



Weschnitz 2394_ab_177, Foto: Haaß, 2013

Untersuchung des Makrozoobenthos in
ausgewählten Renaturierungsbereichen

von:

Dipl. Biol. Dipl. Ing. Werner Haaß, Büro für Ingenieurbilogie und Landschaftsplanung

Witzenhausen, im November 2013

.....
Ort, Datum

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'W. Haaß', written over a dotted line.

.....
Unterschrift

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	9
2	Methodik	9
3	Untersuchte Gewässer RPU Darmstadt	11
3.1	Obere Weschnitz	11
3.1.1	Organische Verschmutzung.....	12
3.1.2	Struktur und Makrozoobenthos	12
3.1.3	Bewertung	14
3.1.4	Empfehlungen	15
3.2	Untere Weschnitz	15
3.2.1	Organische Verschmutzung.....	16
3.2.2	Struktur und Makrozoobenthos	17
3.2.3	Bewertung	18
3.3	Meerbach	20
3.3.1	Organische Verschmutzung.....	22
3.3.2	Struktur und Makrozoobenthos	22
3.3.3	Bewertung	24
3.3.4	Empfehlung	25
3.4	Fanggraben.....	25
3.4.1	Organische Verschmutzung.....	26
3.4.2	Struktur und Makrozoobenthos	27
3.4.3	Bewertung	28
3.4.4	Empfehlung	30
3.5	Sandbach	30
3.5.1	Organische Verschmutzung.....	32
3.5.2	Struktur und Makrozoobenthos	32
3.5.3	Makrozoobenthos	34
3.5.4	Bewertung	34
3.5.5	Empfehlung	36
3.6	Tränkbach / Hegbach	36
3.6.1	Organische Verschmutzung.....	38
3.6.2	Struktur und Makrozoobenthos	38
3.6.3	Bewertung	40
3.6.4	Empfehlung	42
3.7	Gersprenz	42
3.7.1	Organische Verschmutzung.....	43
3.7.2	Struktur und Makrozoobenthos	43
3.7.3	Bewertung	45
3.7.4	Empfehlung	45
4	Untersuchte Gewässer RPU Frankfurt	46
4.1	Nidda.....	46
4.1.1	Organische Verschmutzung.....	47
4.1.2	Struktur und Makrozoobenthos	47

4.1.3	Bewertung	48
4.1.4	Empfehlung	50
5	Untersuchte Gewässer RPU Wiesbaden.....	50
5.1	Obere Usa / Arnsbach	50
5.1.1	Organische Verschmutzung.....	51
5.1.2	Struktur und Makrozoobenthos.....	51
5.1.3	Bewertung	53
5.1.4	Empfehlung	54
5.2	Dornbach / Eschbach	54
5.2.1	Organische Verschmutzung.....	55
5.2.2	Struktur und Makrozoobenthos.....	56
5.2.3	Bewertung	56
5.2.4	Empfehlung	57
5.3	Sattelbach/Weil und Laubach/Weil	57
5.3.1	Organische Verschmutzung.....	58
5.3.2	Struktur und Makrozoobenthos.....	59
5.3.3	Bewertung	60
5.3.4	Empfehlungen	61
5.4	Salzbach/Goldsteinbach.....	62
5.4.1	Organische Verschmutzung.....	63
5.4.2	Struktur und Makrozoobenthos.....	63
5.4.3	Bewertung	63
5.4.4	Empfehlungen	64
5.5	Sülzbach	64
5.5.1	Organische Verschmutzung.....	66
5.5.2	Struktur und Makrozoobenthos.....	66
5.5.3	Bewertung	68
5.5.4	Empfehlungen	69
5.6	Kiedricher Bach.....	70
5.6.1	Organische Verschmutzung.....	71
5.6.2	Struktur und Makrozoobenthos.....	72
5.6.3	Bewertung	74
5.6.4	Empfehlungen	75
5.7	Emsbach – Renaturierungsbereiche.....	76
5.7.1	Organische Verschmutzung.....	77
5.7.2	Struktur und Makrozoobenthos.....	77
5.7.3	Bewertung	79
5.7.4	Empfehlungen	80
5.8	Emsbach – Prüfung organische Belastung	80
5.8.1	Organische Verschmutzung.....	81
5.8.2	Struktur und Makrozoobenthos.....	82
5.9	Wörsbach – Prüfung organische oder sonstige Belastung.....	82
5.9.1	Organische Verschmutzung.....	83

5.9.2	Struktur und Makrozoobenthos	84
5.10	Aar – Prüfung organische oder sonstige Belastung	85
5.10.1	Organische Verschmutzung	86
5.10.2	Struktur und Makrozoobenthos	87
6	Untersuchte Gewässer RPU Gießen	88
6.1	Gleenbach	88
6.1.1	Organische Verschmutzung	90
6.1.2	Struktur und Makrozoobenthos	91
6.1.3	Bewertung	93
6.1.4	Empfehlungen	95
6.2	Heiligenteichbach	96
6.2.1	Organische Verschmutzung	97
6.2.2	Struktur und Makrozoobenthos	97
6.2.3	Bewertung	98
6.2.4	Empfehlungen	98
6.3	Lahn	99
6.3.1	Organische Verschmutzung	100
6.3.2	Struktur und Makrozoobenthos	100
6.3.3	Bewertung	103
6.3.4	Empfehlungen	104
6.4	Wohra	105
6.4.1	Organische Verschmutzung	107
6.4.2	Struktur und Makrozoobenthos	107
6.4.3	Bewertung	109
6.4.4	Empfehlungen	111
7	Untersuchte Gewässer RPU Kassel	112
7.1	Eder	112
7.1.1	Organische Verschmutzung	113
7.1.2	Struktur und Makrozoobenthos	113
7.1.3	Bewertung	115
7.1.4	Empfehlungen	117
7.2	Untere Losse	117
7.2.1	Organische Verschmutzung	119
7.2.2	Struktur und Makrozoobenthos	120
7.2.3	Bewertung	121
7.2.4	Empfehlungen	122
7.3	Losse bei Kaufungen	123
7.3.1	Organische Verschmutzung	124
7.3.2	Struktur und Makrozoobenthos	125
7.3.3	Bewertung	127
7.3.4	Empfehlungen	128
7.4	Ahna	129
7.4.1	Organische Verschmutzung	130

7.4.2	Struktur und Makrozoobenthos	131
7.4.3	Bewertung	132
7.4.4	Empfehlungen	133
7.5	Efze	134
7.5.1	Organische Verschmutzung	136
7.5.2	Struktur und Makrozoobenthos	136
7.5.3	Bewertung	138
7.5.4	Empfehlungen	140
8	Untersuchte Gewässer RPU Bad Hersfeld	140
8.1	Solz	140
8.1.1	Organische Verschmutzung	141
8.1.2	Struktur und Makrozoobenthos	142
8.1.3	Bewertung	142
8.1.4	Empfehlungen	143
8.2	Geis	143
8.2.1	Organische Verschmutzung	144
8.2.2	Struktur und Makrozoobenthos	145
8.2.3	Bewertung	146
8.2.4	Empfehlungen	147
8.3	Ulfe/Iba	147
8.3.1	Organische Verschmutzung	148
8.3.2	Struktur und Makrozoobenthos	149
8.3.3	Bewertung	150
8.3.4	Empfehlungen	151
8.4	Fulda bei Baumbach	152
8.4.1	Organische Verschmutzung	153
8.4.2	Struktur und Makrozoobenthos	153
8.4.3	Bewertung	154
8.4.4	Empfehlungen	155
8.5	Fulda bei Mecklar	155
8.5.1	Organische Verschmutzung	156
8.5.2	Struktur und Makrozoobenthos	156
8.5.3	Bewertung	158
8.5.4	Empfehlungen	159
8.6	Fulda bei Blankenheim	159
8.6.1	Organische Verschmutzung	161
8.6.2	Struktur und Makrozoobenthos	161
8.6.3	Bewertung	163
8.6.4	Empfehlungen	164
9	Diskussion und abschließende Bewertung	164

1 Einleitung

Seit Beginn der 1990er Jahre wurden in Hessen an zahlreichen Fließgewässern Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung der Gewässer durchgeführt. Zielsetzung dieser Maßnahmen ist die Verbesserung der Gewässermorphologie als maßgeblicher Einflussfaktor für die Ausbildung der Lebensgemeinschaften des Gewässers. Seit dem Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2000 wird ein ökologisch guter Zustand der Gewässer, der unter anderem mit Hilfe struktureller Aufwertungen erreicht werden soll, explizit als Ziel derartiger Renaturierungsmaßnahmen formuliert.

Zur Erfolgskontrolle verschiedener Renaturierungsmaßnahmen in Hessen wurde nunmehr im Frühjahr 2013 in 33 renaturierten Gewässerabschnitten das Makrozoobenthos als eine der maßgeblichen biologischen Qualitätskomponenten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie untersucht. Darüber hinaus wurden in fünf Bereichen, in welchen in den Vorjahren Gewässerverunreinigungen festgestellt wurden, Wiederholungsuntersuchungen durchgeführt.

2 Methodik

Die Freiland- und Laborarbeiten zur Erfassung des Makrozoobenthos wurde nach der vorgegebenen Methodik der Leistungsbeschreibung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (HLUG, 2013) durchgeführt. Somit wurde an den vorgesehenen Probestellen:

- Ein Multi-Habitat-Sampling an 87 Probestellen, aufgeteilt nach der Verteilung der Substrate im Gewässer, durchgeführt.
- Es wurden seltene Habitate untersucht (Anteil unter 5 % der Gesamtfläche) und Einzel-exemplare entnommen.
- Die Organismen wurden mindestens auf das von der Operationellen Taxaliste (Stand Mai 2011) vorgegebene Niveau bestimmt.

Eine detaillierte Beschreibung der Probennahme und der Aufarbeitung der Proben kann der Internetseite www.fliessgewaesserbewertung.de entnommen werden, auf die an dieser Stelle verwiesen wird.

Im Folgenden werden die Ergebnisse zusammengefasst für jedes untersuchte Gewässer in den jeweiligen Regierungsbezirken dargestellt und es wird eine Abschätzung der Wirksamkeit der jeweiligen Renaturierungsmaßnahmen auf das Makrozoobenthos vorgenommen. Es werden folgende vergleichenden Bewertungen durchgeführt:

- Bewertung der Änderung der Makrozoobenthoszönose durch die Renaturierungsmaßnahmen. Der Bewertung liegt – soweit Ergebnisse vorhanden waren - ein Vergleich der Zönosen vor Durchführung der Renaturierungsmaßnahmen (unterschiedliche Untersuchungszeitpunkte) und nach Durchführung der Maßnahmen im Jahr 2013 zugrunde. Die Ergebnisse der Voruntersuchungen wurden für einen Teil der nunmehr untersuchten Probestellen vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie zur Verfügung gestellt.
- Vergleich renaturierter Gewässerabschnitte mit nicht renaturierten Abschnitten des gleichen Gewässers als Grundlage für eine Bewertung der Wirksamkeit der Renaturierungsmaßnahme.

Die folgende Darstellung der Makrozoobenthoszönosen enthält in der Regel eine Zusammenfassung der wichtigsten Aussagen. Eine umfassendere Darstellung ist in den Einzelberichten zu jeder Probestelle enthalten.

3 Untersuchte Gewässer RPU Darmstadt

3.1 Obere Weschnitz

Die Obere Weschnitz wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Weschnitz 2394_ab_373 nicht renaturiert
- Weschnitz 2394_ab_365 im Renaturierungsbereich

Die Obere Weschnitz wird im untersuchten Abschnitt als Gewässertyp 9 eingestuft. Das Einzugsgebiet hat an den Probestellen eine Größe von etwa 125 km².

Probestelle Weschnitz_ab_373 liegt innerhalb des Ortes Birkenau. Probestelle Weschnitz_ab_365 liegt im Randbereich des Ortes. Die folgende Karte zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 1: Lage der Probestellen an der Oberen Weschnitz in Birkenau. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 1: Obere Weschnitz_ab_373,
Messst.ID 10061, nicht renaturiert



Foto 2: Obere Weschnitz_ab_365,
Messst.ID 13913, renaturiert

3.1.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindizes von 1,91 und 1,92 zeigen an beiden Probestellen nur eine relativ geringe organische Verschmutzung an (Klasse 2). Diese dürfte die Ausprägung der Zönose nicht maßgeblich bestimmen und die Wirkung der Gewässerstruktur auf die Zönose nicht überlagern.

3.1.2 Struktur und Makrozoobenthos

Beide Probestellen an der Oberen Weschnitz werden in erster Linie durch grobkörnige Sohlsubstrate geprägt. In Folge der erhöhten Breitenvarianz an der renaturierten Probestelle Weschnitz ab 365 ist der Anteil lenitischer Zonen mit feinkörnigen Substraten dort etwas erhöht.

Obere Weschnitz 2394 ab 373, Messstellen-ID 10061 – nicht renaturiert

Die Breitenvarianz der Weschnitz ist an dieser Probestelle aufgrund der Lage im Ort stark eingeschränkt, woraus eine Verminderung der Strömungs- und Substratvarianz resultiert. Allerdings bietet die relativ breite Gewässersohle noch die Möglichkeit für die Ausprägung einer zumindest kleinräumigen Strömungs- und Substratvarianz, so dass die Sohle teilweise noch naturnahe Strukturen aufweist und die Strömung trotz des Ausbaus des Gewässers im Mittel nur mäßig hoch ist.

Die Weschnitz wies an dieser nicht renaturierten Probestelle innerhalb der Ortslage Birkenau mit 34 Arten oder höheren Taxa eine nur mäßige Artenvielfalt auf. Die Makrozoobenthos-Zönose wurde in erster Linie durch Arten dominiert, die bevorzugt im Hyporhithral oder Epipotamal auftreten. Mit höheren Individuenzahlen fanden sich daneben vor allem ubiquistische Arten, die nur eine geringe Bindung an bestimmte Gewässerregionen aufweisen.

Hinsichtlich der Strömungspräferenz fanden sich in dem Gewässerabschnitt trotz der weitgehend begradigten Linienführung und der geringen Breitenvarianz neben rheophilen Arten vor allem rheo- bis limnophile Arten. Hieraus resultiert ein relativ geringer Rheoindex, der sich unmittelbar auch auf den für den Gewässertyp bewertungsrelevanten Anteil der EPT-Arten auswirken dürfte.

Der mäßig hohe Anteil an Arten lenitischer Bereiche, die in naturnahen Gewässern des Gewässertyps in den dort häufigen Stillwasserzonen zu finden sind und der damit verbundene relativ geringe Rheoindex werden in der eigenen Bewertung als positive Folge des vergleichsweise breit ausgebauten Gewässerbettes gewertet.

Obere Weschnitz 2394 ab 365, Messstellen-ID 13913 - renaturiert

Im Zuge der an Probestelle Weschnitz_ab_365 durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen wurde das Gewässerbett abschnittsweise aufgeweitet. Hieraus resultiert eine Erhöhung der Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz gegenüber dem oberhalb gelegenen nicht renaturierten Vergleichsabschnitt.

