraussetzungen, verlaufen zu einem großen Teil in Waldbereichen und sind frei von Restriktionen. Aufgrund der geologischen Randbedingungen fallen Teilabschnitte in warmen, niederschlagsarmen Sommern trocken. Durch den Hegbachsee sind sowohl Hegbach als auch Apfelbach für Fließgewässerarten vom unterstromigen Gewässersystem entkoppelt. Die Abschnitte sind daher nicht geeignet ein ausreichendes Wiederbesiedlungspotential für das übrige Gewässersystem zu entwickeln. Aufgrund der naturnahen morphologischen Bedingungen sind in diesen Bereichen jedoch keine aufwendigen Eingriffe in das Gewässer zur Renaturierung erforderlich. Als Maßnahmenvorschlag ist das Belassen und Fördern der bereits begonnen eigendynamischen Gewässerentwicklung vorgesehen. Diese Maßnahmen können insbesondere durch eine Änderung der Abflussaufteilung am Apfelbachwehr (mehr und kontinuierlicher Durchfluss im Apfelbach) begünstigt werden.

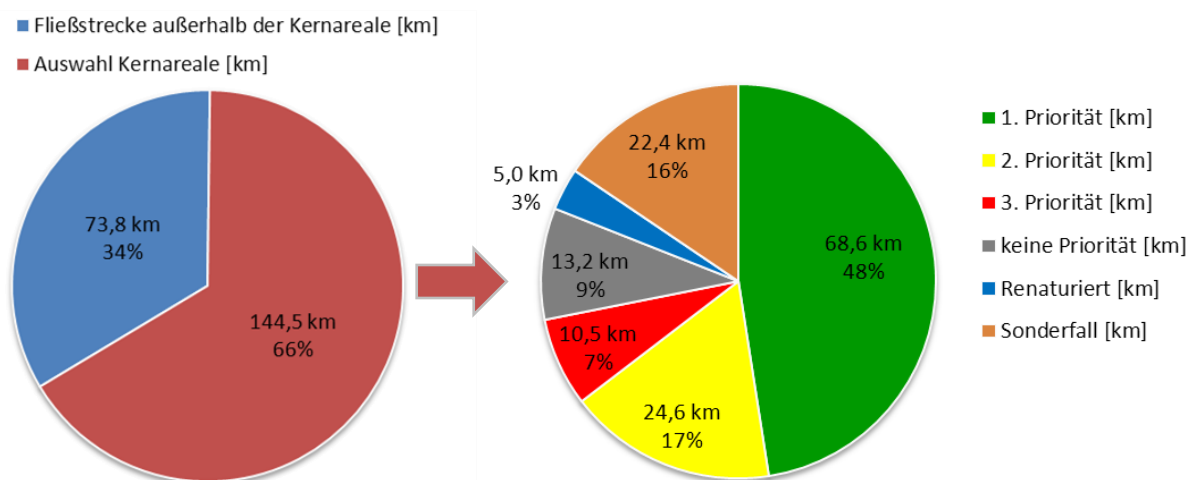


Abbildung 24: Prozentuale Verteilung der vorausgewählten und priorisierten Maßnahmenbereiche

Im MP Hessen sind für das komplette Einzugsgebiet insgesamt 150 Wanderhindernisse in der Maßnahmengruppe „Herstellung der linearen Durchgängigkeit“ aufgelistet. Im kompletten Gebiet sind in der Datenbank Wanderhindernisse des Landes Hessen über 600 Hindernisse aufgelistet. Die Aufwärtspassierbarkeit für große Fische wird an 362 Hindernissen als weitgehend unpassierbar oder unpassierbar eingestuft. Der daraus folgende Handlungsbedarf ist weit größer als im MP Hessen aufgeführt. Da für die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems die lineare Durchgängigkeit eine wesentliche Stellschraube ist, wird als Basis für die Umsetzungsplanung die Datenbank Wanderhindernisse verwendet und ausgewertet.

Innerhalb der vorausgewählten Kernareale werden nach Auswertung der Wanderhindernisdatenbank des Landes Hessen 101 Wanderhindernisse als weitgehend unpassierbar oder unpassierbar eingestuft. Davon fallen 37 Hindernisse in Gewässerabschnitte, die in die höchste Priorität eingestuft wurden. Acht Wanderhindernisse im Bereich renaturierter Abschnitte werden als unpassierbar oder weitgehend unpassierbar eingestuft und sollten als Bauwerke in höchster Priorität angesehen werden.

Darüber hinaus existieren zwei Wanderhindernisse außerhalb von Kernarealen, die eine sehr hohe Bedeutung für die Vernetzung und Ausbreitung von Restpopulationen besitzen und daher in 1. Priorität eingestuft werden.

Für die weitere Vernetzung von Gewässern und die Ausbreitung von häufigen Fischarten zur Wiederbesiedlung artenarmer Gewässerabschnitte sind auch Vernetzungsmaßnahmen in Gewässerabschnitten außerhalb der Kernareale erforderlich. Hiervon betroffen sind weitere Wanderhindernisse, die jedoch erst in 2. oder 3. Priorität eingestuft wurden.

6.3 Überprüfung der Plausibilität der Streckenauswahl

Im Rahmen der Umsetzungsplanung wurde von etwa 218 km Gewässerstecke im Untersuchungsgebiet aufgrund einer gewässerökologisch und fischereibiologischen Analyse 144 km Gewässerstrecken vorausgewählt, die als Kernareale für die Fischfauna mit gutem Zustand nach WRRL entwickelt werden sollen. Nach der Untersuchung der Restriktionen wurden von diesen vorausgewählten Kernarealen 68,4 km Gewässerstrecken mit 1. Priorität ausgewählt, die dazu geeignet sind, strukturelle Maßnahmen anzusetzen.

Das Ergebnis wird im Folgenden auf Plausibilität überprüft. Kriterien für die Plausibilitätsüberprüfung sind:

1. Ausgewogenheit der Gewässerstrecken mit 1. Priorität inkl. Renaturierungsstrecken hinsichtlich der Berücksichtigung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Fischartengemeinschaften
2. Ausgewogenheit der Gewässerstrecken mit 1. Priorität inkl. Renaturierungsstrecken hinsichtlich der Berücksichtigung der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Wasserkörper
3. Länge der ausgewählten Strecken mit Anspruch eines Mindestareals von 2 km zusammenhängender Gewässerstrecke und Abstand der ausgewählten Kernarealstrecken von max. 5 km.
4. Berücksichtigung der Biodiversitätsansprüche an das gesamte Gewässersystem
5. Durchgängigkeit des Systems zur Grundsicherung der Restpopulationen und von kurz- und Mitteldistanzwanderungen im Gewässersystem

Zu 1.: Ausgewogenheit der Priorisierung bzgl. der Fischregionen

Im Untersuchungsgebiet werden vier Regionen differenziert, wovon drei mit entsprechenden Fischreferenzen versehen, bewertungsrelevant sind. Abbildung 25 zeigt, dass die vorausgewählten Renaturierungsstrecken die vorhandene Verteilung der einzelnen Fischregionen im Gewässersystem gut widerspiegelt, wobei ein Schwerpunkt in den Oberläufen der Gewässer (Forellenregion) zu erkennen ist. Die Auswahl bildet damit das Verhältnis der vorhandenen Fischregionen im Gebiet ab und kann damit als plausibel gewertet werden.