Trotz der strukturellen Aufwertung des Gewässers ist eine deutliche Veränderung der Makrozoobenthos-Besiedlung nicht erkennbar. Ebenso wie in der nicht renaturierten Gewässerstrecke innerhalb der Ortschaft Birkenau ist die Diversität mit 31 Arten oder höheren Taxa allenfalls mäßig. Die Makrozoobenthos-Zönose wird - ebenfalls mit der nicht renaturierten Gewässerstrecke vergleichbar - in erster Linie durch eher ubiquistische Arten dominiert. Es traten nur wenige zusätzliche Arten auf, die zum einen strömungsliebende Rhithralbesiedler sind, zum anderen aber eher langsam fließende Bereiche mit feinkörnigen Substraten bevorzugen. Als Folge des breiten Gewässerprofils, das Raum sowohl für schnell strömende Gewässerbereiche als auch für langsam fließende Bereiche gibt, wird auch diese Probestelle durch rheophile Arten auf der einen Seite und rheo- bis limnophile Arten auf der anderen Seite geprägt. Der Rheoindex liegt auf einem ähnlich niedrigen Niveau wie an der oberhalb gelegenen nicht renaturierten Probestelle, der bewertungsrelevante Anteil der Metarhithral-Besiedler ist nur geringfügig höher.

3.1.3 Bewertung

Die beiden untersuchten Probestellen wiesen trotz deutlicher Strukturunterschiede ähnliche Makrozoobenthoszönosen auf. Die strukturelle Aufwertung des Flusses an Probestelle Weschnitz_ab_365 durch die Renaturierungsmaßnahmen, die sich in einer erhöhten Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz äußert, wird in der Bewertung nach PERLODES nicht wiedergegeben. Der in Folge der Renaturierungsmaßnahmen höhere Anteil an Stillwasserzonen wirkt sich bei der vorgegebenen Methodik der Probenahme nachteilig auf den Anteil der EPT-Arten und der Metarhithral-Besiedler aus und verhindert dadurch eine bessere Einstufung nach PERLODES. Eingeschränkt wirkt der gleiche Mechanismus auch an der nicht renaturierten Probestelle Weschnitz_ab_373, an welcher das relativ breite Gewässerbett ähnlich wie die erhöhte Breitenvarianz an der renaturierten Vergleichsprobestelle zu einer Verringerung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit führt und damit lenitische Arten, die im PERLODES-System meist zur Abwertung führen, fördert.

In der gutachterlichen Bewertung wird der relativ geringe Anteil an EPT-Arten und Metarhithral-Besiedlern nicht als Abwertungsmerkmal eingestuft, sondern als Folge der zumindest an der renaturierten Probestelle relativ großen Strukturvielfalt des aquatischen Bereiches. Sie führt daher an der renaturierten Probestelle der Weschnitz zu einer im Vergleich zu der PERLODES-Bewertung etwas besseren Einstufung in die Zustandsklasse 3 für die Allgemeine Degradation. Eine Tendenz zu dieser Zustandsklasse wird in der gutachterlichen Bewertung auch für die nicht renaturierte Probestelle Weschnitz_ab_373 angenommen.

Eine Voruntersuchung wurde im Jahr 2005 ausschließlich an der nicht renaturierten Probestelle Weschnitz_ab_373 durchgeführt. Die festgestellte Makrozoobenthoszönose war bei dieser Untersuchung ähnlich artenarm wie im Jahr 2013 und wies in weiten Teilen ein ähnliches Artenspektrum auf. Die Allgemeine Degradation wurde ebenso wie im Jahr 2013 mit unbefriedigend bewertet.

Tabelle 1: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Obere Weschnitz

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Weschnitz_ab_373 - nicht renaturiert	4	4
Weschnitz_ab_365 – renaturiert	4	3
Voruntersuchungen		
Weschnitz_ab_373_ nicht renaturiert (ÖKOBÜRO GELNHAUSEN, 2005)	4	3

3.1.4 Empfehlungen

Angesichts des Einflusses der Ortslage, durch welche die räumliche Entwicklung des Gewässers im Bereich der Renaturierungsstrecke zumindest zur rechten Seite hin eingeschränkt ist, ist die durchgeführte Renaturierung ein relativ guter Kompromiss zwischen den ökologischen Erfordernissen und den räumlichen Möglichkeiten. Um eine weitere günstige Entwicklung zu ermöglichen, sollte die Gewässerunterhaltung soweit wie möglich extensiv gestaltet werden. Eine eigendynamische Gewässerentwicklung zur linken Flussseite hin sollte zugelassen werden. Totholz als Initiator einer eigendynamischen Entwicklung sollte soweit es die Erfordernisse des Hochwasserschutzes zulassen, im Gewässerbett belassen werden.

3.2 Untere Weschnitz

Die Untere Weschnitz wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Weschnitz 2394_ab_177 im Renaturierungsbereich
- Weschnitz 2394_ab_167 nicht renaturiert

Die Untere Weschnitz wird im Untersuchungsbereich als Gewässertyp 9 eingestuft. Das Einzugsgebiet hat eine Größe von über 350 km².

Beide Probestellen liegen innerhalb der landwirtschaftlichen Flur oberhalb der Gemeinde Einhausen. Die folgende Karte zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 2: Lage der Probestellen an der Unteren Weschnitz bei Einhausen: (Quelle der Karten-
grundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation,
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 3: Untere Weschnitz_ab_167,
Messst.ID 10535, nicht renaturiert



Foto 4: Untere Weschnitz_ab_177,
Messst.ID 13910, renaturiert

3.2.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindizes von 2,09 (noch Klasse 2, an der Klassengrenze zu 3) und 2,22 (Klasse 3) zeigen an diesen Probestellen eine geringe bis mäßige organische Verschmutzung an. An der renaturierten Probestelle Weschnitz_ab_177 ist nicht auszuschließen, dass die erhöhte organische Belastung die Auswirkungen der günstigen Gewässerstruktur auf die

Makrozoobenthoszönose überlagert. Umgekehrt können allerdings auch die erhöhten Anteile an Stillwasserzonen mit der Ablagerung organischer Schlämme Auswirkungen auf die Ausprägung des Saprobienindex haben. Der erhöhte Saprobienindex wäre dann Folge der strukturellen Aufwertung des Gewässers.

3.2.2 Struktur und Makrozoobenthos

Untere Weschnitz 2394 ab 167, Messstellen-ID 10535 – nicht renaturiert

Die Weschnitz ist an dieser Probestelle strukturell stark beeinträchtigt. Das Gewässer weist in Folge einer Begradigung und Einfassung zwischen Dammbauwerken eine sehr stark verminderte Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Eine Beschattung durch Ufergehölze ist nicht vorhanden. Sonderstrukturen, welche für die Makrozoobenthosbesiedlung bedeutsam sein könnten, werden nur durch kleinflächig vorhandene Makrophyten gebildet. Das Sohlsubstrat wird durch sandige Substrate dominiert; nur kleinflächig sind schlammige Sohlbereiche vorhanden. Flächen mit steinigem oder kiesigen Substraten fehlen vollständig. Die Strömung ist aufgrund des geringen Talbodengefälles überwiegend gering und wenig differenziert. Ausgeprägt lotische Bereiche fehlen wegen des einheitlichen Gewässerbettes und der geringen Breitenvarianz fast vollständig.

Die Makrozoobenthoszönose der Weschnitz war an dieser Probestelle mit 29 Arten oder höheren Taxa nur artenarm ausgebildet. Dominiert wurde die Makrozoobenthoszönose in erster Linie durch Arten, die Präferenzen für feinkörnige Substrate wie das Pelal und das Psammal aufweisen sowie durch Besiedler des Phytals. Mit hohen Individuenzahlen fanden sich dementsprechend vor allem die ursprünglich in Asien beheimatete Muschel *Corbicula fluminalis*, diverse *Oligochaeten* und die Chironomidenart *Prodiamesa olivacea*. Daneben wurde die Zönose durch ubiquistische Arten wie die Amphipodenart *Gammarus roeseli* und die Eintagsfliegenart *Seratella ignita* geprägt, die in Bezug auf die längenzonale Verteilung nur geringe Präferenzen für bestimmte Gewässerregionen aufweisen.

Die bewertungsrelevanten EPT-Arten und EPTCBO-Arten waren nur mit geringen Anteilen an der Zoonose vorhanden. Bewertungsrelevante Arten mit einer Präferenz für das Metarhithral traten kaum auf.

Die festgestellten Arten weisen in erster Linie eine Präferenz für langsam bis träge fließende Gewässer auf. Dem entspricht – trotz des angesichts der Größe des Einzugsgebietes nur

schmalen Gewässerbettes und damit der anthropogen erhöhten mittleren Fließgeschwindigkeit – ein niedriger Rheoindex von 0,452.

Untere Weschnitz 2394 ab 177, Messstellen-ID 13910 – renaturiert

Die Weschnitz ist an diesem Gewässerabschnitt durch eine Renaturierung strukturell stark aufgewertet worden. Der Fluss weist hier ein vielfältiges Gewässerbett mit einer relativ hohen Breiten-, Tiefen- und Strömungsvarianz auf. Aufgrund der Rückverlegung der Dämme ist eine eigendynamische Entwicklung in einer sekundären Auenfläche möglich. Diese Fläche ist der Sukzession überlassen und weist heute einen Bewuchs mit Junggehölzen und Hochstauden auf. Die Sohle des Flusses wird aber auch an dieser Probestelle in erster Linie durch feinkörnige Substrate, insbesondere durch das Psammal und Pelal, geprägt. Nur kleinflächig finden sich grobkörnigere Substrate und Wasserpflanzen, wobei eine stärkere Entwicklung der Wasserpflanzen im Jahresverlauf nicht ausgeschlossen ist. Totholz und Wurzelflächen größerer Bäume sind in Folge des noch relativ jungen Entwicklungsstadiums der Renaturierungsstrecke noch nicht oder nur in geringem Maße vorhanden.

Die Makrozoobenthoszönose der Weschnitz war an dieser Probestelle mit 24 Arten oder höheren Taxa noch artenärmer als an der nicht renaturierten Probestelle „Weschnitz_ab_167“ ausgebildet. Ebenso wie an der Vergleichsprobestelle wurde die Makrozoobenthoszönose in erster Linie durch Arten, die Präferenzen für feinkörnige Substrate wie das Pelal und das Psammal aufweisen sowie durch Besiedler des Phytals dominiert. Das Artenspektrum wies eine Reihe von Übereinstimmungen mit der Zönose der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle auf. Allerdings war der Anteil rheophiler Arten im Vergleich zur nicht renaturierten Probestelle „Weschnitz_ab_167“ erhöht. Ursache hierfür dürfte die deutlich ausgeprägtere Differenzierung der Strömungsverteilung im Bereich der Probestelle sein, in dem sich neben ausgeprägten Stillwasserzonen auch schneller fließende Bereiche finden.

3.2.3 Bewertung

Die gutachterliche Bewertung (Zustandsklasse 5) entspricht an der nicht renaturierten Probestelle der Bewertung nach PERLODES (5). Die Bewertungen weisen auf die sehr deutliche strukturelle Beeinträchtigung des Gewässers hin. An der renaturierten Probestelle Weschnitz_ab_177 weicht die eigene Bewertung (3) allerdings deutlich von der Bewertung nach PERLODES (5) ab. Die letztere führt trotz der umfangreichen

Renaturierungsmaßnahmen nur zu einer marginal verbesserten Bewertung gegenüber der strukturell sehr stark beeinträchtigten Probestelle Weschnitz_ab_167 und integriert somit nicht die oben beschriebene relativ günstige Gewässerstruktur im Bereich der Probestelle. In der gutachterlichen Bewertung wird das zusätzliche Auftreten rheophiler Arten vor allem aus der Gruppe der Eintagsfliegen (*Baetis sp. Potamanthus luteus*), das auf die erhöhte Strömungsvarianz hinweist, als positive Auswirkung der Renaturierungsmaßnahme angesehen und führt zur Aufwertung.

Die Ursache für die nur wenig artenreiche Makrozoobenthoszönose dürfte an der renaturierten Probestelle der Unteren Weschnitz zum einen in dem noch relativ jungen Entwicklungsstadium des Renaturierungsbereiches liegen, in dem zum Beispiel Wurzelflächen und Totholz als zusätzliches besiedlungsfähiges Substrat über das derzeit vorhandene dominierende Feinsubstrat hinaus noch weitgehend fehlt. Zum anderen erfordert der Vergleich der beiden Probestellen auf Grundlage der Makrozoobenthoszönose vermutlich eine Anpassung der Methodik, die zum einen deutlich intensivere Untersuchungen über mehrere Untersuchungstermine und zum anderen ggf. größere Untersuchungsflächen umfasst.

Bei Durchführung einer intensiveren Untersuchung ist die Erfassung einer deutlich vielfältigeren Zönose im Bereich der renaturierten Fließstrecke im Vergleich zu dem ausgebauten Gewässerabschnitt der Weschnitz zu erwarten.

Im Jahr 2006 (HAAS, 2006) sowie im Jahr 2011 (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011) wurden Voruntersuchungen ausschließlich an der nicht renaturierten Probestelle Weschnitz_ab_167 durchgeführt. Die festgestellte Makrozoobenthoszönose war bei beiden Untersuchungen mit 36 Arten oder höheren Taxa (2006) bzw. 44 Arten oder höheren Taxa (2011) zwar artenreicher als im Jahr 2013, führte aufgrund der Zusammensetzung des Artenspektrums in beiden Fällen jedoch ebenfalls zu einer Einstufung in die PERLODES-Zustandsklasse 5 für die Allgemeine Degradation. Die gutachterliche Einstufung der degradierten Probestelle von HAAS (2006) in die Zustandsklasse 3 erlaubt keinerlei Rückschlüsse auf die erhebliche strukturelle Beeinträchtigung des Gewässers, die durch die Allgemeine Degradation ja im Wesentlichen wiedergegeben werden soll. Die gutachterliche Einstufung im Jahr 2011 dagegen entsprach der Bewertung nach PERLODES (5).

Tabelle 2: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Untere Weschnitz

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Weschnitz_ab_177 - renaturiert	5	3
Weschnitz_ab_167 – nicht renaturiert	5	5
Voruntersuchungen		
Weschnitz_ab_167 – nicht renaturiert (HAAS, 2006)	5	3
Weschnitz_ab_167 – nicht renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011)	5	5

3.3 Meerbach

Der Meerbach wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Meerbach 239492_ab_23 nicht renaturiert
- Meerbach 239492_ab_20 im Renaturierungsbereich
- Meerbach 239492_ab_18 im Renaturierungsbereich

Das Gewässer wird im Untersuchungsbereich an allen Probestellen als Gewässertyp 5.1 eingestuft.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 3: Lage der Probestellen am Meerbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 5: Meerbach_ab_18, Messst.ID 13551
renaturiert



Foto 6: Meerbach_ab_20, Messst.ID 12174
renaturiert



Foto 7: Meerbach_ab_23, Messst.ID 13896
nicht renaturiert

3.3.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindizes von 2,11 und 2,14 und 2,04 (Klassengrenze $2/3 = 2,1$) zeigen an diesen Probestellen eine geringe bis mäßige organische Verschmutzung an, wobei die nicht renaturierte Gewässerstrecke den günstigsten Wert aufwies. Es ist nicht auszuschließen, dass die etwas erhöhte organische Belastung die Auswirkungen der günstigeren Gewässerstruktur in den Renaturierungsstrecken auf die Makrozoobenthoszönose überlagert. Umgekehrt können allerdings auch die erhöhten Anteile an Stillwasserzonen Auswirkungen auf die Ausprägung des Saprobienindex haben. Der erhöhte Saprobienindex wäre dann Folge der strukturellen Aufwertung des Gewässers.