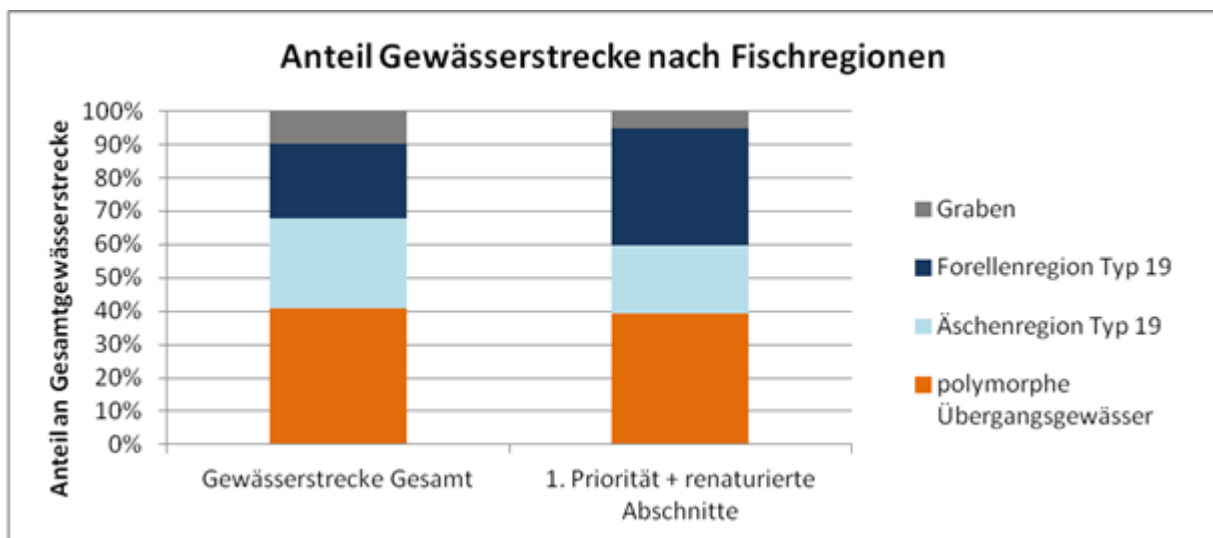


Abbildung 25: Verteilung der Fischregionen in den Gewässerstrecken

Zu 2.: Ausgewogenheit der Priorisierung bezüglich der Wasserkörper

Der Vergleich der Strecken der Wasserkörper mit den ausgewählten Maßnahmenstrecken zeigt eine Verschiebung der priorisierten Strecken (siehe Abbildung 26). Diese Verschiebung hat mehrere Gründe. Der Wasserkörper 23986.2 ist der Darmbach in Darmstadt, der größtenteils als HMWB eingestuft wurde. Aufgrund der Restriktionen sind dort keine Abschnitte in höchster Priorität vorhanden. Zudem wurden bei der Priorisierung Aspekte wie bspw. Realisierungschancen und Aufwand berücksichtigt, wodurch insbesondere Gewässerabschnitte in den Oberläufen und in Bereichen mit einem hohen freien Flächenanteil im Gewässerumfeld (Hegbach, Apfelbach, Gundbach, Silz) einen leicht erhöhten Anteil an Gewässerabschnitten in der höchsten Priorität enthalten.

Nicht einbezogen sind bei dieser Betrachtung die als Sonderfall einzustufenden rezent trockenfallenden Gewässerabschnitte von Hegbach und Apfelbach (siehe auch Kapitel 4.1.3). In den beiden Gewässern sind unter Berücksichtigung des Sonderstatus weitere 22,4 km in die höchste Priorität eingestuft.

Unter Berücksichtigung der aus diesen Randbedingungen resultierenden Verschiebungen zeigt die Verteilung der Strecken mit 1. Priorität bezogen auf die Wasserkörper insgesamt eine plausible Verteilung.

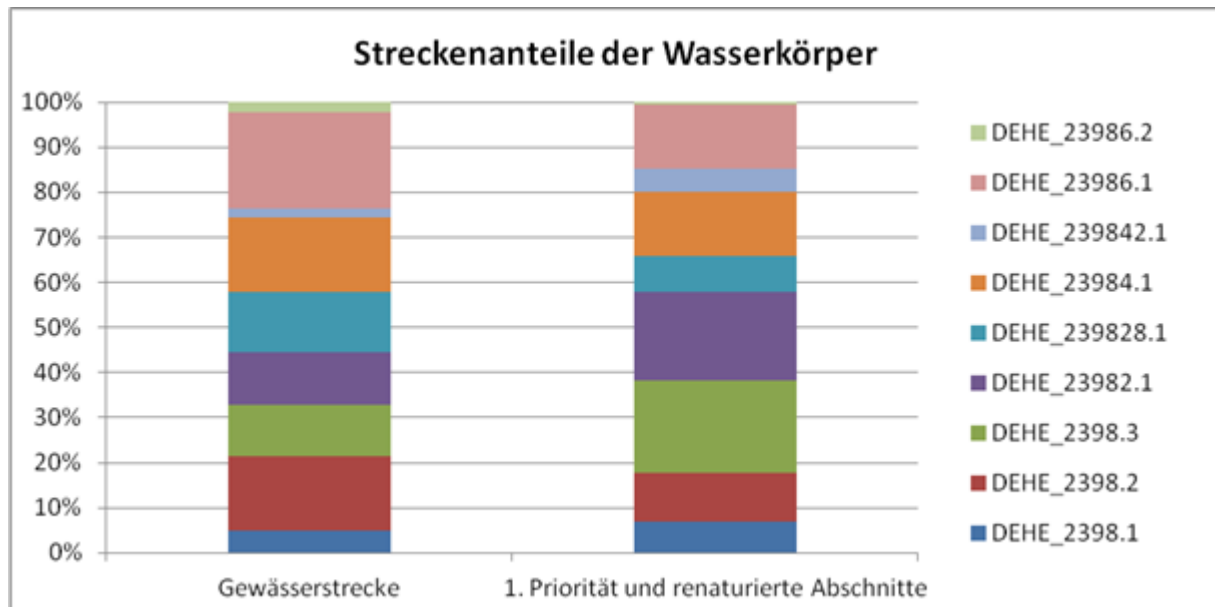


Abbildung 26: Streckanteile der Wasserkörper an Gesamtlänge und den Abschnitten höchster Priorität (inkl. bereits renaturierter Abschnitte)

Zu 3.: Anforderungen an die Abstände und Mindestlängen von Kernarealen

Mit Ausnahme der Kernareale A8, A.9, A.10 und B.5 im Mühlbach sowie des Kernareals E.1 im Landwehrgraben/Darmbach ist in jedem Kernareal mindestens ein Abschnitt mit der erforderlichen Mindestlänge in höchster Priorität vorhanden oder bereits renaturiert. Die Relevanz des Mühlbachs für das Gesamtsystem wurde als gering eingestuft (vgl. Kapitel 4.3.3). Der Abschnitt des Kernareals E.1 im Landwehrgraben/Darmbach wurde aufgrund der Einschätzung der Umsetzbarkeit ebenfalls in der Priorität abgestuft. Die niedrige Priorität resultiert hauptsächlich aus Restriktionen durch vorhandene Leitungen sowie die eingeschränkte Flächenverfügbarkeit und mögliche Probleme des Grundwasserschutzes aufgrund der Gewässergüte sowie möglicherweise belasteten Sedimentablagerungen des Landwehrgraben/Darmbach in diesem Bereich. Die Maßnahmenauswahl ist damit sehr eingeschränkt bzw. mit hohen Kosten verbunden.

Hinsichtlich der Strecken zwischen den Kernarealen bzw. Trittsteinen zeigt sich überall eine gute Vernetzung mit Abstandstrecken von maximal 5 km. Ausnahmen bilden die durch Seen (Hegbachsee und Steinbrücker Teich) derzeit isolierten Gewässersysteme (Hegbach, Apfelbach mit Nebengewässern Oberlauf des und Ruthsenbachs). Insgesamt werden die in Kapi-

tel 4.1 gestellten Anforderungen unter Berücksichtigung der Restriktionen durch Seen und den Sonderstatus der temporär trockenfallenden Gewässer im Gesamtsystem erfüllt.

Tabelle 17: Übersicht der Längen und Abstände der Kernareale

Kern-areal	1. Priorität und renaturiert von ID_Gis bis ID_GIS		Länge [km]	Abstand zum näch- sten Kernareal [km] oberhalb unterhalb		Bemerkung
A.1	2398_ab_1	2398_ab_9	0,9	1,8	-	Anbindung Rhein
A.1	2398_ab_32	2398_ab_58	2,7	3	1,8	
A.2	2398_ab_88	2398_ab_116	2,9 (4,3)	4,5	3	
A.2	23982_ab_1	23982_ab_14	1,4 (4,3)	11,2	0	Trennung durch Hegbach-see und Sonderstatus Apfelbach und Hegbach
A.3	2398_ab_161	2398_ab_192	3,2	1,3	4,5	
A.3	2398_ab_205	2398_ab_259	5,5	0,7	1,3	
A.3	2398_ab_266	2398_ab_292	2,7	1,4	0,7	
A.3	2398_ab_306	2398_ab_331	2,6	1,1	1,4	
A.3	2398_ab_342	2398_ab_348	0,7 (2,0)	0	1,1	Anbindung B.1
A.4	239818_ab_30	239818_ab_33	0,4	3,7	3	Renaturierter Bereich Mör-felden-Walldorf
A.5	239818_ab_70	239818_ab_73	0,4	0,1	3,7	Renaturierter Abschnitt westl. der A5
A.6	23982_ab_32	23982_ab_129	9,8	0	---	Sonderfall da potentielle Wassermangelstrecke
A.7	239828_ab_4	239828_ab_105	10,2	0,8	---	Sonderfall da potentielle Wassermangelstrecke
A.8	keine Gewässerabschnitte höchster Priorität					
A.9	keine Gewässerabschnitte höchster Priorität					
A.10	keine Gewässerabschnitte höchster Priorität					
B.1	2398_ab_349	2398_ab_361	1,3 (2,0)	2,9	0	Anbindung A.3
B.2	239818_ab_75	2398181_ab_98	2,4	-	0,1	
B.3	23982_ab_130	23982_ab_202	7,3	11,2	0	Trennung durch Hegbach-see und Sonderstatus Apfelbach und Hegbach
B.4	2398284_ab_6	2398284_ab_18	1,3	1,4	---	Trennung durch Hegbach-see und Sonderstatus Apfelbach und Hegbach; Trittsteinfunktion in Äschenregion
B.4	2398284_ab_32	2398284_ab_42	1	2,7	1,4	Trittsteinfunktion in Äschenregion
B.5	keine Gewässerabschnitte höchster Priorität					
B.6	239828_ab_113	239828_ab_135	2,3	0,8	0,8	Abschnittsweise renatu-riert, Sonderfall da tempo-rär trockenfallend
B.7	23984_ab_178	239828_ab_181	0,4	0,4	2,5	Trittstein in HRB Aumühle, Anbindung unterhalb durch Apfelbachwehr nur ab-