3.3.2 Struktur und Makrozoobenthos

Meerbach 239492 ab 23, Messstellen-ID 13896– nicht renaturiert

Der Meerbach ist an dieser nicht renaturierten Probestelle ein stark beeinträchtigtes Gewässer. Der Bach verläuft mit begradigter Linienführung und einem schmalen Gewässerbett zwischen Dämmen. Die Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz sind sehr gering. Der technische Ausbau des Gewässers hat zu einer deutlichen Erhöhung der mittleren Fließgeschwindigkeit gegenüber dem naturnahen Zustand geführt. Lenitische Zonen sind nicht vorhanden. Die Ufer des Gewässers sind von Grasfluren bewachsen; Ufergehölze fehlen.

Die Makrozoobenthoszönose des Meerbaches war an dieser Probestelle mit nur 20 Arten oder höheren Taxa artenarm ausgeprägt. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Ein-

tagsfliegen (4 Taxa), Steinfliegen (0 Taxa) und Köcherfliegen (2 Taxa, EPT-Arten) hatten nur einen sehr geringen Anteil an der Zönose. Im Vergleich zu den renaturierten Probestellen Meerbach_ab_18 und Meerbach_ab_20 ist der Rheoindex – evt. als Folge der anthropogen erhöhten mittleren Strömungsgeschwindigkeit – etwas erhöht.

Die festgestellten Arten weisen in erster Linie Siedlungspräferenzen für das Hyporhithral und das Epipotamal auf. Typische meta- und epihithrale Arten haben nur einen mäßigen Anteil an der Zönose. Die Zönose wurde deutlich durch die Amphipodenart *Gammarus roeseli* dominiert, die mit sehr hohen Individuenzahlen festgestellt wurde. Die übrigen, zumeist ubiquistischen Arten, wiesen demgegenüber nur geringe bis mäßig hohe Individuenzahlen auf.

Meerbach 239492 ab 18, Messstellen-ID 13551 – renaturiert

Meerbach 239492 ab 20, Messstellen-ID 12174 – renaturiert

Der Meerbach verläuft an diesen beiden Probestellen in einem renaturierten Gewässerabschnitt zwar ebenfalls zwischen Dammbauwerken, diese sind jedoch etwas vom Gewässer zurückgesetzt und ermöglichen dem Gewässer einen hier zwar noch überwiegend gestreckten, in Teilbereichen jedoch leicht geschlängelten Verlauf. Die Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz sind gegenüber der nicht renaturierten Probestelle deutlich erhöht, was – gemeinsam mit dem vorhandenen Bewuchs mit submersen und emersen Pflanzen - zur Ausbildung ausgeprägter lenitischer Zonen neben schnell strömenderen Bereichen geführt hat. Die Ufer des Gewässers sind von Staudenfluren bewachsen; Ufergehölze sind als Junggehölze vorhanden.

Die Makrozoobenthoszönose des Meerbaches war an den renaturierten Probestellen zwar noch relativ artenarm (28 bzw. 26 Arten oder höhere Taxa), jedoch etwas vielfältiger ausgeprägt, als an der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen hatten jedoch auch hier nur einen geringen Anteil an der Zönose. Im Vergleich zu der nicht renaturierten Probestelle Meerbach_ab_23 ist der Rheoindex an den beiden renaturierten Probestellen – vermutlich als Folge der anthropogen erhöhten Breiten- und Strömungsvarianz – weiter erniedrigt. Hieraus resultiert ein hoher Anteil an Arten mit Präferenzen für eher langsam fließende Gewässer, welche die Makrozoobenthoszönose dominieren. Typische meta- und epihithrale Arten haben daher einen nochmals geringeren Anteil an der Zönose, als an der strukturell degradierten Probestelle Meerbach_ab_23.

Die Zönose des Meerbaches wird an beiden Probestellen weitgehend bestimmt durch Arten, die langsam fließende Gewässerbereiche bevorzugen. Einige mit geringen Individuenzahlen vorhandene rheophile oder rheobionte Arten weisen an den beiden renaturierten Probestellen jedoch auf die Differenzierung der Strömungsbereiche in lotische und lenitische Abschnitte hin.

3.3.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES (Zustandsklasse 5) weicht an den beiden renaturierten Probestellen Meerbach_ab_18 und Meerbach_ab_20 von der gutachterlichen Bewertung (Zustandsklasse 3) ab. Die PERLODES-Bewertung integriert nicht die erhebliche strukturelle Aufwertung des Gewässers an den beiden Probestellen, die sich in einer gegenüber der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle Meerbach_ab_23 deutlich erhöhten Habitatvielfalt äußert. In der PERLODES-Bewertung der nicht renaturierten Probestelle (Zustandsklasse 4) dagegen kommt die erhebliche strukturelle Beeinträchtigung des Gewässers, die aus einer sehr geringen Habitatvielfalt und dem fast völligen Fehlen der Verzahnung von aquatischem und terrestrischem Teillebensraum resultiert, nicht zum Ausdruck.

In der gutachterlichen Bewertung wird der gegenüber der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle nochmals verringerte Rheoindex nicht als Abwertungsmerkmal interpretiert, sondern als Hinweis auf die erhöhte Strömungs- und Substratvarianz.

Voruntersuchungen am Meerbach wurden im Bereich des Gewässerabschnittes 18 im Jahr 2012 durchgeführt. Die festgestellte Makrozoobenthoszönose war bei dieser Untersuchung geringfügig artenreicher als im Jahr 2013. Die PERLODES-Bewertung ergab mit Zustandsklasse 4 ein etwas besseres Ergebnis, als im Jahr 2013.

Tabelle 3: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Meerbach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Meerbach_ab_18 - renaturiert	5	3
Meerbach_ab_20 - renaturiert	5	3
Meerbach_ab_23 – nicht renaturiert	4	5
Voruntersuchungen		
Meerbach_ab_18 – renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2012)	4	5

3.3.4 Empfehlung

Nach Möglichkeit sollte an den renaturierten Probestellen die weitere sukzessive Entwicklung von Gehölzen zumindest in Teilbereichen zugelassen werden. Die Gewässerunterhaltung sollte möglichst extensiv sein. Weitergehende Aufwertungen sind nur durch eine aufwendige Rückverlegung der vorhandenen Dammbauwerke möglich.

3.4 Fanggraben

Der Fanggraben wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Fanggraben „neuer Flusslauf nach Rena“ im Renaturierungsbereich
- Fanggraben 239628_ab_113 nicht renaturiert

Das Gewässer wird im Untersuchungsbereich an beiden Probestellen als Gewässertyp 19 eingestuft.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

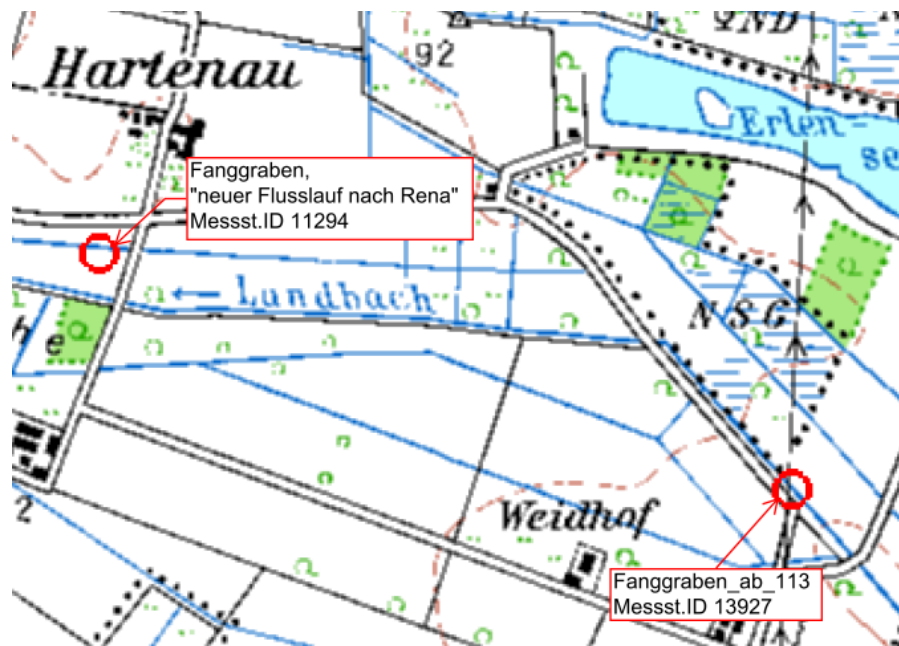


Abbildung 4: Lage der Probestellen am Fanggraben. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 8: Fanggraben „neuer Flusslauf nach Rena“, Messst.ID 11294, renaturiert



Foto 9: Fanggraben_ab_113, Messst.ID 13927 nicht renaturiert

3.4.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindizes von 2,18 an Probestelle Fanggraben_ab_113 und 2,23 an der Probestelle „neuer Flusslauf nach Rena“ weisen auf eine für den Gewässertyp 19 noch nicht zu hohe organische Belastung des Gewässers hin (Klasse 2). Eine erhebliche Beeinflussung der gewässertypspezifischen Zönose durch die organische Belastung ist somit nicht zu erwarten.

3.4.2 Struktur und Makrozoobenthos

Fanggraben 239628 ab 113, Messstellen-ID 13927 – nicht renaturiert

Der Fanggraben ist im Bereich dieser Probestelle ein strukturell weitgehend degradiertes Gewässer. Der Bach verläuft mit begradigter Linienführung zwischen beidseitigen Dämmen. Die Sohle ist schmal. Ufergehölze fehlen vollständig. Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz sind nicht vorhanden. Sonderstrukturen wie zum Beispiel Totholzablagerungen oder Wurzelflächen von Bäumen fehlen ebenfalls. Trotz der begradigten Linienführung und des nur schmalen Gewässerbettes ist das Sohlsubstrat des Baches in erster Linie durch feinkörnige mineralische Sedimente geprägt, vermutlich eine Folge des geringen Talbodengefälles. Steine sind im Gewässerbett nicht vorhanden.

Die Makrozoobenthoszönose des Fanggrabens war an dieser Probestelle mit 28 Arten oder höheren Taxa nur artenarm ausgeprägt. Trotz der durch die Begradigung und des schmalen Querprofils anthropogen erhöhten mittleren Fließgeschwindigkeit fanden sich fast ausschließlich solche Arten, die hinsichtlich der Strömungsgeschwindigkeit indifferent sind oder über die keine Daten in Bezug auf die Strömungspräferenz vorliegen. Dementsprechend sind die Arten des Fanggrabens fast ausschließlich als Besiedler feinkörniger mineralischer und organischer Substrate ausgewiesen.

Insgesamt stellt das erfasste Artenspektrum eine stark eingeschränkte Zönose des Gewässertyps 19 dar. Für naturnahe Gewässer dieses Typs spezifische Arten wie diverse Libellen und Käfer oder die Köcherfliegen *Anabolia nervosa*, *Lepidostoma hirtum* und *Halesus radiatus* fehlen weitgehend. Der Anteil der EPT-Arten an der Zönose, die in naturnah strukturierten Gewässern dieses Typs bis zu 40 % ausmachen können, war nur sehr gering.

Fanggraben „Neuer Flusslauf nach Rena“, Messstellen-ID 11294 – renaturiert

Der Fanggraben ist im Bereich dieser Probestelle mit einem flach eingeschnittenen geschlängelten bis mäandrierenden Gewässerbett neu angelegt worden. Die Probestelle weist aufgrund der durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen eine gegenüber der strukturell stark beeinträchtigten, nicht renaturierten Probestelle Fanggraben_ab_113 wesentlich günstigere Gewässerstruktur auf. Die Breiten- und Tiefenvarianz sind groß. Die Strömungs- und Substratvarianz sind in Folge des sehr geringen Talbodengefälles – typisch für den Gewässertyp 19 – demgegenüber relativ gering und die Strömungsgeschwindigkeit ist überwiegend niedrig. Schneller strömende Gewässerabschnitte finden sich kleinflächig nur im Bereich von Störungen wie Wurzelflächen, die lokal die Strömungsgeschwindigkeit erhöhen. Es finden sich eine Reihe von Sonderstrukturen wie z.B. submerse und emerse Pflanzen, Wurzelflä-

chen von Bäumen und beginnende Totholzablagerungen. Die Gewässersohle wird in hohem Maße von feinmaterialreichen organischen Substraten geprägt. Ufergehölze sind bisher nur sporadisch vorhanden.

Verbleibende Defizite des renaturierten, naturnah strukturierten Bereichs dürften im Wesentlichen eine Folge des noch jungen Entwicklungsstandes nach Durchführung der Renaturierungsmaßnahme sein. Im Verlauf der weiteren Entwicklung ist davon auszugehen, dass eine verstärkte Ausbildung von Sonderstrukturen wie der Ablagerung von Totholz oder ein verstärkter Aufwuchs von emersen und submersen Pflanzen erfolgen wird.

Die Makrozoobenthoszönose des Fanggrabens war an der renaturierten Probestelle mit 20 Arten oder höheren Taxa noch artenärmer ausgeprägt als an der strukturell degradierten Probestelle Fanggraben_ab_113 (28 Arten oder höhere Taxa). Veränderungen des Artenspektrums, insbesondere ein erhöhter Anteil an EPT-Arten an der Zönose, führen an der Probestelle „neuer Flusslauf nach Rena“ allerdings zu einer etwas verbesserten Bewertung des Gewässers im PERLODES-System. Mit den Libellen *Calopteryx splendens* und Vertretern der Schlanklibellen (*Coenagrionidae Gen. sp.*) traten darüber hinaus einige typspezifische Arten auf, die an der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle fehlten.

Aufgrund der natürlicherweise sehr geringen Strömungsgeschwindigkeit fanden sich fast ausschließlich solche Arten, die hinsichtlich der Strömungsgeschwindigkeit indifferent sind oder über die keine Daten in Bezug auf die Strömungspräferenz vorliegen. Dementsprechend sind die Arten des Fanggrabens fast ausschließlich als Besiedler feinkörniger mineralischer und organischer Substrate ausgewiesen.

3.4.3 Bewertung

An der renaturierten Probestelle weicht die Bewertung nach PERLODES (Zustandsklasse 4) von der gutachterlichen Bewertung der Probestelle (Zustandsklasse 3) ab. Die Bewertung nach dem PERLODES-System zeigt zwar eine Verbesserung gegenüber der strukturell stark beeinträchtigten Probestelle Fanggraben_ab_113 an (Zustandsklasse 5); sie integriert die in Folge der Renaturierung günstige Gewässerstruktur jedoch nur unzureichend. In der gutachterlichen Bewertung wird die geringe Anzahl der EPT-Arten und der Trichoptera zumindest teilweise als gewässertypspezifisch angesehen und führt daher nicht in gleichem Maße zur Abwertung wie in der Bewertung nach PERLODES.

Verbleibende Defizite des naturnah strukturierten Gewässers dürften im Wesentlichen aus dem noch jungen Entwicklungsstand nach Durchführung der Renaturierungsmaßnahme resultieren. Im Verlauf der weiteren Entwicklung ist davon auszugehen, dass eine verstärkte Ausbildung von Sonderstrukturen wie der Ablagerung von Totholz oder ein verstärkter Aufwuchs von emersen und submersen Pflanzen erfolgt, die weiteren Makrozoobenthosarten einen Lebensraum bieten können. Der in Teilabschnitten nur relativ geringe Aufwuchs von Junggehölzen könnte allerdings auch eine Folge der Beweidung der unmittelbar an das Gewässer angrenzenden Flächen sein.

Probleme bei der Probennahme in dem sehr stark verschlammten Gewässer können dazu führen, dass nur ein eingeschränkter Bestand an Makrozoobenthosarten erfasst werden konnte. Es ist davon auszugehen, dass bei einer intensiveren Beprobung auf größerer Fläche als der für die Probennahme vorgeschriebenen, die Zahl der erfassten Arten sich – anders als in dem degradierten Gewässerabschnitt Fanggraben_ab_113 – deutlich erhöhen würde.

Voruntersuchungen am Fanggraben wurden im Bereich des renaturierten Gewässerabschnittes „neuer Flusslauf nach Rena“ im Jahr 2008 durchgeführt. Die festgestellte Makrozoobenthoszönose war bei dieser Untersuchung etwas artenreicher als im Jahr 2013. Die PERLODES-Bewertung ergab mit Zustandsklasse 4 jedoch ein direkt vergleichbares Ergebnis. Eine gutachterliche Bewertung wurde nicht durchgeführt.

Tabelle 4: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Fanggraben

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Fanggraben „neuer Flusslauf nach Rena“ - renaturiert	4	3
Fanggraben _ab_113 – nicht renaturiert	5	5
Voruntersuchungen		
Fanggraben „neuer Flusslauf nach Rena“ – renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2008)	4	--

3.4.4 Empfehlung

Aus fließgewässerökologischer Sicht wäre an der renaturierten Probestelle ein größerer Bestand an Ufergehölzen sinnvoll. Es sollte daher überprüft werden, ob die Beweidung der an das Gewässer angrenzenden Flächen eine sukzessive Entwicklung von Ufergehölzen weitgehend verhindert. Wenn das der Fall ist, sollten nach Möglichkeit einige Gewässerabschnitte ausgezäunt werden.

3.5 Sandbach

Der Sandbach wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Sandbach 23964_ab_53 nicht renaturiert
- Sandbach 23964_ab_47 im Renaturierungsbereich
- Sandbach 23964_ab_44 im Renaturierungsbereich

Das Gewässer wird im Untersuchungsbereich an allen Probestellen als Gewässertyp 19 eingestuft.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

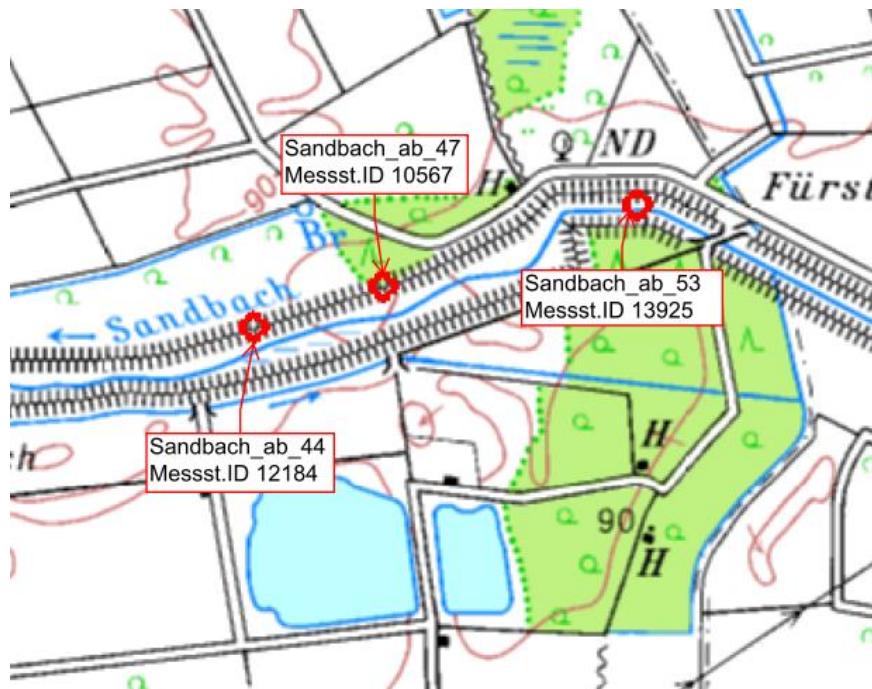


Abbildung 5: Lage der Probestellen am Sandbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 10: Sandbach_ab_44, Messst.ID 12184
renaturiert



Foto 11: Sandbach_ab_47, Messst.ID 10567
renaturiert



Foto 12: Sandbach_ab_53, Messst.ID 13925
nicht renaturiert

3.5.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindizes von 2,07 an der nicht renaturierten Probestelle Sandbach_ab_53 und 2,11 bzw. 2,21 an den beiden renaturierten Probestellen weisen auf eine für den Gewässertyp 19 noch nicht zu hohe organische Belastung des Gewässers hin (Klasse 2). Eine erhebliche Beeinflussung der gewässertypspezifischen Zönose durch die organische Belastung ist somit nicht zu erwarten.

3.5.2 Struktur und Makrozoobenthos

Sandbach 23964 ab 53, Messstellen-ID 13925 – nicht renaturiert

Der Sandbach weist in diesem Abschnitt eine begradigte Linienführung mit einer sehr schmalen Gewässersohle auf. Der Bach wird hier beidseitig von Dämmen begleitet, die mit Grasfluren bewachsen sind. Die Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz sind sehr gering. Die Gewässersohle ist ebenso wie die unteren Böschungsbereiche mit einem Steinpflaster befestigt, das zumeist keine Sedimentauflage aufweist. Nur in der Sohlenmitte befindet sich ein wenige Dezimeter breiter unbefestigter Sohlbereich mit überwiegend feinkörnigen mineralischen Substraten. Die Ufer des Baches sind gehölzfrei. Sonderstrukturen im aquatischen Bereich sind nicht vorhanden. Das sehr schmale Gewässerbett und die begradigte Linienführung führen zu einer deutlichen Erhöhung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit gegenüber den untersuchten naturnahen Gewässerabschnitten.

Die Makrozoobenthoszönose des Sandbaches wies an dieser Probestelle mit 28 Arten oder höheren Taxa eine nur geringfügig niedrigere Artenvielfalt auf, als an den renaturierten Ver-

gleichsprobestellen. Eindeutige Dominanzstrukturen traten in der insgesamt relativ individuenarmen Zönose nicht auf. Die Zönose wurde vor allem durch Arten geprägt, die in Bezug auf die präferierten Strömungsbereiche indifferent sind. Ausgeprägt rheophile Arten auf der einen Seite oder Arten mit Präferenzen für langsamer fließende Gewässer auf der anderen Seite hatten jeweils nur einen geringen bis mäßigen Anteil an der insgesamt sehr unspezifischen Zönose. Arten der Stillwasserbereiche, die eigentlich für den Gewässertyp 19 typisch sind, fehlten somit weitgehend – vermutlich als Folge der deutlichen anthropogenen Veränderungen, aus welchen eine Erhöhung der mittleren Fließgeschwindigkeit resultiert.

Die in der PERLODES-Bewertung für den Gewässertyp 19 relevanten Eintagsfliegen (3 Taxa), Steinfliegen (0 Taxa) und Köcherfliegen (6 Taxa, EPT-Arten) hatten einen relativ hohen Anteil an der Zönose, was in diesem Bewertungssystem zur Aufwertung führt. Der Anteil der Trichopteren führt in der PERLODES-Bewertung zu einem mäßigen Werturteil.

Die festgestellten Arten weisen in erster Linie Siedlungspräferenzen für das Hyporhithral und das Epipotamal auf, litorale Arten hatten nur einen relativ geringen Anteil an der Zönose.

Sandbach 23964 ab 47, Messstellen-ID 10567 – renaturiert

Sandbach 23964 ab 44, Messstellen-ID 12184 – renaturiert

An den beiden renaturierten Probestellen verläuft der Sandbach in einem etwa 1,5 bis 2 m tiefen Kastenprofil, die Sohle ist etwa 5 bis 7 m breit. Die Linienführung des Baches ist im Bereich der Probestellen schwach geschwungen bis gestreckt. Die Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz sind relativ gering. Die Sohle besteht in erster Linie aus feinkörnigen mineralischen und organischen Substraten. Sonderstrukturen, die ein besiedlungsfähiges Substrat bilden, sind unter anderem Totholzablagerungen und Wurzelflächen der Ufergehölze sowie grob-partikuläres organisches Material. Die gewässernahe Aue ist beidseits in einer Breite von etwa 30 bis 50 m mit einem bodenständigen Auwald bewachsen. Das Gewässer ist der eigendynamischen Entwicklung überlassen; seit der Renaturierung sind jedoch noch keine vielfältigen Sonderstrukturen im aquatischen Bereich entstanden. Der überwiegend geradlinige bis leicht geschwungene Verlauf des Gewässers und die nur mäßige Breitenvarianz führen zu einer für den Gewässertyp 19 zwar geringen, aber dennoch eher untypischen Erhöhung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit.

Insgesamt ist die Struktur des Baches an den renaturierten Probestellen trotz der relativ geringen Habitatvielfalt im aquatischen Bereich deutlich günstiger zu bewerten, als an der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle Sandbach_ab_53, die als Folge des Sohlverbaus – ca. 70 % der sehr schmalen Sohle sind versiegelt -, der Begradigung und der fehlenden Habitatvarianz erhebliche strukturelle Beeinträchtigungen aufweist.

3.5.3 Makrozoobenthos

Die Makrozoobenthoszönose des Sandbaches war an den beiden renaturierten Probestellen mit 31 Arten oder höheren Taxa allenfalls mäßig artenreich ausgebildet und wies eine nur geringfügig höhere Artenvielfalt auf, als die nicht renaturierte Vergleichsprobestelle Sandbach_ab_53. Die zu erwartenden taxonomischen Gruppen waren weder im renaturierten noch im unrenaturierten Bereich vollständig vorhanden. Es fehlten im Wesentlichen die Turbellarien, die im PERLODES-System bewertungsrelevanten Steinfliegen und die Schlammfliegen. Dominiert wurde die Makrozoobenthoszönose der renaturierten Probestellen in erster Linie durch Arten, die Präferenzen für feinkörnige mineralische Substrate aufweisen sowie durch Besiedler des Phytals.

Die meisten an den renaturierten Probestellen vorkommenden Arten bevorzugten – für den Gewässertyp charakteristisch - in erster Linie langsam fließende Gewässer oder sie sind in Bezug auf die Strömungsgeschwindigkeit indifferent. Daneben fanden sich, mit allerdings geringen Anteilen, – evt. als Folge der gestreckten Linienführung und geringen Breitenvarianz - jedoch auch einige rheophile und rheobionte Arten. Die für den Gewässertyp 19 eigentlich typischen Arten ausgeprägter Stillwasserzonen hatten in den renaturierten Bereichen des Sandbaches einen nur mäßigen Anteil.

Die in der PERLODES-Bewertung für den Gewässertyp 19 relevanten Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen traten an den renaturierten Probestellen nur mit geringen Taxazahlen auf, was im PERLODES-Bewertungssystem zur Abwertung führt. Auch die bewertungsrelevanten Trichopteren waren nur mit relativ geringen bis mäßigen Anteilen an der Zoozönose vorhanden.

Insgesamt repräsentiert das festgestellte Artenspektrum des Sandbaches an den renaturierten Probestellen eine für den Gewässertyp 19 zwar nicht ungewöhnliche, jedoch relativ unspezifische Zönose, in der aufgrund der noch vorhandenen anthropogenen Beeinträchtigungen wie dem gestreckten Verlauf und der nur mäßigen Breitenvarianz vor allem typische Stillwasserarten fehlen.

3.5.4 Bewertung

An der renaturierten Probestelle Sandbach_ab_47 entspricht die Bewertung nach PERLODES (3) der gutachterlichen Bewertung (3). Die Bewertungen weisen auf die noch vorhandene mäßige strukturelle Beeinträchtigung des Gewässers in Folge des gestreckten Verlaufes und der geringen Breiten- und Strömungsvarianz hin, die zu einer nur mäßigen

Habitatvielfalt führt. Der insgesamt nur relativ geringe Anteil ausgeprägter Stillwasserarten, der für naturnah strukturierte Gewässer des Typs 19 untypisch ist, dürfte auf diese anthropogenen Beeinträchtigungen zurückzuführen sein und verhindert eine bessere gutachterliche Bewertung. An der ebenfalls renaturierten Probestelle Sandbach_ab_44 dagegen weicht die gutachterliche Bewertung (3) von der Bewertung nach PERLODES (2) ab. Die PERLODES-Bewertung spiegelt die trotz der durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen verbleibenden strukturellen Beeinträchtigungen – z.B. die gestreckte Linienführung und die noch relativ geringe Breitenvarianz - nicht in ausreichendem Maße wider. Die Strukturdefizite führen zu einer Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit, wodurch – für den Gewässertyp eher untypisch – rheophile Arten begünstigt werden. Dies führt in der eigenen Bewertung zur Abwertung.

An der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle weicht die Bewertung nach PERLODES (2) sehr deutlich von der gutachterlichen Bewertung (5) ab. Die PERLODES-Bewertung gibt die erhebliche strukturelle Beeinträchtigung des Gewässers in Folge des Sohlverbaus, der Begradigung, der fehlenden Habitatvarianz u.a. mehr nicht wieder. Insbesondere der hohe Anteil an EPT-Arten, der sich auch auf den Fauna-Index und den Anteil der Trichopteren auswirken dürfte, wird in der gutachterlichen Bewertung als Folge der ausbaubedingten Erhöhung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit angesehen und führt daher zur Abwertung.

Voruntersuchungen am Sandbach wurden ausschließlich im renaturierten Abschnitt 47 in den Jahren 2006, 2011 und 2012 durchgeführt (HAAS, 2006; BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011, 2012). Bei diesen Untersuchungen wurde zum Teil mit nur 15 Taxa eine deutlich artenärmere, zum Teil auch eine artenreichere Makrozoobenthoszönose festgestellt, die im Jahr 2012 52 Taxa aufwies. Die Ergebnisse sowohl der PERLODES-Bewertung als auch der gutachterlichen Bewertung lagen durchgängig auf dem Niveau der Bewertungen des Jahres 2013.

Tabelle 5: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Sandbach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Sandbach _ab_53 - unrenaturiert	2	5
Sandbach _ab_47 - renaturiert	3	3
Sandbach _ab_44 - renaturiert	2	3
Voruntersuchungen		
Sandbach _ab_47 – renaturiert (HAAS, 2006)	3	3
Sandbach _ab_47 – renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011)	3	2
Sandbach _ab_47 – renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2012)	3	3

3.5.5 Empfehlung

An beiden renaturierten Probestellen sind zusätzliche Maßnahmen für eine weitere strukturelle Aufwertung nicht notwendig, sondern können der eigendynamischen Entwicklung überlassen werden.