Kern- areal	1. Priorität und renaturiert von ID_Gis bis ID_GIS		Länge [km]	Abstand zum nächs- ten Kernareal [km] oberhalb unterhalb		Bemerkung
						wärts möglich
B.7	239842_ab_1	239842_ab_9	0,9	1,3	0,6	Trittstein Äschenregion, Maßnahme in Planung
C.1	2398_ab_380	2398_ab_399	2	0,9	2,9	
C.1	2398_ab_408	2398_ab_414	0,7	-	0,9	Renaturierter Bereich
C.2	23982_ab_211	23982_ab_257	4,7	0	0	Anbindung B.3 (außerhalb des Verbandsgebiets)
C.2	2398212_ab_1	2398212_ab_24	2,4	-	0	(außerhalb des Verbands- gebiets)
C.3	2398284_ab_69	2398284_ab_104	3,6	-	2,7	
C.4	239842_ab_22	239842_ab_105	8,4	-	1,3	
C.5	23984_ab_228	23984_ab_237	1	0,4	4,7	Oberhalb durch Steinbrü- cker Teich, unterhalb durch Kranichsteiner Seen entkoppelt; Maßnahmen der Stadt Darmstadt in Planung
C.5	23984_ab_241	23984_ab_281	4,1	-	0,4	Abschnitt oberhalb Stein- brücker Teich
D.1	23986_ab_1	23986_ab_32	3,2	0,6	0,5	
D.1	23986_ab_38	23986_ab_42	0,5	5	0,6	Trittstein
D.1	239866_ab_21	239866_ab_55	3,5	-	2,0	Mehrere renaturierte Ab- schnitte auf einer Länge von ca. 3,5km
D.2	23986_ab_92	23986_ab_134	4,3	4,9	5	
E.1	23986_ab_173	23986_ab_176	0,4	-	4,9	Trittstein HRB Triesch, System oberhalb Darm- stadt entkoppelt
F.1	23986_ab_261	23986_ab_265	0,5	-	-	Renaturierter Bereich Darmbach oberhalb Darm- stadt (Vivarium)

Zu 4.: Berücksichtigung der Biodiversitätsansprüche an das gesamte Gewässersystem

Bezogen auf das komplette Einzugsgebiet haben die Fischregionen *Polymorphes Übergangsgewässer Typ 5* sowie *Forellenregion Typ 19* für die Biodiversität eine herausragende Bedeutung. Im Polymorphen Übergangsgewässer finden sich seltene spezialisierte Arten und es steht mit dem Rhein in funktionaler Beziehung als Refugialraum, Jugend- und Laichhabitat, so dass hier ein hohe Artenvielfalt besteht, in der Forellenregion sind zwar wenig Arten vorhanden, dieses bilden aber aufgrund der natürlichen Isolation der Oberen Bachläufe lokale Standortformen (Ökotypen) aus, die zur genetischen Biodiversität beitragen.

Tabelle 18: Ansprüche der Arten in Abhängigkeit der Fischregion

Kriterium	Altrhein	Polym. Übergangsgewässer	Äschenregion	Forellenregion
Anspruchsvolle seltene Arten	7	9	3	3
Arten mit Tendenz zur Ausprägung von genetischer Standortvielfalt	6	11	6	6

Auch hier zeigt die Tabelle 18, in Verbindung mit Abbildung 25, dass die beiden Fischregionen mit erhöhter Biodiversität entsprechend berücksichtigt wurden.

Zu 5.: Durchgängigkeit des Systems zur Grundsicherung der Restpopulationen und von kurz- und Mitteldistanzwanderungen im Gewässersystem

Die Durchgängigkeit für Fische zwischen Rhein und Polymorphen Übergangsgewässer ist vorhanden. Die Durchgängigkeit für die Fischarten von Restpopulationen im Bereich der Kernareale und der benachbarten Kernareale ist unter Berücksichtigung der 1. Priorität mit Ausnahmen der Kernareale C.5-2 (Ruthsenbach oberhalb Steinbrücker Teich) und F.1 (Oberlauf Darmbach) ebenfalls gegeben. Die vollständige Durchgängigkeit ist von den Wanderbarrieren Hegbachsee, Apfelbachwehr (inkl. Wasserführung) sowie Steinbrücker Teich (inkl. Teichkette Kranichstein) abhängig, die jedoch erst mit 2. oder 2. Priorität zu erreichen ist. Vor dem Hintergrund einer mehrstufigen durch eine WRRL-Monitoring begleitetes Verfahren ist das Konzept ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll.

6.4 Spezifikation von Maßnahmen

6.4.1 Darstellung mithilfe der Piktogramme

Die Maßnahmenauswahl erfolgt nach Ortsbegehung der mit 1. Priorität ausgewählten Gewässerstrecken. Dabei wurden die Maßnahmen systematisiert und mit Piktogrammen klassifiziert. Die Maßnahmenpiktogramme wurden dabei nach folgenden Themen gruppiert:

- A - Auenbiotopmaßnahmen
- E - Entwicklung Gewässerbett
- D - Deich- Infrastrukturmaßnahmen
- S – Schadstrukturen
- U - Unterhaltung
- W – Wanderhindernisse

Die Piktogramme sind mit kurzen Erläuterungen im Anhang enthalten.

Die Maßnahmen sind in den beigefügten Karten verortet. Die im Anhang aufgeführten Steckbriefe für die einzelnen Kernareale fassen wesentliche Informationen für die Kernarealstrecken 1. Priorität zusammen. Aufgelistet werden neben Basisinformationen (Wasserkörper, Fischregion, Renaturierungsziel, etc.) die planungsrelevanten Restriktionen und tangierten Schutzgebiete sowie Maßnahmenvorschläge für Strukturverbesserungen und Wiederherstellung der Durchgängigkeit.

6.5 Nachhaltigkeit von Renaturierungsmaßnahmen

Für eine nachhaltige Maßnahmenplanung und –umsetzung ist eine punktuelle Betrachtung der Durchgängigkeit häufig nicht zielführend. Im ungünstigen Fall kann eine fehlerhaft ange setzte Maßnahmen zur Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit an einem Wanderhindernis sich negativ auf den ökologischen Zustand auswirken. Beispiel Hahnwiesenbach im Messeler Hügelland (s. Kapitel 4.3.1).

Die Planungen und Maßnahmen zur Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit sollten daher auf Basis der biologischen Befunde einerseits und einer Analyse des vernetzten Gewässersystems andererseits erfolgen. Maßnahmen im Umfeld von Gewässerabschnitten, die potentiell als Besiedlungsquelle geeignet sind, sind prioritär zu behandeln. Ebenso sollte unter Berücksichtigung der Entwicklungsmöglichkeiten auch die langfristige Vernetzung natürlicherweise verbundener Gewässersysteme angestrebt werden (z.B. Ruthsenbach im Bereich der Kranichsteiner Seen und Steinbrücker Teich).

7 KOSTEN

Eine Kostenschätzung erfolgt für ein ausgewähltes und abgestimmtes Maßnahmenpaket. Die Kostenschätzungen im Rahmen der Umsetzungsplanung dienen der groben Orientierung. Die Kosten von Maßnahmen, werden durch Faktoren wie Bodenbeschaffenheit und -belastung (Erdarbeiten), Zugänglichkeit (Baustelleneinrichtung), Materialkosten und Grundstückspreise (Flächenerwerb) bestimmt. Die getroffenen Annahmen basieren im Wesentlichen auf Literaturrecherche und Erfahrungswerten. Durch Abweichungen von diesen Annahmen können sich die tatsächlichen Kosten einzelner Maßnahmen deutlich unterscheiden.

Die Auswahl der Maßnahmen höchster Priorität (Struktur- und Durchgängigkeitsmaßnahmen) umfasst insgesamt knapp 70 km Gewässerstrecke sowie 37 Wanderhindernisse. Selbst die Umsetzung dieses (gegenüber dem Maßnahmenprogramm Hessen für das Einzugsgebiet des Schwarzbachs etwa um 60%) reduzierte Maßnahmenpaket ist jedoch kurzfristig nur schwer realisierbar. Die ökologische Wirksamkeit und Relevanz der Maßnahmen wurde bereits durch die Priorisierung in den vorangegangenen Arbeitsschritten vorgenommen. Aufgrund der komplexen Interaktion zwischen Grundwasser und Oberflächengewässer gilt es bei der Auswahl der Maßnahmen folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Ohne Bedenken aus dem Grundwasserschutz können alle Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit durchgeführt werden.
- Ohne Bedenken aus dem Grundwasserschutz können alle Maßnahmen durchgeführt werden, die sich im Unterstrom zu den Trinkwassergewinnungsanlagen im Hessischen Ried befinden.
- Ohne Bedenken aus dem Grundwasserschutz können Gewässerrenaturierungen in Gewässerstrecken vorgenommen werden, in deren Oberstrom keine Einleitungen aus Kläranlagen stattfinden.

Die folgende tabellarische Übersicht enthält eine Kurzbeschreibung der Maßnahmen sowie die grobe Kostenschätzung. Eine ausführlichere Aufschlüsselung der Kostenschätzung ist in den Steckbriefen im Anhang beigefügt.

Tabelle 19: Kostenschätzung für die einzelnen Kernareale

Kernareal	ID-GIS	Länge [km]	Beschreibung	
Betrachtungsraum A				
A.1 Teil1	2398_ab_1 bis 9	0,9	Erhalt/Entwicklung von lebensraumtypischer (Ufer-) Vegetation – Maßnahme ist auf der linken Uferseite bereichsweise umgesetzt und auf weiteren etwa 10% der Fläche auf der linken Uferseiten anwendbar. Beeinträchtigungen der Abflusskapazität und/oder Interaktionen mit dem Grundwasser sind nicht zu erwarten.	
	Strukturmaßnahmen			20.000,-€
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			-, - €
	Summe			20.000,-€
A.1 Teil2	2398_ab_32 bis 57	2,6	Kombination aus Unterhaltung und einseitiger ökologischer Aufwertung mit Flächenerwerb für Uferrandstreifen. Die Einzelmaßnahmen können sukzessive umgesetzt werden. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession, dort wo die Abflusskapazität nicht beeinträchtigt wird, verursachen keine Kosten.	
	Strukturmaßnahmen			485.000,-€
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			-, - €
	Summe			485.000,-€
A.2	2398_ab_86 bis 116 23982_ab_1 bis 14	4,7	Kombination Unterhaltung und einseitige ökologische Aufwertung mit Flächenerwerb für Uferrandstreifen; stellenweise werden lokale Aufweitungen zur Förderung von Gewässerdynamik erforderlich sein. Abschnittsweise sollten Bepflanzung bzw. Gehölzpflege vorgenommen werden um die Beschattungssituation zu verbessern und der Verkrautung in den Sommermonaten entgegenzuwirken. Beeinträchtigungen der Abflusskapazität und/oder Interaktionen mit dem Grundwasser sind nicht zu erwarten. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession, dort wo die Abflusskapazität nicht beeinträchtigt wird, verursachen keine Kosten.	
	Strukturmaßnahmen			680.000,-€
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			-, - €
	Summe			680.000,-€

Kern-areal	ID-GIS	Länge [km]	Beschreibung	
A.3 Teil 1	2398_ab_161 bis 193	3,3	Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession, dort wo die Abflusskapazität nicht beeinträchtigt wird, verursachen keine Kosten. Beeinträchtigungen der Abflusskapazität und/oder Interaktionen mit dem Grundwasser sind nicht zu erwarten.	
	Strukturmaßnahmen			-, -€
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			-, -€
	Summe			-, -€
A.3 Teil 2	2398_ab_204 bis 331	12,8	Bereich mit naturnahen oder natürlichen morphologischen Merkmalen. Begradigte Gewässerabschnitte können durch Strukturelemente (Totholz) oder Initialmaßnahmen (lokale Aufweitungen) aufgewertet werden. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten.	
	Strukturmaßnahmen			34.500,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			12.500,- €
	Summe			47.000,- €
A.4	239818_ab_30 bis 33	0,4	Die MWE-Einleitung sollte in das alte Gewässerbett verlegt werden um den renaturierten Bereich unterhalb der Einleitung zu schützen. Hinweis: Diese Maßnahme wird als ökologisch hochwertig und realisierbar eingestuft, liegt jedoch nicht in der Zuständigkeit des Wasserverbands Schwarzbachgebiet-Ried!	
	Strukturmaßnahmen			10.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			-, -€
	Summe			10.000,- €
A.5	239818_ab_64 bis 72	0,9	Bereich mit stellenweise naturnahen morphologischen Merkmalen. Flächenerwerb ist für die Bereitstellung eines ausreichend großen Uferrandstreifens um eine eigendynamische Entwicklung zu ermöglichen erforderlich. Stellenweise fehlt die Beschattung. Auswirkungen auf die Interaktion zwischen Grund- und Oberflächenwasser sind durch die Wahl der Einzelmaßnahmen nicht zu erwarten. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten.	
	Strukturmaßnahmen			31.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			-, -€
	Summe			31.000,- €

Kern-areal	ID-GIS	Länge [km]	Beschreibung	
A.6	23982_ab_31 bis 129	9,9	Maßnahmen werden durch derzeitige extensive Unterhaltung schon durchgeführt. Die natürliche Sukzession hat keine unmittelbaren Auswirkungen auf die Interaktion von Grund- und Oberflächenwasser. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten.	
	Strukturmaßnahmen			-,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			-,- €
	Summe			-,- €
A.7	239828_ab_4 bis 105	10,1	Bereich mit naturnahen oder natürlichen morphologischen Merkmalen. Begradigte Gewässerabschnitte können durch Strukturelemente (Totholz) oder Initialmaßnahmen (lokale Aufweitungen) aufgewertet werden. Flächenerwerb ist für die Bereitstellung eines ausreichend großen Uferrandstreifens um eine eigendynamische Entwicklung zu ermöglichen erforderlich. Stellenweise fehlt die Beschattung. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten. Die Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit sollte über eine Laufverlängerung/Gewässerdynamisierung erfolgen. Auswirkungen auf die Interaktion zwischen Grund- und Oberflächenwasser sind durch die Wahl der Einzelmaßnahmen nicht zu erwarten.	
	Strukturmaßnahmen			33.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			70.000,- €
	Summe			103.000,- €
Betrachtungsraum B				
B.1	2398_ab_349 bis 351	0,3	Schließt direkt an renaturierten Bereich an. Maßnahmen werden durch derzeitige extensive Unterhaltung schon durchgeführt. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten. Die natürliche Sukzession hat keine unmittelbaren Auswirkungen auf die Interaktion von Grund- und Oberflächenwasser.	
	Strukturmaßnahmen			-,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			-,- €
	Summe			-,- €

Kern-areal	ID-GIS	Länge [km]	Beschreibung	
B.2	239818_ab_75 bis 98	2,4	Maßnahmen werden durch derzeitige extensive Unterhaltung schon durchgeführt. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten. Die natürliche Sukzession hat keine unmittelbaren Auswirkungen auf die Interaktion von Grund- und Oberflächenwasser.	
	Strukturmaßnahmen			-,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			-,- €
	Summe			-,- €
B.3	23982_ab_130 bis 202	7.3	Bereich mit naturnahen oder natürlichen morphologischen Merkmalen. Das Gewässer kann durch Strukturelemente (Totholz) oder Initialmaßnahmen (lokale Aufweitungen) aufgewertet und zur eigendynamischen Entwicklung angeregt werden. Stellenweise fehlt die Beschattung. Die Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit sollte über eine Laufverlängerung/Gewässerdynamisierung erfolgen. Bereichsweise müssen hierfür angrenzende Flächen erworben werden. Auswirkungen auf die Interaktion zwischen Grund- und Oberflächenwasser sind durch die Wahl der Einzelmaßnahmen nicht zu erwarten. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten.	
	Hinweis: Der Hegbach liegt oberhalb der Querung der B3 (ab Abschnitt 196) außerhalb des Verbandsgebiets des Wasserverbands Schwarzbachgebiet–Ried. Im Oberlauf hat der Hegbach in vielen Abschnitten eine naturnahe oder natürliche morphologische Ausprägung und ist daher für das Gesamtsystem von großer Bedeutung. Der Bereich stellt wichtige und intakte Lebensräume für die aquatische Fauna zur Verfügung und wurde daher ebenfalls mit einer Maßnahmenplanung versehen.			
	Strukturmaßnahmen			33.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen			44.000,- €
	Summe			77.000,- €