3.6 Tränkbach / Hegbach

Der Tränkbach/Hegbach wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Tränkbach/Hegbach 239824_ab_38 nicht renaturiert
- Tränkbach/Hegbach 239824_ab_31 im Renaturierungsbereich
- Tränkbach/Hegbach 239824_ab_29 im Renaturierungsbereich
- Tränkbach/Hegbach 239824_ab_22 nicht renaturiert

Der Tränkbach liegt deutlich außerhalb der Auen größerer Flüsse und verläuft in einem Tal mit nur mäßigem Talbodengefälle. Die elektrische Leitfähigkeit war bei der Probennahme an allen vier Probestellen mit Werten von 0,644 bis 0,653 mS/cm deutlich gegenüber dem silikatischen Bereich erhöht. Statt des vorgegebenen Gewässertyps 19 wurde daher für die Bewertung aller vier Probestellen der Gewässertyp 6 gewählt. Die Lage der Probestellen zeigt die folgende Abbildung.



Abbildung 6: Lage der Probestellen am Tränkebach/Hegbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 13: Tränkebach_ab_22, Messst.ID 13449
nicht renaturiert



Foto 14: Tränkebach_ab_29, Messst.ID 13928
renaturiert



Foto 15: Tränkbach_ab_31, Messst.ID 13926
renaturiert



Foto 16: Tränkbach_ab_38, Messst.ID 13450
nicht renaturiert

3.6.1 Organische Verschmutzung

Der Saprobienindex von 1,95 an der nicht renaturierten Probestelle Tränkbach_ab_38 liegt deutlich unterhalb der typspezifischen Klassengrenze von 2,20 zu Güteklasse 3. An den unterhalb gelegenen Probestellen Tränkbach_ab_31, Tränkbach_ab_29 und Tränkbach_ab_22 lag der Saprobienindex mit Werten von 2,24, 2,18 und 2,12 nur wenig unter oder knapp oberhalb der Klassengrenze zwischen Güteklasse 2 und 3. Eine Beeinflussung der gewässertypspezifischen Zönose durch die organische Belastung, welche die Auswirkungen der Gewässerstruktur auf die Makrozoobenthoszönose überlagern könnte, ist dennoch nicht ausgeschlossen.

3.6.2 Struktur und Makrozoobenthos

Tränkbach 239824 ab 38, Messstellen-ID 13450 – nicht renaturiert

Der Tränkbach weist im Bereich dieser nicht renaturierten Untersuchungsstelle einen gestreckten Verlauf und ein mäßig tiefes und relativ schmales Querprofil auf. Die Breiten- und Tiefenvarianz des Gewässers sowie die Strömungs- und Substratvarianz sind nur gering. Die Sohle des Gewässers ist – vermutlich als Folge des geringen Talbodengefälles und der somit geringen mittleren Strömungsgeschwindigkeit - stark verschlammt und wird daher in erster Linie durch feinkörnige organische Substrate geprägt. Daneben bietet abgelagertes Totholz den Benthosarten einen besiedelbaren Lebensraum. Die Ufer des Gewässers sind überwiegend mit standortgerechten Gehölzen bewachsen, so dass der Bach fast vollständig beschattet ist.

Die Makrozoobenthoszönose des Tränkbaches war an dieser Probestelle mit 26 Arten oder höheren Taxa ebenso wie an den renaturierten Probestellen an diesem Gewässer nur artenarm ausgebildet. Geprägt wurde die Makrozoobenthoszönose - in Folge der Beschattung des Gewässers allerdings in deutlich geringerem Maße als an den anderen Tränkbach-Probestellen - durch Arten des Phytals und durch Arten mit Präferenzen für feinkörnige mineralische und organische Substrate.

Die Zönose wurde dominiert durch diverse Arten der Dipterenfamilie *Chironomidae*. Alle weiteren Arten wiesen nur geringe bis mäßig hohe Individuenzahlen auf. Die festgestellte Zönose repräsentiert ein breites Spektrum an Arten mit Siedlungsschwerpunkten vom Metarhithral bis zum Epipotamal und dem Litoral. Sie bevorzugen dementsprechend zu einem relativ hohen Anteil langsam fließende Gewässer. Hieraus resultieren ein geringer Rheindex und ein geringer Anteil an Arten des Epirhithrals und der EPT-Arten, was im PERLODES-System zur Abwertung führt.

Tränkbach 239824 ab 22, Messstellen-ID 13449 – nicht renaturiert

Diese Probestelle ist in ihrer Struktur vergleichbar mit den beiden renaturierten Probestellen. Der Tränkbach weist auch hier einen schwach geschwungenen Verlauf und ein relativ flaches Querprofil auf. Die Breiten- und Tiefenvarianz des Tränkbaches sind hier ebenfalls mäßig vielfältig; die Strömungs- und Substratvarianz sind in Folge der starken Verkrautung des Gewässers deutlich vermindert. Die Sohle des Gewässers wird in erster Linie durch feinkörnige mineralische und organische Substrate geprägt. Daneben bieten submerse und emerse Pflanzen, die den größten Teil der Sohle einnehmen, den Benthosarten einen besiedelbaren Lebensraum. Durch die großen Pflanzenbestände im aquatischen Lebensraum ist die Strömungsgeschwindigkeit des Gewässers deutlich herabgesetzt. Die Ufer sind überwiegend gehölzfrei oder nur mit Junggehölzen bewachsen, so dass der Bach fast vollständig besonnt wird. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen auf der linken Gewässerseite reichen relativ nahe an das Gewässer heran.

Tränkbach 239824 ab 31, Messstellen-ID 13926 – renaturiert

Tränkbach 239824 ab 29, Messstellen-ID 13928 – renaturiert

Der Tränkbach weist im Bereich der beiden renaturierten Untersuchungsstellen einen schwach geschwungenen Verlauf und ein flaches und relativ breites Querprofil auf. Breiten- und Tiefenvarianz sind an den Probestellen mäßig vielfältig bis groß. In Folge des noch jungen Renaturierungsstadiums fehlen Altgehölze, die das Gewässer beschatten könnten, noch weitgehend. In Folge dessen weisen die beiden renaturierten Gewässerabschnitte mehr oder weniger stark ausgeprägte Bestände aus submersen und emersen Pflanzen auf. Die Strömungs- und Substratvarianz sind in Folge der Verkrautung des Gewässers an diesen Probe-

stellen vermindert. Die Sohle des Gewässers wird auch an den renaturierten Probestellen in erster Linie durch feinkörnige mineralische und organische Substrate geprägt. Daneben bieten die submersen und emersen Pflanzen, die einen großen Teil der Sohle einnehmen, den Benthosarten einen besiedelbaren Lebensraum. Die Ufer sind an den renaturierten Probestellen überwiegend gehölzfrei oder nur mit Junggehölzen bewachsen.

An den renaturierten Probestellen ist die Gewässerstruktur insgesamt nur relativ gering bis mäßig beeinträchtigt. Die in Folge der Verkrautung des Gewässers deutlich herabgesetzte Strömungsgeschwindigkeit, ist als Übergangsstadium anzusehen, das durch die zunehmende Beschattung aufgrund der bereits begonnenen sukzessiven Entwicklung von Gehölzen beendet werden dürfte.

Die Makrozoobenthoszönose des Tränkbaches war an den renaturierten Probestellen des Gewässers ebenso wie an den nicht renaturierten Vergleichsprobstellen nur artenarm ausgeprägt. Die zu erwartenden taxonomischen Gruppen waren dementsprechend an keiner der Probestellen vollständig vorhanden. Es fehlten unter anderem die Turbellarien, die Steinfliegen und die Schlammfliegen.

Dominiert wurde die Makrozoobenthoszönose der renaturierten Bereiche und des nicht renaturierten Abschnitts 22 in erster Linie durch Arten des Phytals. Daneben traten Arten mit Präferenzen für feinkörnige mineralische und organische Substrate mit einem geringen bis mäßig hohen Anteil an der Zönose auf.

An allen renaturierten Probestellen haben die festgestellten Arten einen Siedlungsschwerpunkt im Hyporhithral und Epipotamal sowie im Litoral und bevorzugen zu einem relativ hohen Anteil langsam fließende Gewässer. Hieraus resultieren ein geringer Rheoindex und wohl auch ein geringer Anteil an Arten des Epirhithrals und der EPT-Arten, was im PERLODES-System zur Abwertung führt.

3.6.3 Bewertung

An den renaturierten Probestellen Tränkbach_ab_29 und Tränkbach_ab_31 weicht die gutachterliche Bewertung (3) deutlich von der Bewertung nach PERLODES (5) ab. Auch an Probestelle Tränkbach_ab_22 wird der Stressor Allgemeine Degradation nach Auffassung des Gutachters in der Bewertung nach PERLODES mit Zustandsklasse 4 zu schlecht bewertet. Die ungünstige PERLODES-Bewertung der Allgemeinen Degradation entspricht nicht der nur geringen bis mäßigen strukturellen Beeinträchtigung der hier betrachteten Probestellen. Die im Renaturierungsbereich nur geringe Strömungsgeschwindigkeit, die wesentlich zu den ungünstigen PERLODES-Bewertungen beitragen dürfte, wird in der gutachterlichen Bewer-

tung zumindest teilweise als Folge der erhöhten Breitenvarianz angesehen und damit als Hinweis auf die im Vergleich zur Probestelle Tränkbach_ab_38 naturnähere Strukturierung. Sie führt in Folge dessen in der gutachterlichen Bewertung nicht zur Abwertung.

An der nicht renaturierten Probestelle Tränkbach_ab_38 stimmen die gutachterliche Bewertung (4) und die Bewertung nach PERLODES überein. Die Bewertung spiegelt hier die infolge der Begradigung und geringen Habitatvielfalt deutlich beeinträchtigte Gewässerstruktur wider. Allerdings ist zu beachten, dass die im Mittel geringe Strömungsgeschwindigkeit sowie die daraus resultierende Ausprägung der Substrate zum Teil eine natürliche Folge des geringen Talbodengefälles sein dürfte. Im Falle einer Renaturierung des Gewässers, d.h. bei einer Veränderung der Linienführung in Mäander sowie einer erhöhten Breitenvarianz, wäre eine weitere Verstärkung dieses Effektes und damit eine noch ungünstigere Ausprägung der Metrics Rheoindex, EPT-Arten und Epirhithral-Besiedler zu erwarten.

Voruntersuchungen am Tränkbach wurden an den beiden nicht renaturierten Probestellen Tränkbach_ab_22 und Tränkbach_ab_38 vom BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE im Jahr 2011 durchgeführt. In beiden Fällen wurde der Bach als Gewässertyp 19 eingestuft, so dass die Ergebnisse der PERLODES-Bewertung nicht mit den Ergebnissen des Jahres 2013 vergleichbar sind. Ebenso wie bei den Untersuchungen des Jahres 2013 war das Gewässer im Jahr 2011 an beiden Probestellen überwiegend durch ubiquistische Arten besiedelt, welche die relativ geringen Strömungsgeschwindigkeiten tolerieren und das vorherrschende feinkörnige Substrat besiedeln können.

Tabelle 6: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Tränkbach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Tränkbach_ab_38 – nicht renaturiert	4	4
Tränkbach/Hegbach_ab_31 - renaturiert	5	3
Tränkbach/Hegbach_ab_29 - renaturiert	5	3
Tränkbach_ab_22 – nicht renaturiert	4	3
Voruntersuchungen		
Tränkbach_ab_22 – nicht renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011)	2	2
Tränkbach_ab_38 - nicht renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011)	4	4

3.6.4 Empfehlung

In den renaturierten Bereichen sowie in Abschnitt 22 sollte die bereits begonnene sukzessive Entwicklung von Gehölzen weiterhin zugelassen werden. Darüber hinaus sollte geprüft werden, ob die bereits ausgewiesenen Uferstreifen durch zusätzliche Uferstreifen ergänzt werden können. Falls die an das Gewässer angrenzenden Grünlandflächen beweidet werden, sollte dem Weidevieh in der Regel kein Zugang zum Gewässer geboten werden. Bauliche Maßnahmen erscheinen an den renaturierten Probestellen aufgrund des ausreichend hohen dynamischen Potentials des Gewässers nicht notwendig.

Auch an Probestelle Tränkbach_ab_38 sollte eine Ausweisung zusätzlicher Uferstreifen zur linken Gewässerseite hin geprüft werden.

3.7 Gersprenz

Die Gersprenz wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Gersprenz 2476_ab_370 nicht renaturiert
- Gersprenz 2476_ab_365 im Renaturierungsbereich

Das Gewässer wird im Untersuchungsbereich an allen Probestellen als Gewässertyp 9 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 7: Lage der Probestellen an der Gersprenz. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 17: Gersprenz_ab_365, Messst.ID 11328
renaturiert



Foto 18: Gersprenz_ab_370, Messst.ID 13922
nicht renaturiert

3.7.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindizes von 1,95 und 1,90 weisen auf eine noch relativ geringe organische Belastung des Gewässers hin (Klasse 2). Eine erhebliche Beeinflussung der gewässertypspezifischen Zönose durch die organische Belastung, welche die Auswirkungen der Gewässerstruktur auf die Zönose überlagern könnte, ist somit nicht zu erwarten.

3.7.2 Struktur und Makrozoobenthos

Gersprenz 2476 ab 370, Messstellen-ID 13922 – nicht renaturiert

Die Gersprenz hat an dieser Probestelle ein strukturell beeinträchtigt Gewässerbett. Der Gewässerlauf ist begradigt und weist nur eine sehr geringe Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Die Sohle ist kiesig bis sandig, in kleinflächigen Stillwasserbereichen findet sich auch ein schlammiges Substrat. Als Sonderstrukturen sind allenfalls wenige Totholzablagerungen und Wurzelflächen zu bezeichnen. Die Ufer des tief eingeschnittenen Gewässers sind mit einem teilweise lückigen Ufergehölz mit standortgerechten Arten bewachsen. Ausgeprägte Uferstreifen sind nicht vorhanden. Links des Gewässers grenzt eine Ackerfläche an das Gewässer an, rechts verläuft nahe der Böschungsoberkante ein asphaltierter landwirtschaftlicher Weg.

Die Makrozoobenthoszönose der Gersprenz war mit 35 Arten oder höheren Taxa mäßig artenreich ausgeprägt. Die Zönose wurde in erster Linie durch Amphipodenarten dominiert, die mit den beiden eher euryöken Arten *Gammarus pulex* und *G. roeseli* festgestellt wurden.

Mäßig hohe Individuenzahlen wiesen darüber hinaus die ubiquistische Eintagsfliege *Baetis rhodani*, Arten der Dipterenfamilie *Chironomidae* und Köcherfliegen der Gruppe *Chaetopterygini/Stenophylacini* auf.

Die meisten Arten sind typische Besiedler der unteren rhithralen Gewässerregionen und des Epipotamals. Entsprechend der geringen Breitenvarianz und der begradigten Linienführung überwiegen trotz des relativ geringen Talbodengefälles rheophile Arten. Arten langsam fließender Gewässer haben aber noch einen mäßig hohen Anteil an der Zönose. Der Anteil der EPT- und EPTCBO-Arten an der Zönose ist nur gering und führt in der PERLODES-Bewertung zur Abwertung.