Kern-areal	ID-GIS	Länge [km]	Beschreibung
B.4	2398284_ab_32 bis 42	1,1	Auenentwicklungskonzept für den Bereich ober- und unterhalb der Bahnstrecke. Die Entwicklung der linksseitigen Fläche hinter dem Bahndurchlass zur Feuchtwiese ist gemeinsam mit dem Flächenerwerb und der Herstellung der linearen Durchgängigkeit sinnvoll umzusetzen. Eine Neukartierung des Gewässerverlaufs sollte erfolgen. Hinweis: Dieser Bereich eignet sich auch als Sedimentfang wenn Maßnahme Laufverlängerung in Verbindung mit Entfernung der Wanderhindernisse im Oberlauf durchgeführt wird.
	Strukturmaßnahmen		21.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		60.000,- €
	Summe		81.000,- €
B.6	239828_ab_114 bis 134	2,1	Gewässerverlauf teilweise durch Uferbefestigung festgelegt. Initialmaßnahmen (Totholz einbringen, lokale Gewässeraufweitung) können punktuell zur Förderung der eigen-dynamischen Entwicklung angesetzt werden. Die Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit sollte über eine Laufverlängerung/Gewässerdynamisierung erfolgen. Am Apfelbachwehr kann über ein rechtseitiges Umgehungsgerinne die Durchgängigkeit zwischen Mühlbach und Apfelbach hergestellt werden. Die Durchflussaufteilung am Apfelbachwehr sollte im Rahmen einer Machbarkeitsstudie in Verbindung mit dem Gewässersystem Apfelbach/Mühlbach/Hegbach) untersucht werden. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten.
	Strukturmaßnahmen		9.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		172.000,- €
	Summe		181.000,- €
B.7	23984_ab_178 bis 181 239842_ab_1 bis 9	1,3	Der Gewässerverlauf im Retentionsraum des HRB Aumühle kann durch kleine Eingriffe morphologisch aufgewertet werden (z.B. Strukturanreicherung durch kleine, lokale Gewässeraufweitungen sowie Gehölze). Im Bereich der Leibches Mühle erfolgt eine Renaturierungsplanung. Auswirkungen auf die Interaktion zwischen Grund- und Oberflächenwasser sind durch die Wahl der Einzelmaßnahmen nicht zu erwarten.
	Strukturmaßnahmen		8.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		-, €
	Summe		8.000,- €

Kern-areal	ID-GIS	Länge [km]	Beschreibung
Betrachtungsraum C			
C.1	2398_ab_388 bis 396	0,9	Trotz Ortslage ist auf einem Großteil der Fließstrecke mindestens einseitig Raum für Gewässerentwicklung. Im oberen Bereich muss für mehr Raum ein Fußweg verlegt oder das Gewässer in die Talau zurückverlegt werden. Der Gewässerverlauf ist teilweise durch Uferbefestigung festgelegt. Initialmaßnahmen (Totholz einbringen, lokale Gewässeraufweitung) können punktuell zur Förderung der eigendynamischen Entwicklung angesetzt werden. Die Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit sollte über den Rückbau der (überwiegend kleinen) Abstürze erfolgen. Am Wehr ID: 81525 ist eine Nutzung (Fischteich) vorhanden. Wasserechte und Nutzungen der anderen Bauwerke sind nicht bekannt.
	Strukturmaßnahmen		8.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		30.000,- €
	Summe		38.000,- €
C.2	23982_ab_203 bis 249 2398212_ab_1 bis 21	6,9	Der Gewässerverlauf hat bereits in vielen Abschnitten naturnahe morphologische Merkmale. Es fehlen jedoch Strukturelemente. Initialmaßnahmen (Totholz einbringen, lokale Gewässeraufweitung) können punktuell zur Förderung der eigendynamischen Entwicklung angesetzt werden. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten.
	Hinweis: Der Hegbach liegt oberhalb der Querung der B3 (ab Abschnitt 196) außerhalb des Verbandsgebiets des Wasserverbands Schwarzbachgebiet–Ried. Im Oberlauf hat der Hegbach in vielen Abschnitten eine naturnahe oder natürliche morphologische Ausprägung und ist daher für das Gesamtsystem von großer Bedeutung. Der Bereich stellt wichtige und intakte Lebensräume für die aquatische Fauna zur Verfügung und wurde daher ebenfalls mit einer Maßnahmenplanung versehen.		
	Strukturmaßnahmen		38.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		-, €
Summe		38.000,- €	

Kern-areal	ID-GIS	Länge [km]	Beschreibung
C.3	2398284_ab_69 bis 103	3,5	Der Hahnwiesenbach ist in vielen Bereichen stark eingetieft. Stellenweise sind naturnahe Abschnitte vorhanden. Die Längsdurchgängigkeit ist durch zahlreiche Sohlschwellen gestört. Der Gewässerverlauf ist teilweise durch Uferbefestigung festgelegt. Initialmaßnahmen (Totholz einbringen, lokale Gewässeraufweitung) können punktuell zur Förderung der eigendynamischen Entwicklung angesetzt werden. Zur Wiederherstellung eines natürlichen Sohlgefälles und der linearen Durchgängigkeit sollte eine Laufverlängerung durch Initialmaßnahmen angesetzt werden. Annahme: Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten.
	Strukturmaßnahmen		70.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		45.000,- €
	Summe		115.000,- €
C.4	239842_ab_22 bis 83	6,2	Die Silz verfügt in vielen Abschnitten über eine naturnahe morphologische Ausstattung. Initialmaßnahmen (Totholz einbringen, lokale Gewässeraufweitung) können punktuell zur Förderung der eigendynamischen Entwicklung angesetzt werden. Hinweis: Die Ergebnisse des Fischmonitorings spiegeln die gute Morphologie des Gewässers nicht wider sodass evtl. stoffliche Ursachen für die Defizite in der Biologie verantwortlich sind.
	Strukturmaßnahmen		4.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		-, €
	Summe		4.000,- €
C.5	23984_ab_228 bis 281	5,4	Das Gewässer verläuft größtenteils im Wald, ist nicht durch Restriktionen belegt und verfügt über viele naturnahe bzw. natürliche morphologisch hochwertige Abschnitte. Die Durchgängigkeit ist durch den im Dauerstau betriebene Hochwasserrückhalteraum Steinbrücker Teich gestört. Im Bereich der Scheffheimer Wiesen sollte eine Dynamisierung erfolgen und der kleine Absturz beseitigt werden. Maßnahmen zum Erhalt/Entwicklung der stellenweise vorhandenen naturnahen Uferstrukturen sowie das Zulassen der Sukzession verursachen keine Kosten.
	Strukturmaßnahmen		8.500,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		6.500,- €
	Summe		15.000,- €

Kern-areal	ID-GIS	Länge [km]	Beschreibung
Betrachtungsraum D			
D.1	23986ab_1 bis 32 23986ab_38 bis 42	3,8	Der Gewässerverlauf ist morphologisch degradiert und strukturarm. Linksseitig sind die verfügbaren Flächen durch den parallel verlaufenden Deich eingeschränkt. Bei der Maßnahmenumsetzung ist die Sicherstellung der Entwässerung im Hochwasserfall sicherzustellen. Essentiell für die Maßnahmen ist die Bereitstellung von Flächen. Hierdurch können jeweils einseitig die entsprechenden Funktionen erfüllt werden. Dort wo regelmäßig Unterhaltung erforderlich ist gilt es die Funktionen im Gewässer zu trennen in einen Bereich mit (primär) Vorflutfunktion und einen Bereich mit (primär) ökologischer Funktion. Durch Bepflanzungen kann die Beschattungssituation verbessert werden. Die Durchgängigkeit innerhalb des Betrachtungsraums und die Verbindung zum Rhein sind gegeben. Die Wahl der Einzelmaßnahmen ist mit dem Grundwasserschutz abzustimmen.
	Strukturmaßnahmen		335.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		-, €
	Summe		335.000,- €
D.2 Teil1	23986_ab_92 bis 102	1,1	Der Gewässerverlauf wurde bereits renaturiert ist jedoch morphologisch degradiert und strukturarm und in vielen Bereichen durch Sohl- und/oder Uferbefestigungen festgelegt. Für die Gewässerentwicklung sollten abschnittsweise mindestens einseitig etwa 30m im Umfeld des Gewässers als Uferrandstreifen zur Verfügung gestellt werden. Bei der Maßnahmenumsetzung ist die Sicherstellung der Entwässerung im Hochwasserfall sicherzustellen. Die Durchgängigkeit innerhalb des Betrachtungsraums und die Verbindung zum Rhein sind gegeben.
	Strukturmaßnahmen		167.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		-, €
	Summe		167.000,- €