Gersprenz 2476 ab 365, Messstellen-ID 11328– renaturiert

Die Gersprenz weist in diesem Gewässerabschnitt ein in Folge der durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen deutlich strukturreicheres Gewässerbett auf als an der oberhalb gelegenen Vergleichsprobestelle Gersprenz_ab_370. Das Gewässerbett wurde aufgeweitet und ist durch eine deutliche Differenzierung in unterschiedliche Habitate charakterisiert. Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz sind relativ groß. Neben schneller fließenden Bereichen mit kiesigen Sedimenten finden sich auch ausgeprägte lenitische Zonen mit feinkörnigen Sohlsubstraten. Als Sonderstrukturen sind Totholzablagerungen, kleinflächige Uferbänke und Wurzelflächen zu bezeichnen. Die Ufer des auch an dieser Probestelle tief eingeschnittenen Gewässers sind mit einem teilweise lückigen Ufergehölz mit standortgerechten Arten bewachsen. Ausgeprägte Uferstreifen sind in Teilbereichen vorhanden.

Die Makrozoobenthoszönose der Gersprenz war an dieser Probestelle mit 35 Arten oder höheren Taxa wie an der Vergleichsprobestelle Gersprenz_ab_370 ebenfalls nur mäßig artenreich ausgeprägt. Die Zönose wies ähnliche Strukturen wie an der Vergleichsprobestelle auf. Sie wurde in erster Linie durch Amphipodenarten dominiert, die mit den beiden eher euröyöken Arten *Gammarus pulex* und *G. roeseli* festgestellt wurden. Mäßig hohe Individuenzahlen wiesen darüber hinaus die ubiquistische Eintagsfliege *Baetis rhodani*, Arten der Dipterenfamilie *Chironomidae* und diverse *Oligochaeten* auf.

Die meisten Arten sind typische Besiedler der unteren rhithralen Gewässerregionen. Arten mit Präferenzen für das Epipotamal wie die Wanze *Aphelocheirus aestivalis* fanden sich noch mit mäßig hohen Anteilen an der Zönose. Der Anteil der EPT- und EPTCBO-Arten an der Zönose war nur gering und führt in der PERLODES-Bewertung ebenso wie die Ausprägung des Fauna-Index zur Abwertung.

3.7.3 Bewertung

Während die Bewertung der Allgemeinen Degradation nach PERLODES (Zustandsklasse 4) an der nicht renaturierten Probestelle Gersprenz_ab_370 die deutliche strukturelle Beeinträchtigung des Gewässers widerspiegelt und mit der gutachterlichen Bewertung übereinstimmt, stuft die PERLODES-Bewertung die renaturierte Probestelle Gersprenz_ab_365 (Zustandsklasse 4) aus gutachterlicher Sicht (Zustandsklasse 3) zu ungünstig ein. Der nur geringe Anteil der EPT-Arten und EPTCBO-Arten wird in der gutachterlichen Bewertung zumindest teilweise als Folge der erhöhten Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz angesehen, durch die eher lenitische und damit oft ubiquistische Arten gefördert werden. Dies führt in der eigenen Bewertung somit nicht zur Abwertung.

Voruntersuchungen wurden an der Gersprenz nicht durchgeführt.

Tabelle 7: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Gersprenz

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Gersprenz_ab_370 – nicht renaturiert	4	4
Gersprenz_ab_365 – renaturiert	4	3

3.7.4 Empfehlung

Im renaturierten Bereich erscheinen zusätzliche Baumaßnahmen zu einer weiteren strukturellen Aufwertung nicht notwendig. Im Laufe der eigendynamischen Entwicklung wird sich die Sohle des Gewässers durch Erosions- und Sedimentationsvorgänge weiter ausdifferenzieren und insgesamt noch bessere Voraussetzungen für die Ausbildung einer artenreichen Zönose bieten. In Teilbereichen wäre die Ausweisung breiterer Uferstreifen wünschenswert, um eine weitere dynamische Entwicklung zu ermöglichen.

4 Untersuchte Gewässer RPU Frankfurt

4.1 Nidda

Die Nidda wurde im Bereich zweier unmittelbar aufeinander folgender Abschnitte, die beide renaturiert wurden, untersucht. Eine nicht renaturierte Vergleichsprobestelle wurde nicht beprobt.

- Nidda 248_ab_287 im Renaturierungsbereich
- Nidda 248_ab_288 im Renaturierungsbereich

Die Nidda wurde im Untersuchungsbereich als Gewässertyp 9 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

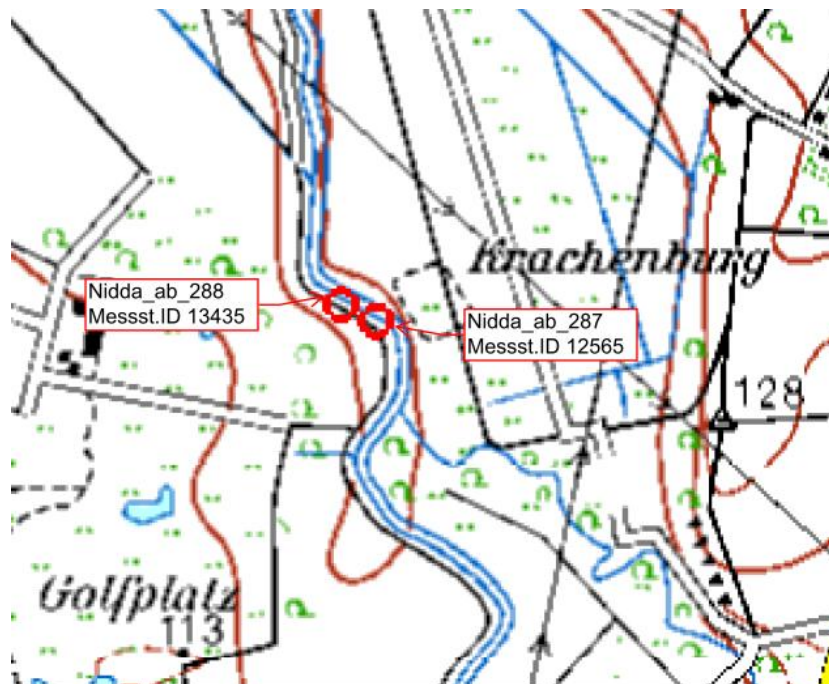


Abbildung 8: Lage der Probestellen an der Nidda. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 19: Nidda_ab_287, Messst.ID 12565
renaturiert



Foto 20: Nidda_ab_288, Messst.ID 13435
renaturiert

4.1.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindizes von 2,21 (Klasse 3) und 2,05 (noch Klasse 2) weisen auf eine leicht erhöhte bzw. noch relativ geringe organische Belastung des Gewässers hin. Eine Beeinflussung des Saprobienindex durch die erhöhten Anteile organischer Ablagerungen an beiden Probestellen ist allerdings nicht auszuschließen.

4.1.2 Struktur und Makrozoobenthos

Nidda 248 ab 288, Messstellen-ID 13435 – renaturiert

Nidda 248 ab 287, Messstellen-ID 12565 – renaturiert

Die Nidda weist an Probestelle 288 einen sehr vielfältig strukturierten aquatischen und amphibischen Teillebensraum mit einer sehr hohen Breiten-, Strömungs-, Tiefen- und Substratvarianz auf. Im Gewässer finden sich zahlreiche Sonderstrukturen wie Totholzablagerungen, ausgeprägte Stillwasserbereiche, Kiesinseln, kleinflächige Makrophytenbestände und andere mehr. Auf der rechten Gewässerseite grenzen Auwaldbestände an das Gewässer an; die terrestrischen Teillebensräume sind hier sehr eng verzahnt mit dem Gewässer. Die linksseitigen Auenflächen werden landwirtschaftlich genutzt. Uferstreifen sind hier allenfalls mit geringer Breite vorhanden. Die Ufer sind auf dieser Flussseite mit einer Steinschüttung gesichert. Das Sohlsubstrat der Nidda besteht in beiden Untersuchungsbereichen in erster Linie aus feinkörnigen Sedimenten. In Abschnitt 288 sind aufgrund einer differenzierteren Substratverteilung steinige Sohlbereiche mit etwas höheren Flächenanteilen als an der unterhalb gelegenen Probestelle Nidda_ab_287 vorhanden.

Im Bereich der Probestelle 287 ist das Gewässer etwas ungünstiger strukturiert, weist aber immer noch eine relativ hohe Lebensraumdiversität auf. Die Strukturierung der Ufer und die Nutzung des Gewässerumfeldes entsprechen im Wesentlichen der beschriebenen Struktur für die oberhalb gelegene Probestelle.

Trotz der sehr günstigen Gewässerstruktur wies die Makrozoobenthos-Zönose an Probestelle Nidda_ab_288 mit 30 Arten oder höheren Taxa nur eine geringfügig größere Artenvielfalt auf, als an der artenarmen Probestelle Nidda_ab_287 (26 Taxa). Die Makrozoobenthoszönose wurde an beiden Probestellen in hohem Maße durch die Amphipodenart *Gammarus roeseli* geprägt. Mit leicht erhöhten Individuenzahlen fanden sich darüber hinaus vor allem typische Besiedler des Potamals wie die Wanze *Aphelocheirus aestivalis* und die Eintagsfliege *Potamanthus luteus*. Daneben trat an Probestelle Nidda_ab_288 jedoch auch der eher dem Rhithral zuzuordnende Kleinkrebs *Gammarus fossarum* relativ häufig auf. Zu einer Reihe ubiquistischer Arten, die sich auch an Probestelle Nidda_ab_287 fanden, gesellten sich an der strukturreicheren Probestelle Nidda_ab_288 darüber hinaus einige weitere Arten wie *Rhyacophila dorsalis/nubila* und *Elmis maugetii*, die höhere Ansprüche an die Gewässerqualität stellen.

Aufgrund der sehr deutlichen Dominanz der Amphipodenart *Gammarus roeseli* sind die insgesamt festgestellten Individuen in erster Linie Besiedler des Phytals. Ein nicht unwesentlicher Anteil der an Probestelle Nidda_ab_288 festgestellten Arten besiedelt jedoch auch steinige Bereiche des Gewässers, während Besiedler des Lithals an Probestelle 287 aufgrund der dort abweichenden Substratverteilung nur in geringerem Maße vorhanden sind. Der Anteil der Metarhithral-Besiedler sowie der EPT-Arten ist in Folge dessen in Abschnitt 288 gegenüber dem unterhalb sich anschließenden Gewässerabschnitt erhöht. An Probestelle Nidda_ab_287 resultiert aus der Artenverteilung eine überwiegende Präferenz der festgestellten Arten für langsam fließende Gewässer sowie ein niedriger Rheoindex von 0,537. Dennoch findet auch hier eine Reihe rheophiler Arten wie die Eintagsfliegen *Serratella ignita* und *Potamanthus luteus*, die Amphipodenart *Gammarus fossarum* und die Turbellarie *Dugesia gonocephala* einen Lebensraum.

4.1.3 Bewertung

Die gutachterliche Bewertung weicht sowohl an Probestelle Nidda_ab_288 (2) als auch an Nidda_ab_287 (3) von der Bewertung nach PERLODES (3 bzw. 5) ab. Diese spiegelt die

sehr vielfältige Strukturierung vor allem im aquatischen und amphibischen Teillebensraum des Gewässers nicht ausreichend wider.

Die Nidda stellt sich im Bereich der beiden Probestellen als breites und natürlicherweise überwiegend langsam fließendes Gewässer dar, das ausgeprägte Stillwasserzonen aufweist. Die nach der vorgegebenen Methodik anteilmäßige Beprobung der unterschiedlichen Strömungs- und damit Substratbereiche führt infolge der naturnahen Verteilung der Strömungskompartimente in der Nidda zu einem Übergewicht ubiquistischer Arten und solcher Arten, die bevorzugt feinkörnige Substrate besiedeln. Dies führt in der Tendenz fast zwangsweise zu einer methodisch bedingten Verringerung des Anteiles der bewertungsrelevanten EPT-Arten und der Arten des Metarhithrals. Nicht auszuschließen ist an beiden Probestellen an der Nidda jedoch auch, dass die naturferne Strukturierung des Flusses ober- und unterhalb der Probestellen sich nachteilig auf die Makrozoobenthos-Besiedlung auswirkt (z.B. durch ausbleibende Zuwanderung nach Hochwasserereignissen).

Voruntersuchungen wurden an der Nidda im Bereich der Probestelle 288 in den Jahren 2011 und 2012 durchgeführt. Die erfasste Makrozoobenthoszönose war bei diesen Untersuchungen mit 44 bzw. 47 Arten artenreicher als im Jahr 2013. Sowohl das PERLODES-Ergebnis als auch die gutachterliche Bewertung führten – aufgrund der nur mäßig gewässertypischen Zönose – jedoch zu einer ähnlichen Einstufung wie im Jahr 2013 (s. nachfolgende Tabelle).

Tabelle 8: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Nidda

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Nidda_ab_287 - renaturiert	5	3
Nidda_ab_288 - renaturiert	3	2
Voruntersuchungen		
Nidda_ab_288 - renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011)	3	3
Nidda_ab_288 - renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2012)	3	3

4.1.4 Empfehlung

Wünschenswert wären breitere Uferstreifen auf der linken Gewässerseite. Die Gewässerunterhaltung sollte weiterhin möglichst extensiv betrieben werden. Die Möglichkeit einer Renaturierung weiterer Gewässerabschnitte ober- und unterhalb der Probestellen sollte geprüft werden.

5 Untersuchte Gewässer RPU Wiesbaden

5.1 Obere Usa / Arnsbach

Die Obere Usa wurde an folgenden Probestellen untersucht:

- Obere Usa 24848_ab_284 nicht renaturiert
- Obere Usa/Arnsbach 2484812_ab_2 im Renaturierungsbereich

Dabei erfolgte an Probestelle Obere Usa (Arnsbach)_ab_2 eine Einstufung in Gewässertyp 5.1 und an Probestelle Usa_ab_284 eine Einstufung in Gewässertyp 5. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

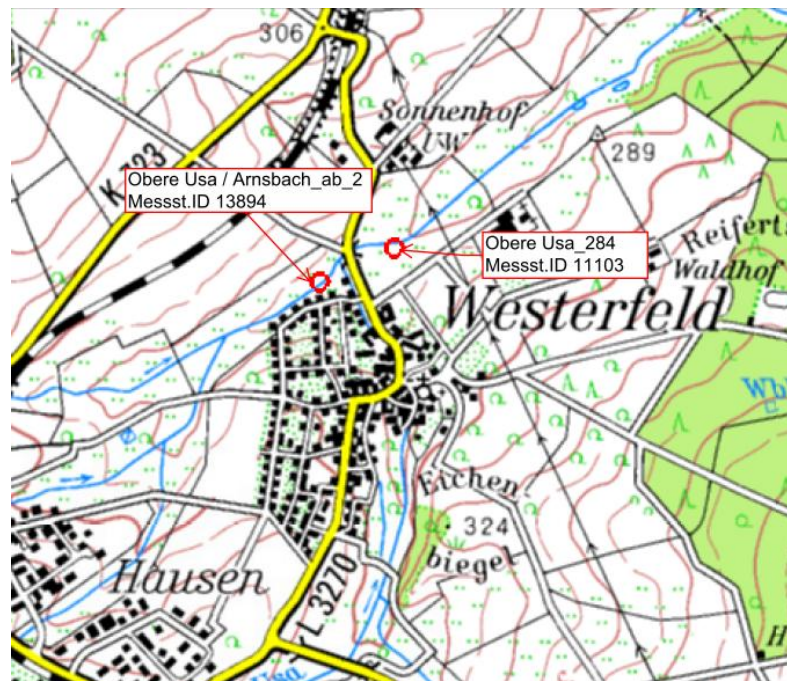


Abbildung 9: Lage der Probestellen an der Oberen Usa / Arnsbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 21: Obere Usa_ab_284, Messst.ID 11103
nicht renaturiert



Foto 22: Obere Usa/Arnsbach_ab_2, Messst.ID
13894, renaturiert

5.1.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindizes von 1,65 und 1,76 weisen auf eine relativ geringe organische Belastung des Gewässers hin (Klasse 2). Eine maßgebliche Beeinflussung der gewässertypspezifischen Zönose durch die organische Belastung, welche die Auswirkungen der Gewässerstruktur auf die Zönose überlagern könnte, ist somit nicht zu erwarten.

5.1.2 Struktur und Makrozoobenthos

Obere Usa 24848 ab 284, Messstellen-ID 11103 – nicht renaturiert

Die Obere Usa verläuft an dieser Probestelle in einer überwiegend als Grünland genutzten Aue. Das schwach geschwungene Gewässerbett weist eine geringe bis mäßige Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Die Gewässersohle wird in erster Linie durch grobkörnige Substrate geprägt; feinkörnige mineralische Sedimente finden sich mit mäßig hohen Anteilen in strömungsberuhigten Zonen. Feinkörnige organische Sedimente fehlen fast ganz. Sonderstrukturen, die zusätzlichen Arten einen Lebensraum bieten könnten, sind in erster Linie die Wurzelflächen der locker stehenden Altgehölze im Uferbereich. Die landwirtschaftlich genutzten Bereiche reichen zumeist bis nahe an die Böschungskante heran.

Die Makrozoobenthoszönose der Oberen Usa war an dieser Probestelle mit 57 Arten oder höheren Taxa sehr artenreich ausgeprägt. Die zu erwartenden taxonomischen Gruppen waren fast vollständig vorhanden. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (11 Taxa), Steinfliegen (5 Taxa) und Köcherfliegen (6 Taxa, EPT-Arten) hatten mäßig hohe

Anteile an der Zönose. Entsprechend der relativ geringen Anteile ausgeprägter Stillwasserzonen wurde die Zönose in erster Linie durch rheophile oder rheobionte Arten geprägt. Arten langsam fließender Bereiche fanden sich nur mit mäßigen Anteilen an der Zönose. Dies wird durch einen relativ hohen Rheoindex dokumentiert.

Die Zönose wurde vor allem durch Arten mit Präferenzen für das Rhithral mit einem Schwerpunkt auf dem Metarhithral geprägt und stellt somit eine relativ typische Lebensgemeinschaft eines kleinen schnell fließenden Mittelgebirgsbaches dar. Der Anteil an den im PERLODES-System zur Bewertung herangezogenen Hyporhithral-Besiedlern war allerdings noch mäßig hoch, was in dieser Bewertung zur Abstufung führt, in der eigenen Bewertung jedoch nicht als Defizit gewertet wird.

Obere Usa/Arnsbach 2484812 ab 2, Messstellen-ID 13894 – renaturiert

Der Arnsbach (Obere Usa) verläuft an dieser renaturierten Probestelle mit gestrecktem Lauf am Ortsrand von Westerfeld. Die auf der linken Seite angrenzende Auenfläche wird hinter einem etwa 5 bis 10 m breiten Uferstreifen als Grünland genutzt. Auf der rechten Seite grenzen Hausgärten an das Gewässer an. Das Gewässer weist eine mäßige bis hohe Breiten- und Strömungsvarianz im aquatischen Bereich auf. Die Sohle ist in erster Linie – und damit abweichend von der Vergleichsprobestelle Usa_ab_284 – durch feinkörnige mineralische und organische Substrate geprägt. Sonderstrukturen, die zusätzlichen Arten einen Lebensraum bieten könnten, sind in erster Linie die emersen Pflanzen im Gewässer.

Trotz des gestreckten Verlaufes des Gewässers ist die mittlere Strömungsgeschwindigkeit in Folge des geringen Talbodengefälles und der relativ hohen Breitenvarianz geringer, als an der unterhalb gelegenen Vergleichsprobestelle an der Usa.

Das Gewässer wird auf der rechten Seite von einem lückigen Ufergehölz mit standortgerechten Arten begleitet. Auf der linken Seite sind die Ufer und der Uferstreifen mit Hochstauden und Junggehölzen bewachsen.

Die Makrozoobenthoszönose des Arnsbaches war an dieser Probestelle mit 36 Arten oder höheren Taxa deutlich artenärmer ausgeprägt, als die Vergleichsprobestelle an der Oberen Usa. Die zu erwartenden taxonomischen Gruppen waren allerdings fast vollständig vorhanden. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (4 Taxa), Steinfliegen (1 Taxa) und Köcherfliegen (5 Taxa, EPT-Arten) waren nur mit geringen Anteilen an der Zönose vertreten. Diese wird nur zu einem relativ geringen bis mäßigen Anteil durch rheophile oder rheobionte Arten geprägt, was durch einen relativ geringen Rheoindex dokumentiert wird. Arten langsam fließender Gewässer hatten einen relativ hohen Anteil an der Zönose.

Die festgestellten Arten sind in erster Linie Arten mit Siedlungspräferenzen für die Gewässerregionen Meta- und Hyporhithral. Die Arten besiedeln entsprechend der genannten Substratverteilung in erster Linie feinkörnige mineralische und organische Substrate oder das Phytal. Arten des Lithals oder Akals haben nur einen relativ geringen Anteil an der Zönose.

5.1.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES (4) stimmt an dem renaturierten Gewässerabschnitt Arnsbach/ Obere Usa_ab_2 mit der gutachterlichen Bewertung (3) nicht überein. Die ungünstige PERLODES-Bewertung beruht im Wesentlichen auf dem geringen Anteil an EPT-Arten und dem niedrigen Rheoindex. Die Ausprägung beider Metrics dürfte jedoch eine Folge der erhöhten Breitenvarianz und des geringen Talbodengefälles des Gewässers und damit zu wesentlichen Teilen naturbedingt sein. Die PERLODES-Bewertung (3) der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle Usa_ab_284 ist demgegenüber nachvollziehbar und entspricht im Ergebnis der gutachterlichen Bewertung. Die Bewertung charakterisiert die Obere Usa als strukturell mäßig beeinträchtigt. Eine bessere gutachterliche Bewertung wird hier durch die noch zu geringe Strömungs- und Substratvarianz verhindert, die – gemessen an einem naturnah strukturierten Bach - zu einem Defizit an lenitischen Arten führt.

Voruntersuchungen wurden ausschließlich an der Probestelle Usa_ab_284 im Jahr 2007 durchgeführt. Die festgestellte Makrozoobenthoszönose war mit 40 Arten deutlich artenärmer als im Jahr 2013. Das PERLODES-Ergebnis der Allgemeinen Degradation entsprach mit Zustandsklasse 3 dem Ergebnis des Jahres 2013. Der gutachterlichen Bewertung aus dem Jahr 2007 kann aufgrund des Defizites an lenitischen Arten, das nach Auffassung des Gutachters des hier vorliegenden Berichtes eine verringerte Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz anzeigt, nicht gefolgt werden (vgl. nachfolgende Tabelle).

Tabelle 9: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Obere Usa

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Obere Usa_ab_284 – nicht renaturiert	3	3
Obere Usa / Arnsbach_ab_2 – renaturiert	4	3
Voruntersuchungen		
Obere Usa_ab_284 - nicht renaturiert (HAAS, 2007)	3	2



Abbildung 10: Lage der Probestelle am Eschbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 23: Dornbach/Eschbach_ab_87, Messst.ID 13898, renaturiert

5.2.1 Organische Verschmutzung

Der Saprobienindex von 1,95 zeigt eine noch relativ geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an (Klasse 2, kurz unterhalb der Klassengrenze zu 3).

5.2.2 Struktur und Makrozoobenthos

Eschbach 24892 ab 87, Messstellen-ID 13898 – renaturiert

Der Eschbach weist an dieser renaturierten Probestelle einen gestreckten Verlauf mit einer geringen Breiten- und Tiefenvarianz auf. Die Strömungsdiversität ist in Folge aufeinanderfolgender Fließabschnitte mit unterschiedlichem Sohlgefälle etwas erhöht; neben Bereichen mit turbulenter Strömung treten – kleinflächiger – auch langsamer strömende Bereiche auf. Die Gewässersohle wird in erster Linie durch grobkörnige Substrate – Steine, Schotter, Grobkies – geprägt. Feinkörnige mineralische und organische Substrate haben entsprechend der geschilderten Strömungsverteilung jedoch noch einen mäßigen Anteil an der Zönose.

Die Ufer des Gewässers sind mit Stauden- oder Grasfluren bewachsen. Standortgerechte Einzelgehölze finden sich – evt. als Folge des noch jungen Entwicklungsstadiums der Renaturierungsstrecke – nur als Einzelgehölze.

Der Bach durchfließt im Untersuchungsbereich eine relativ dicht bebaute Ortslage. Die an das Gewässer angrenzenden Flächen werden dementsprechend in erster Linie durch versiegelte Flächen, zum Teil auch durch Grünanlagen geprägt.

Die Makrozoobenthoszönose des Eschbaches war im Untersuchungsbereich mit 37 Arten oder höheren Taxa mäßig artenreich ausgeprägt. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (4 Taxa), Steinfliegen (0 Taxa) und Köcherfliegen (9 Taxa, EPT-Arten) hatten einen relativ geringen Anteil an der Zönose. Die erfassten Arten weisen in erster Linie Siedlungspräferenzen für das Meta- und das Hyporhithral auf; Arten mit Präferenzen für das Epipotamal haben einen mäßigen Anteil an der Zönose. Die festgestellten Arten sind in erster Linie Besiedler grobkörniger Substrate und des Phytals; Arten feinkörniger mineralischer und organischer Substrate haben noch einen mäßigen Anteil an der Zönose.

Die Makrozoobenthoszönose wurde im Wesentlichen durch rheopile oder rheobionte Arten geprägt.

5.2.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES (5) weicht an dieser Probestelle von der gutachterlichen Bewertung (4) ab. Die PERLODES-Bewertung spiegelt die in Folge der Strukturdefizite im aquatischen, amphibischen und terrestrischen Bereich zwar überwiegend ungünstige, gegenüber einem rein technisch ausgebauten Bach jedoch verbesserte Strukturierung des Gewässers nicht deutlich genug wider. Die in der PERLODES-Bewertung zur Abwertung führenden Metrics wie der geringe Rheoindex oder der relativ hohe Anteil an Hyporhithral-Besiedlern wird in der eigenen Bewertung als Ausdruck einer zumindest geringen Strö-

mungs- und Substratdifferenzierung angesehen und führt damit nicht in gleichem Maße zu einem ungünstigeren Werturteil.

Voruntersuchungen wurden am Eschbach nicht durchgeführt.

Tabelle 10: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Eschbach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Eschbach_ab_87 – renaturiert	5	4

5.2.4 Empfehlung

Aufgrund der beengten Lage des Gewässers innerhalb eines dicht bebauten Ortsteiles erscheinen derzeit weitere strukturelle Aufwertungen durch Baumaßnahmen kaum möglich. Zur Aufwertung der Gewässerstruktur sollte jedoch – vor dem Hintergrund der Hochwassersicherheit - überprüft werden, ob ein Gehölzbewuchs im Uferbereich des Eschbaches zugelassen werden kann, um zum einen eine Beschattung des Gewässers zu erreichen, zum anderen zusätzliche besiedelbare Habitate wie z.B. Wurzelflächen zu schaffen.

5.3 Sattelbach/Weil und Laubach/Weil

Im Einzugsgebiet der Weil wurden zwei Zuläufe im Oberlauf an renaturierten Probestellen untersucht.

- Sattelbach 258642_ab_36 renaturiert
- Laubach 25864_ab_22 renaturiert

Nicht renaturierte Vergleichsprobestellen wurden nicht untersucht. Beide Bäche wurden in den Untersuchungsbereichen jeweils in Gewässertyp 5 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 11: Lage der Probestellen Weil, Laubach und Weil, Sattelbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 24: Weil, Laubach_ab_22, Messst.ID 13328
renaturiert



Foto 25: Weil, Sattelbach, Messst.ID 13330,
renaturiert

5.3.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices liegen mit 1,47 bzw. 1,52 nahe der Klassengrenze zu Güteklasse 1 und zeigen eine nur sehr geringe organische Belastung an. Eine Beeinflussung der gewässertypspezifischen Zönose durch die organische Belastung, welche die Auswirkungen der Gewässerstruktur auf die Zönose überlagern könnte, ist somit nicht zu erwarten

5.3.2 Struktur und Makrozoobenthos

Laubach/Weil 25864 ab 22, Messstellen-ID 13328 – renaturiert

Der Laubach verläuft im untersuchten Gewässerabschnitt in einem Wiesental mit einem relativ hohen Talbodengefälle. Die vor Ort erkennbaren Maßnahmen zur Renaturierung des Laubaches bestehen in erster Linie in einer Anpflanzung standortgerechter Gehölze. Ausgeprägte Uferstreifen, die eine dynamische Entwicklung des Baches zulassen, sind nicht erkennbar. Aufgrund des hohen Talbodengefalles überwiegen sicherlich auch natürlicherweise lotische Gewässerbereiche, doch ist die Habitatvielfalt in Folge einer nur relativ geringen Breiten- und damit auch Strömungsvarianz anthropogen beeinflusst und verringert.

Das Sohlsubstrat des Laubaches ist vor allem durch grobkörnige Substrate geprägt. Mit geringen Anteilen finden sich feinkörnige mineralische Substrate, während organische Substrate fehlen.

Die Ufer des Gewässers sind im Bereich der Probestelle mit standortgerechten Altgehölzen sowie neu angepflanzten Ufergehölzen bewachsen. Links des Baches findet sich ein bis zu etwa 5 m breiter Streifen mit Hochstauden, auf der rechten Seite grenzen die landwirtschaftlich genutzten Wiesenflächen unmittelbar an den Bach an.

Die Makrozoobenthoszönose des Laubaches war mit 43 Arten oder höheren Taxa mäßig artenreich. Sie war im Wesentlichen geprägt durch rheophile oder rheobionte Arten. Dies wird dokumentiert durch den sehr hohen Rheoindex von 1,0. Entsprechend der Substratverteilung und der hohen Anteile schnell strömender Bereiche ist auch der Anteil der im PERLODES-System bewertungsrelevanten EPT-Arten hoch. Der Anteil an Hyporhithral-Besiedlern ist mäßig hoch und führt in der PERLODES-Bewertung zur Abwertung. Die festgestellten Arten sind überwiegend Besiedler steiniger Substrate. Arten des Psammals und des Pelals, also Arten feinkörniger Sohlbereiche, haben nur einen geringen Anteil an der Zönose.

Insgesamt ist das festgestellte Artenspektrum des Laubaches an dieser Probestelle eine relativ typische Zönose eines schnell fließenden Mittelgebirgsbaches, der - zum Teil anthropogen bedingt, zum Teil aufgrund des hohen Talbodengefalles – eine nur geringe Breitenvarianz aufweist.