Kern-areal	ID-GIS	Länge [km]	Beschreibung
D.2 Teil2	23986_ab_104 bis 122	1,9	Der Gewässerverlauf verfügt abschnittsweise über naturnahe morphologische Ausstattung (abschnitte 107/108 und 114/115). In den Bruchwiesen bietet sich die Möglichkeit auf großer Fläche eine kombinierte Gewässer- und Auenentwicklung für die Verbesserung des Gewässerzustands unter Berücksichtigung der naturschutzfachlichen Rahmenbedingungen (Vogelschutzgebiet) durchzuführen. Essentiell für die Maßnahmen ist die Bereitstellung von Flächen. Im Bereich der Bruchwiese muss hierfür der Großteil des als Überschwemmungsgebiet ausgewiesenen Areals mit ca. 70 ha Fläche sukzessive erworben werden. Für das Vogelschutzgebiet muss ein abgestimmter Bewirtschaftungsplan entwickelt werden. Bei der Maßnahmenumsetzung ist die Sicherstellung der Entwässerung im Hochwasserfall sicherzustellen. Durch Bepflanzungen kann die Beschattungssituation verbessert werden. Die Durchgängigkeit innerhalb des Betrachtungsraums und die Verbindung zum Rhein sind gegeben.
	Strukturmaßnahmen		2.100.000,- €
	Durchgängigkeitsmaßnahmen		-, €
	Summe		2.100.000,- €

Tabelle 20 fasst die geschätzten Maßnahmenkosten zusammen. Nicht enthalten sind die für die Maßnahmen im Kernareal A.4 und C.2 angesetzten Planungen und Kostenschätzungen, da diese nicht in der Zuständigkeit des Wasserverbands Schwarzbachgebiet-Ried liegen. Es wird deutlich, dass im westlichen Teil des Einzugsgebiets die Kosten für die Umsetzung von Strukturmaßnahmen (Betrachtungsräume A und D) dominieren. Aufgrund der Restriktionen und dem erforderlichen Flächenerwerb sind die Kosten für die Umsetzung verhältnismäßig hoch. Im östlichen Teil des Einzugsgebiets kommen Maßnahmen zur Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit hinzu. Insbesondere in den Oberläufen von Hengstbach, Apfelbach und Hahnwiesenbach sind zahlreiche Wanderhindernisse vorhanden.

Tabelle 20: Übersicht Maßnahmenkosten

Kernareal	Strukturmaßnahmen	Durchgängigkeitsmaßnahmen	Summe
A.1 Teil1	20.000,-€	-, €	20.000,-€
A.1 Teil 2	485.000,-€	-, €	485.000,-€
A.2	680.000,-€	-, €	680.000,-€
A.3 Teil 1	-, €	-, €	-, €
A.3 Teil 2	34.500,- €	12.500,- €	47.000,- €

Kernareal	Strukturmaßnahmen	Durchgängigkeitsmaßnahmen	Summe
A.5	31.000,- €	-,- €	31.000,- €
A.6	-,- €	-,- €	-,- €
A.7	33.000,- €	70.000,- €	103.000,- €
Summe A	1.283.500,- €	82.500,- €	1.366.000,- €
B.1	-,- €	-,- €	-,- €
B.2	-,- €	-,- €	-,- €
B.3	33.000,- €	44.000,- €	77.000,- €
B.4	21.000,- €	60.000,- €	81.000,- €
B.6	9.000,- €	17.000,- €	26.000,- €
B.7	8.000,- €	-,- €	8.000,- €
Summe B	71.000,- €	132.000,- €	203.000,- €
C.1	8.000,- €	30.000,- €	38.000,- €
C.3	70.000,- €	45.000,- €	115.000,- €
C.4	4.000,- €	-,- €	4.000,- €
C.5	8.500,- €	6.500,- €	15.000,- €
Summe C	90.500,- €	81.500,- €	172.000,- €
D.1	335.000,- €	-,- €	335.000,- €
D.2 Teil 1	167.000,- €	-,- €	167.000,- €
D.2 Teil 2	2.100.000,- €	-,- €	2.100.00,- €
Summe D	2.435.000,- €	-,- €	2.435.000,- €
Gesamtsumme:	3.880.000,- €	440.000,- €	4.320.000,- €

Unter den Aspekten Finanzierbarkeit und Realisierbarkeit werden aus dieser Auswahl folgende Maßnahmen zur kurzfristigen Umsetzung (z.B. Umsetzung ohne Grunderwerb möglich, keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten, Durchgängigkeitsmaßnahmen) vorgeschlagen:

Tabelle 21: Übersicht kurzfristig umsetzbarer Maßnahmen höchster Priorität

Kernareal	Gewässer	Abschnitt von	Abschnitt bis	Maßnahme	Kostenschätzung
A.1 Teil 2	Schwarzbach	2398_ab_39	ab_46	Sukzession zulassen	-,- €
A.2	Hegbach	23982_ab_6	ab_14	Sukzession zulassen, punktuelle Gerinneaufweitungen als Initialmaßnahme f. Gewässerdynamik, stellenweise Bepflanzungen	16.000,- €
A.3	Schwarzbach/Gundbach	2398_ab_161	ab_192	Sukzession zulassen, Erhalt natürliche Sohl- und Uferstruktur	-,- €

Kernareal	Gewässer	Abschnitt von	Abschnitt bis	Maßnahme	Kostenschätzung
A.3	Schwarzbach / Gundbach	2398_ab_205	ab_270	Sukzession zulassen, Bepflanzungen für mehr Beschattung, stellenweise Totholz als Strukturelemente	12.000,- €
A.3	Hengstbach	2398_ab_286	ab_291	westlich der A5: Totholz, Gewässeraufweitung und Dynamisierung	5.000,- €
A.3	Hengstbach	2398_ab_305	ab_331	Sukzession zulassen, Totholz als Initialmaßnahme für Gewässerdynamik	2.500,- €
A.6	Hegbach	23982_ab_30	ab_128	Sukzession zulassen, Erhalt natürliche Sohl- und Uferstruktur	-, €
A.7	Apfelbach	239828_ab_4	ab_61	Sukzession zulassen, Erhalt natürliche Sohl- und Uferstruktur	-, €
A.7	Apfelbach	239828_ab_61	ab_62	Rückbau rechter Uferverbau	1.000,- €
A.7	Apfelbach	239828_ab_63	ab_70	Laufverlängerung gegen Eintiefung, Bepflanzung, Unterhaltung optimieren	4.500,- €
A.7	Apfelbach	239828_ab_80	ab_95	Sukzession zulassen, Erhalt natürliche Sohl- und Uferstruktur	-, €
B.2	Geräthsbach	239818_ab_75	ab_98	Sukzession zulassen, Erhalt natürliche Sohl- und Uferstruktur	-, €
B.3	Hegbach	23982_ab_130	ab_157	Totholz einbringen, stellenweise Ufer- und/oder Sohlverbau entfernen (Sukzession zulassen, Erhalt natürliche Sohl- und Uferstruktur)	12.500,- €
B.3	Hegbach	23982_ab_180	ab_195	Totholz und Dynamisierung linkes Ufer	2.500,- €
B.3	Hegbach	23982_ab_187		Wanderhindernis 81962: Laufverlängerung	13.000,- €
B.4/C.3	Hahnwiesbach	2398284_ab_64	ab_102	Totholz einbringen, Sukzession zulassen, Erhalt natürliche Sohl- und Uferstruktur	16.000,- €
B.4/C.3	Hahnwiesbach	2398284_ab_64	ab_83	Wiederherstellung der Durchgängigkeit an mehreren Wanderhindernissen (IDs: 82245, 82246, 82247, 82248, 82249, 82250, 82251, 82252) durch Laufverlängerung	30.000,- €
C.3	Hahnwiesbach	2398284_ab_90		Neutrassierung an sehr hohem Absturz (ID:82244)	15.000,- €

Kernareal	Gewässer	Abschnitt von	Abschnitt bis	Maßnahme	Kostenschätzung
C.4	Silz	239842_ab_22	ab_83	Totholz einbringen, Initialisierung Gewässerdynamik punktuell, Sukzession zulassen, Erhalt natürliche Sohl- und Uferstruktur	4.000,- €
C.5	Ruthsenbach	23984_ab_260	ab_267	Ufer- und Sohlverbau entfernen, Initialisierung Gewässerdynamik	8.500,- €
C.5	Ruthsenbach	23984_ab_267		Absturz beseitigen (ID: 81780)	6.500,- €
B.6	Apfelbach	23928_ab_119		Wanderhindernis 82509: Absturz beseitigen	7.500,- €
B.6	Apfelbach	23928_ab_122		Wanderhindernis 82508: Absturz beseitigen	9.500,- €
B.6	Apfelbach	23928_ab_139		Umgehungsgerinne Apfelbachwehr	155.000,- €
D.1	Landgraben	23986_ab_38	ab_42	rechtsseitig Uferbereich ökologisch aufwerten (Aufweitungen, Bepflanzungen)	13.000,- €

Für dieses Maßnahmenpaket fallen in der Summe 334.000,-€ an.

Die beschriebene Priorisierung und Maßnahmenauswahl ist ein theoretisches Schema. In der Praxis können sich Möglichkeiten des Gewässerum- und -ausbaus bzw. Geländeankaufs ergeben. Dieser Aspekt muss bei konkreten Umsetzungsmaßnahmen immer berücksichtigt werden und steht über dem hier dargestellten Priorisierungsschema, da solche Gelegenheiten oft nur einmalig auftreten.

8 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Umsetzung der EU-WRRL wurde im Dezember 2009 der Bewirtschaftungsplan mit dem Maßnahmenprogramm durch das Land Hessen festgestellt. Für eine zielführende Umsetzung des Maßnahmenprogramms für das Einzugsgebiet des Schwarzbachs im Hessischen Ried für die Bereiche Gewässerstruktur und Durchgängigkeit hat der Wasserverband Schwarzbachgebiet/Ried (WVSR) auf Veranlassung des Regierungspräsidiums Darmstadt eine Arbeitsgemeinschaft mit der Aufstellung einer „WRRL-Umsetzungsplanung“ beauftragt. Die Arbeitsgemeinschaft besteht aus:

- Ingenieurbüro BGS Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt
- Büro für Gewässerökologie (Thomas Bobbe), Darmstadt
- Bürogemeinschaft für Fisch- und gewässerökologische Studien (Egbert Korte), Riedstadt
- Büro für Gewässerökologie (Gottfried Lehr), Bad Vilbel.

Das Untersuchungsgebiet mit einer Fläche von etwa 478 km² ist Teilfläche des Bearbeitungsgebiets Oberrhein der Flussgebietseinheit Rhein. Es liegt im Süden des Bundeslands Hessen im Rhein-Main-Neckar-Gebiet und im Regierungsbezirk Darmstadt. Die Fläche der oberirdischen Einzugsgebiete beträgt 514 km², wovon 478 km² vom Wasserverband Schwarzbachgebiet Ried bewirtschaftet werden. Das komplette Einzugsgebiet des Schwarzbachs ist nach dem gewässerkundlichen Flächenverzeichnis für Hessen in 55 Teileinzugsgebiete (TEZG) untergliedert. Diese wiederum sind in elf Wasserkörpern zusammengefasst. Die Länge der WRRL-relevanten Fließgewässer beträgt etwa 218 km.

Ziel der Umsetzungsplanung war die Konkretisierung, Priorisierung und Auswahl von erforderlichen Maßnahmen zur Renaturierung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Modau im Sinne der WRRL. Dazu sollten etwa 50% der gemäß WRRL-Maßnahmenprogramm erforderlichen strukturell guten Gewässerstrecken hergestellt und entsprechende Gewässerabschnitte miteinander vernetzt werden. Dies sind unter Berücksichtigung bereits durchgeführter Renaturierungen im Einzugsgebiet etwa 74 km Gewässerstrecke (davon 5km renaturiert) und 51 Wanderhindernisse.

Die Umsetzungsplanung erfolgte in vier Arbeitsschritten. Neben den im Rahmen des Auftrags festgelegten Arbeitsschritten wurde auf der Grundlage einer fischbasierten gewässer-

ökologischen Analyse ein Umsetzungskonzept erarbeitet. Das Konzept berücksichtigt folgende Aspekte:

- Fokussierung der Planung auf der Grundlage der Fischfauna,
- Erhaltung der unterschiedlichen Fischfaunen im Einzugsgebiet (Biodiversität),
- Erarbeitung einer dreistufigen Priorisierung,
- Berücksichtigung von Maßnahmen, die im Rahmen der Gewässerunterhaltung durchführbar sind,
- Einbeziehung des Regenerationspotentials und der Geschiebedynamik,
- Vernetzung des Gesamtsystems,
- Hochwasserschutzaspekte und Vernässungsproblematik,
- Funktion der Nebengewässer und Grabensysteme.

Im ersten Arbeitsschritt wurde die Fischfauna des Einzugsgebietes analysiert und nach WRRL-Methodik bewertet. Der überwiegend unbefriedigende und schlechte Zustand der Fischfauna wurde gewässerökologisch hinsichtlich der morphologischen Defizite und der Durchgängigkeit analysiert und Anforderungen für die morphologische Verbesserung und Vernetzung formuliert. Das Untersuchungsgebiet ist dabei in die Forellenregion, Äschenregion und die polymorphen Übergangsgewässer zu untergliedern. Die potentiell natürliche Fischfauna ist vollständig im Einzugsgebiet des Schwarzbachs vorhanden. Es wurden wertvolle Restpopulationen von Bachneunauge, Elritze, Groppe und Schlammpeitzger im Einzugsgebiet identifiziert.

Im zweiten Arbeitsschritt wurden auf der Basis der Wasserkörper und der Fischfauna acht Betrachtungsräume definiert. In jedem Betrachtungsraum (Ausnahme sind die nach anderen Gesichtspunkten zu bewirtschaftenden Gräben des Betrachtungsraums G) wurde mindestens ein Kernareal als Gewässerstrecke mit definierten fischökologischen Anforderungen mit mindestens 2 km Gewässerlänge festgelegt, deren Abstand zum nächsten Kernareal maximal 5 km beträgt. Insgesamt 144 km Gewässerstrecke und über 100 Wanderhindernisse wurden für die strukturelle Verbesserung und Herstellung der Durchgängigkeit vorausgewählt. Nur der Betrachtungsraum G wurde aufgrund der dort vorhandenen Gräben ohne konkrete Maßnahmen belegt.

Im dritten Arbeitsschritt erfolgte eine Abfrage von Restriktionen in den Kernarealstrecken, die möglicherweise im Konflikt mit der Umsetzung entsprechender Maßnahmen stehen. Dabei werden bauliche Restriktionen (z.B. Kanäle, Versorgungsleitungen) sowie die Grundstückssituation hinsichtlich des Vorhandenseins von Flächen in öffentlichem Eigentum ermittelt. Darüber hinaus wurde die getroffene Vorauswahl den Gemeindevertretern vorgestellt und die

Realisierbarkeit von Renaturierungsmaßnahmen in den ausgewählten Gewässerstrecken aus Sicht der Gemeinden abgeprüft.

Im letzten Arbeitsschritt erfolgte die Auswahl und Priorisierung der Renaturierungsstrecken und Wanderhindernisse auf der Grundlage vorausgewählten Kernareale und festgestellten Restriktionen und eingeschätzten Durchführbarkeit. Dabei wurden gewässerökologische Aspekte wie bspw. die Vernetzung der Fließgewässer untereinander, natürliche Gegebenheiten wie das temporäre Trockenfallen einzelner Gewässerabschnitte und die hohe Wertigkeit der Forellenregion und des polymorphen Übergangsgewässers für das Gesamtsystem berücksichtigt. Im Anschluss erfolgten eine Ortsbegehung der Maßnahmenstrecken und Wanderhindernisse mit 1. Priorität und die Konkretisierung von Maßnahmen. Es wurden insgesamt 54 Maßnahmentypen unterschieden, als Piktogramme dargestellt und als flächenscharfe Maßnahmenempfehlungen erarbeitet und in den Karten dargestellt.

Das Ergebnis der Umsetzungsplanung empfiehlt konkrete Maßnahmen für die strukturelle Verbesserung von etwa 68 km Gewässerstrecke und Wiederherstellung der Durchgängigkeit von 37 Wanderhindernissen mit 1. Priorität. Die Maßnahmen höchster Priorität sind in den beigefügten Karten verortet. Mittel einer groben Schätzung werden für die Umsetzung dieser Maßnahmen Kosten in Höhe von rund 4,23 Mio € angesetzt. Die Maßnahmen können nur sukzessive umgesetzt werden. Unter den Aspekten Finanzierbarkeit und Realisierbarkeit werden aus dieser Auswahl wiederum Maßnahmen zur kurzfristigen Umsetzung (z.B. Umsetzung ohne Grunderwerb möglich, keine Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten, Durchgängigkeitsmaßnahmen) empfohlen. Dieses Maßnahmenpaket umfasst etwa 50 km Fließstrecke sowie 15 Wanderhindernisse. Die Kosten für dieses Maßnahmenpaket werden auf ca. 334.000,-€ geschätzt.

Darmstadt, 15. Dezember 2015

Dr.-Ing. S. Wallisch

Dr.-Ing. O. Kraft

9 QUELLEN

9.1 Literatur

BGS (2012): *Vernässungsproblematik im Unterlauf des Schwarzbachsystems* - Erläuterungsbericht. Darmstadt, 2011 (unveröffentlicht)

BGS (2014A): *Gewässersanierung Erich-Kästner-See in Kranichstein*. Darmstadt, 2014 (unveröffentlicht)

BGS (2014B): *Durchgängigkeit am Ruthsenbach Umbau Durchlass 1*. Darmstadt, 2014 (unveröffentlicht)

BLESS, R. (1990): *Die Bedeutung von gewässerbaulichen Hindernissen im Raum-Zeit-System der Groppen (Cottus gobio L.)*. Natur und Landschaft 65: S. 581-586.

BOBBE, T., O. GÜNTHER (2007): *Pilotprojekt Modau - Entwurf eines Bewirtschaftungsplans im Sinne der EU-WRRL für das Einzugsgebiet der Modau*. S. 117. Projektbericht TU-Darmstadt, Darmstadt 2007 (unveröffentlicht)

BOHL, E. (1992): *Rundmäuler und Fische im Sediment. Ökologische Untersuchungen zur Bestands- und Lebensraumsituation von Bachneunauge (Lampetra planeri), Schlammpeitzger (Misgurnus fossilis) und Steinbeißer (Cobitis taenia) in Bayern*. Bayerische Landesanstalt für Wasserforschung, München, S. 1-129

DUßLING, U. (2007): Software FIBS 8.0

DUßLING, U.; BERG, R. (2005) : *Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS) - Hinweise zur Anwendung*

DRL DEUTSCHER RAT FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE (2008): *Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung*. Schriftenreihe des deutschen Rates für Landschaftspflege Heft 81, 138 S.

HENL, F. (1929): *Generalkulturplan für das hessische Ried: Denkschrift über den Generalkulturplan für die Verbesserung der Wasser- und Bodenverhältnisse im gesamten hessischen Ried*. Aufgestellt auf Grund des Landtagsbeschlusses vom 9. Juni 1925. Selbstverlag, 1929

- HGN (1997): *Retentionskataster Flussgebiet Schwarzbach*. Hydrogeologie GmbH Nordhausen, Juni 1997 (Quelle: http://static.hlug.de/medien/wasser/rkh/berichte/2398_Schwarzbach.pdf abgerufen am 26.04.2013)
- HLUG (2006): *Fischfaunistische Referenzen Hessen Teil I: Bericht und Quelldaten*. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Wiesbaden, 2006
- HLUG (2006): *Fischfaunistische Referenzen Hessen Teil II: Verzeichnis der Referenzstrecken*. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Wiesbaden, 2006
- HLUG (2011): *Erläuterungen zu den Bodenflächendaten von Hessen 1:25 000 (BFD25)*. Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Wiesbaden, 2011. (Dokumentation: <http://www.hlug.de/start/boden/fisbo/bfd25.html>)
- HMUELV (2009): *Maßnahmenprogramm und bewirtschaftungsplan 2009-2015*. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), Wiesbaden, 2009
- HMULV (2003): *Bearbeitungsgebiet Oberrhein - Bestandsaufnahme oberirdische Gewässer (Detail)*. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), Wiesbaden, 2003
- HMULV (2005): *Das Hessische Ried - zwischen Vernässung und Trockenheit: eine komplexe wasserwirtschaftliche Problematik*. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlicher Raum und Verbraucherschutz (HMULV), Wiesbaden, 2005
- KLAUSING O. (1988): *Die Naturräume Hessens*. Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 67
- Korte, E.; Albrecht, U. & Berg, T. (2003): Landesweite Artengutachten für den Steinbeißer, Schlammpeitzger, Bitterling, Maifisch, Strömer, Stör, Nordseeschnäpel, Weißflossengründling. Büro für fisch- & gewässerökologische Studien (BFS)
- KORTE, E., R. HUGO (2006): *Die fischfaunistischen Referenzen der Fließgewässer in Rheinland-Pfalz*. Gutachten i. A. der LUWG, 2006
- KORTE, E., R. HUGO (2009): *Entwicklung typbezogener Fischleitbilder im Bearbeitungsgebiet „Oberrhein“ (RHEINLAND-Pfalz) – deskriptiv-statistische Überarbeitung der fischfaunistischen Referenzen* - Unveröfftl. Gutachten i. A. der LUWG 2009
- LELEK, A. (1980): *Threatened Fishes in Europe*. Volume 9. The Freshwater Fishes of Europe. S. 343.

MUNLV (2003): *Handbuch: Naturnahe Entwicklung der Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen*. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen(MUNLV NRW), Düsseldorf, 2003

MUNLV (2010): *Blaue Richtlinie - Richtlinie für die Entwicklung naturnaher Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen Ausbau und Unterhaltung*. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV NRW), Düsseldorf, 2010

PLASA, R. (2013): *Limnologische Einschätzung zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit im Ruthsenbach*. Gutachten im Auftrag der Stadt Darmstadt. Darmstadt, Januar 2013 (unveröffentlicht)

PLÖßER, J. (2014): Bachelorarbeit (unveröffentlicht)

SCHMEDTJE, U., M. SOMMERHÄUSER, U. BRAUKMANN, E. BRIEM, P. HAASE & D. HERING (Stand 22.11.2000): *Grundlage für die Erarbeitung der wichtigsten biozönotisch relevanten Fließgewässertypen im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie*. (unveröffentl.)

SCHÜTZ, C., A. NEITZKE, M. BUNZEL-DRÜKE (2008): *Anmerkungen zur Fernwirkung strukturell intakter Fließgewässerabschnitte auf die Fischfauna. Kompensation von Strukturdefiziten in Fließgewässern durch Strahlwirkung*. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landschaftspflege, Heft 81, Januar 2008.

Richtlinie und Gesetze

WHG - *Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts* (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I Nr. 51 vom 06.8.2009 S. 2585).

HWG - Hessisches Wassergesetz vom 14. Dezember 2010 (GVBl. I Nr. 23 vom 23.12.2010, S. 548).

BNatSchG - Gesetz zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I Nr. 51 vom 06.09.2009, S. 2542).

HENatG - Hessisches Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Hessisches Naturschutzgesetz) vom 4. Dezember 2006, (GVBl. I Nr. 22 vom 7.12.2006 S. 619).

HAGBNatSchG - Hess. Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz vom 20. Dezember 2010 (GVBl. I 2010 vom 29.12.2010, S. 629).

BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl I S. 1554), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 23. Dezember 2004 (BGBl I S. 3758)

HAltBodSchG - Hessisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz) vom 28. September 2007 (GVBl. I 2007, S. 652).

FFH-RL - Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie), ABl. Nr. L 206/7 vom 22. Juli 1992, idF ABl. Nr. L 305 vom 8. Dezember 1997.

Vogelschutz-RL - Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutz-Richtlinie), ABl. Nr. L 103/1 vom 25. April 1979.

EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) - Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, ABl. Nr. L 327/1 vom 22. Dezember 2000.

9.2 Internetadressen

<http://wrrl.hessen.de> - Kartenservice zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen des HMUJELV

<http://www.flussgebiete.hessen.de> – Homepage des hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV) zur Wasserrahmenrichtlinie

<http://natureg.hessen.de/Main.html?role=default> – NATUREG - Hessisches Naturschutzinformationssystem

http://www.gesis.hessen.de/irj/GESIS_Internet - Gewässerstrukturgüte-Informationssystem des Landes Hessen

<http://www.hlug.de/start/wasser/hochwasser/retentionskataster-hessen.html> - Retentionskataster Hessen (RKH) – Homepage des HLUJG zum Thema Hochwasser

http://www.grundwasser-online.de/gwo_portal/index.php - Homepage mit Informationen zur Grundwasserbewirtschaftung im Hessischen Ried