Sattelbach/Weil 258642 ab 36, Messstellen-ID 13330 – renaturiert

Die Gewässerstruktur des Sattelbaches entspricht weitgehend der zuvor beschriebenen Struktur des Laubaches. Auch hier durchfließt das Gewässer ein Wiesental mit relativ hohem Talbodengefälle. Die landwirtschaftlich, überwiegend wohl extensiv genutzten Wiesen rei-

chen in der Regel bis unmittelbar an das Gewässer heran. Die vor Ort erkennbaren Renaturierungsmaßnahmen bestehen im Wesentlichen aus der Anpflanzung von Gehölzen, die wenige Altgehölze ergänzen. Die Sohle des Baches ist anscheinend durch ein flächiges Setzen von Natursteinen in Teilbereichen befestigt worden.

Die Makrozoobenthoszönose des Sattelbachs war im April 2013 mit 44 Arten oder höheren Taxa relativ artenreich. Sie wurde in erster Linie durch rheophile Arten wie einer Reihe von Amphipodenarten, Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen geprägt. In den nur kleinflächig vorhandenen lenitischen Zonen fanden sich – allerdings mit nur geringen Individuenzahlen - auch einige Besiedler eher langsam fließender Gewässerbereiche wie die Eintagsfliege *Ephemera danica* und die Dipterenlarve *Prodiamesa olivacea*. Diese waren jedoch gemessen an der Gesamtzönose im Vergleich zu naturnäher strukturierten Gewässern deutlich unterrepräsentiert. Der Rheoindex des festgestellten Artenspektrums war demzufolge mit einem Wert von 0,962 ähnlich hoch, wie an der Probestelle Laubach_ab_22.

Die Makrozoobenthoszönose des Sattelbachs wird an dieser Probestelle durch rhithrale Arten geprägt. Unter diesen haben Arten des Hyporhithrals noch einen mäßig hohen Anteil an der Zönose, was in der PERLODES-Bewertung zur Abwertung führt. Die festgestellten Arten besiedeln in erster Linie grobkörnige Substrate. Besiedler feinkörniger mineralischer oder organischer Substrate finden sich entsprechend der geringen Breitenvarianz und der nur kleinflächig vorhandenen Stillwasserzonen nur mit geringen Anteilen.

5.3.3 Bewertung

Die gutachterliche Bewertung (3) weicht sowohl am Sattelbach als auch am Laubach von der Bewertung nach PERLODES (2) ab. Der sehr hohe Rheoindex sowie der hohe Anteil an EPT-Arten an der Zönose spiegeln nach Auffassung des Gutachters unter anderem die strukturellen Defizite hinsichtlich der Breitenvarianz der Gewässer und damit auch der Strömungs- und Substratvarianz wider. Es ist anzunehmen, dass die Gewässer trotz des hohen Talbodengefälles bei einer naturnahen Strukturierung eine deutlich höhere Variabilität dieser Parameter aufweisen würden. Aus einer erhöhten Breitenvarianz sowie einer verstärkten Ablagerung von Totholz würde in einem naturnahen Zustand des Laubaches und des Sattelbaches auch ein erhöhter Anteil an lenitischen Zonen und damit ein geringerer Rheoindex und vermutlich ein geringerer Anteil an EPT-Arten an der Zönose resultieren. Der Anteil der Hyporhithral-Besiedler würde sich vermutlich erhöhen. Der zu hohe Rheoindex und der hohe Anteil an EPT-Arten an der Zönose führen daher in der eigenen Bewertung zur Abwertung.

Voruntersuchungen wurden am Laubach und am Sattelbach jeweils im Jahr 2011 durchgeführt. Die festgestellten Zönosen wiesen bei etwas höherer Artenvielfalt ein insgesamt vergleichbares Artenspektrum auf. Die gutachterliche Bewertung wies demgegenüber Abweichungen auf, da der hohe Anteil rheophiler Arten unterschiedlich interpretiert wurde (vgl. nachfolgende Tabelle).

Tabelle 11: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Laubach und Sattelbach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Weil, Laubach_ab_22 –renaturiert	2	3
Weil, Sattelbach - renaturiert	2	3
Voruntersuchungen		
Weil, Laubach_ab_22 –renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTS- PLANUNG, 2011)	2	4
Weil, Sattelbach - renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011)	2	2

5.3.4 Empfehlungen

Die zur ökologischen Aufwertung angepflanzten Gehölze sind durchweg noch Junggehölze und können aufgrund dessen noch keine positive Wirkung entfalten. Sie werden im weiteren Verlauf der Sukzession eine dynamischere Entwicklung der beiden Bäche begünstigen. Diese kann allerdings in ausreichendem Ausmaß nur bei einer angepassten extensiven Gewässerunterhaltung stattfinden, die trotz der unmittelbar an das Gewässer angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen Veränderungen des Gewässers durch Erosions- und Sedimentationsvorgänge zulässt.

Zum Ermöglichen der eigendynamischen Entwicklung wäre die Ausweisung ausreichend breiter Uferstreifen als Sukzessionsfläche sinnvoll. Ist dies – z.B. wegen konkurrierender Naturschutzziele nicht möglich (z. B. Schutz extensiver Wiesen, Schutz von Feuchtwiesen) - ist zumindest die oben dargestellte extensive Gewässerunterhaltung zur mittel- bis langfristigen strukturellen Aufwertung des Gewässers notwendig.

5.4 Salzbach/Goldsteinbach

Der Goldsteinbach wurde an einer Probestelle in einem renaturierten Bereich untersucht.

- Goldsteinbach 25122_ab_4 renaturiert

Der Bach wurde im Untersuchungsbereich als Gewässertyp 5 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestelle.



Abbildung 12: Lage der Probestelle am Salzbach/Goldsteinbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 26: Salzbach/Goldsteinbach_ab_4, Messst.ID 13897, renaturiert

5.4.1 Organische Verschmutzung

Der Saprobienindex von 1,56 liegt nahe der typspezifischen Klassengrenze zu Güteklasse 1. Er zeigt eine nur sehr geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an.

5.4.2 Struktur und Makrozoobenthos

Goldsteinbach 25122 ab 4, Messstellen-ID 13897 – renaturiert

Der Goldsteinbach verläuft in diesem Abschnitt mit schwach bis mäßig geschwungener Linienführung zwischen einer Teichanlage auf der linken Gewässerseite und einer etwa 30 bis 40 m breiten extensiv gepflegten Fläche mit Hochstaudenfluren auf der rechten Gewässerseite. Das im Zuge einer Renaturierung neu angelegte Bachbett hat eine mäßig hohe Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz. Die Sohlsubstrate bestehen überwiegend aus Steinen, Grob- und Mittelkies. Feinkörnige mineralische Substrate haben einen mäßig hohen Flächenanteil. Biotische Substrate sind nur mit sehr geringen Anteilen vorhanden. Das rechtsseitige Ufer des Gewässers ist lückig mit standortgerechten Gehölzen bewachsen.

Die Makrozoobenthoszönose des Goldsteinbaches war an dieser Probestelle mit 29 Arten oder höheren Taxa nur mäßig artenreich ausgeprägt. Die Zönose wurde in relativ hohem Maße von rheophilen Arten geprägt. Arten langsam fließender Gewässerbereiche hatten als Folge des relativ hohen Talbodengefälles und der nur mäßigen Breiten- und Strömungsvarianz einen sehr geringen Anteil an der Zönose. Der im PERLODES-System bewertungsrelevante Rheoindex ist daher hoch und führt zur Aufwertung. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (3 Taxa), Steinfliegen (0 Taxa) und Köcherfliegen (10 Taxa, EPT-Arten) hatten insgesamt nur einen mäßigen Anteil an der Zönose.

Die festgestellten Arten weisen in erster Linie Siedlungspräferenzen für die beiden oberen rhithralen Gewässerregionen auf. Arten mit Präferenzen für das Hyporhithral hatten jedoch noch einen relativ hohen Anteil an der Zönose.

5.4.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES (2) weicht an dieser Probestelle von der gutachterlichen Bewertung (3) ab. Die PERLODES-Bewertung gibt die verbleibenden Defizite der Gewässerstruktur nicht in ausreichendem Maße wieder. In der gutachterlichen Bewertung wird davon ausgegangen, dass der hohe Rheoindex zu einem wesentlichen Teil zwar Folge des

hohen Talbodengefälles ist, darüber hinaus jedoch auch auf die nur mäßige Breitenvarianz, die ein strukturelles Defizit darstellt, zurückzuführen ist. Auch der Anteil der EPT-Arten und der Fauna-Index dürften hierdurch positiv beeinflusst werden und die Strukturdefizite nur unzureichend in die Bewertung integrieren. In der gutachterlichen Bewertung führt der zumindest teilweise aus der noch geringen Breiten- und Strömungsvarianz resultierende erhöhte Anteil an Arten mit Präferenzen für schnell fließende Gewässer daher zur Abwertung.

Voruntersuchungen wurden am Goldsteinbach nicht durchgeführt.

Tabelle 12: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Goldsteinbach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Salzbach/Goldsteinbach_ab_4 - renaturiert	2	3

5.4.4 Empfehlungen

Wünschenswert wäre eine Erhöhung der Breiten- und damit auch Strömungs- und Substratvarianz des Gewässerbettes. Es sollte daher geprüft werden, ob in der Ortsrandlage eine eigendynamische Strukturverbesserung durch Erosions- und Sedimentationsereignisse zugelassen werden kann

5.5 Sülzbach

Der Sülzbach wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Sülzbach 25152_ab_22 nicht renaturiert
- Sülzbach 25152_ab_32 renaturiert
- Sülzbach 25152_ab_40 nicht renaturiert

An allen drei Probestellen wurde der Sülzbach aufgrund der deutlich erhöhten elektrischen Leitfähigkeiten von 0,863, 0,910 bzw. 1,33 mS/cm nicht als silikatisches, sondern als feinmaterialreiches karbonatisches Gewässer und damit als Gewässertyp 6 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

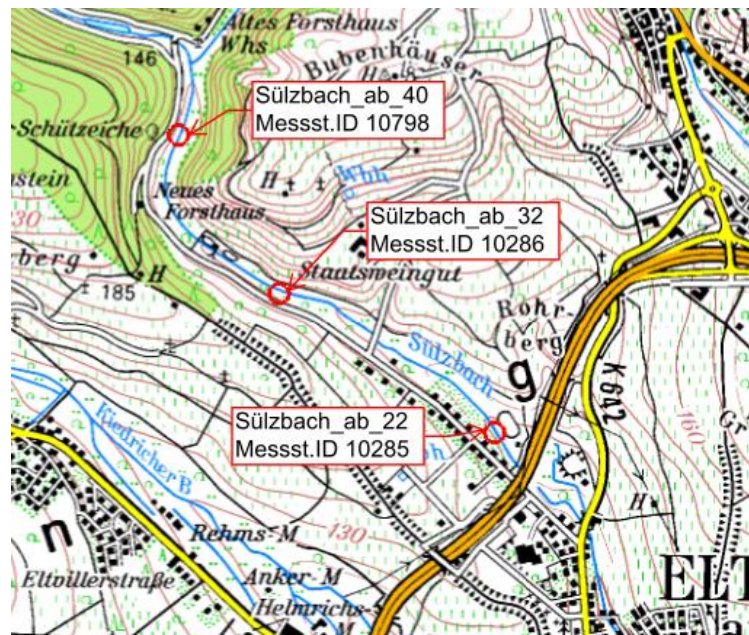


Abbildung 13: Lage der Probestellen am Süzbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 27: Süzbach_ab_22, Messst.ID 10285, nicht renaturiert



Foto 28: Süzbach_ab_32, Messst.ID 10286, renaturiert



Foto 29: Sülzbach_ab_40, Messst.ID 10798, nicht renaturiert

5.5.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices von 1,38 sowie 1,37 an den Abschnitten 32 und 40 liegen unterhalb des Grundzustandes für diesen Gewässertyp und zeigen somit eine sehr geringe organische Belastung an. Der Saprobienindex von 1,69 an Abschnitt 22 zeigt eine ebenfalls nur geringe organische Belastung an. Alle drei Saprobienindices sind der Klasse 1 zuzuordnen.

5.5.2 Struktur und Makrozoobenthos

Sülzbach 25152 ab 22, Messstellen-ID 10285 – nicht renaturiert

Der Sülzbach weist an dieser Probestelle ein strukturell beeinträchtigt Gewässerbett mit einer nur geringen Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Das Gewässer hat – bei einem relativ hohen Talbodengefälle – eine überwiegend begradigte Linienführung. Die Sohle ist schmal. Die Strömungsgeschwindigkeiten sind in Folge der geringen Breitenvarianz und der schmalen Sohle im Mittel gegenüber einem naturnahen Gewässer erhöht. Die an das Gewässer angrenzenden Flächen werden zum Teil als Gartenflächen genutzt; die Gartenhäuser stehen teilweise unmittelbar auf der Böschungsoberkante. Auf der rechten Seite grenzt eine schmale Wiesenfläche einen Sportplatz vom Gewässer ab. Die Ufer des Gewässers sind vor allem auf der rechten Seite des Baches mit Betonsteinen befestigt. Sonderstrukturen wie Insel- und Uferbänke, Totholzablagerungen und Wurzelflächen fehlen wegen der relativ ungünstigen Strukturierung weitgehend.

Das Sohlsubstrat des Sülzbaches wird durch Kies und Sand geprägt. Steiniges Sohlsubstrat ist in geringem Ausmaß vorhanden. Standortgerechte Althölzer sind sporadisch vorhanden; in Teilbereichen gibt es einen dichten Aufwuchs von Junggehölzen.

Sülzbach 25152 ab 32, Messstellen-ID 10286 – renaturiert

Der Sülzbach ist an dieser Probestelle im Zuge einer Renaturierungsmaßnahme in ein neues Gewässerbett mit mäßig hoher Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz verlegt worden. Aufgrund des relativ steilen Talbodengefälles überwiegen deutlich schnell fließende Bereiche; lenitische Zonen sind nur in Teilbereichen des neuen Gewässerbettes vorhanden. Die an das Gewässer angrenzenden Flächen stellten sich zum Zeitpunkt der Untersuchung noch überwiegend als Grünlandflächen dar, dürften aber der Sukzession überlassen werden. Sonderstrukturen wie Insel- und Uferbänke, Totholzablagerungen und Wurzelflächen fehlen aufgrund des noch jungen Entwicklungsstadiums der Renaturierungsstrecke derzeit noch weitgehend.

Das Sohlsubstrat des Sülzbaches wird durch Kies und Sand geprägt. Steiniges Sohlsubstrat ist nur in geringem Ausmaß vorhanden. Aufgrund der noch fehlenden Ufergehölze im Renaturierungsabschnitt ist der Bach derzeit noch nicht beschattet.

Sülzbach 25152 ab 40, Messstellen-ID 10798 – nicht renaturiert

Der Sülzbach weist an dieser Probestelle eine naturnahe Strukturierung mit einer relativ hohen Breiten-, Tiefen- und Substratvarianz auf. Aufgrund des steilen Talbodengefälles überwiegen zwar trotz der hohen Breitenvarianz schnell fließende Bereiche; lenitische Zonen sind aber in einem naturgemäßen Ausmaß vorhanden. Im Gewässer sind eine Reihe von Sonderstrukturen wie Insel- und Uferbänke, Totholzablagerungen und Wurzelflächen von Gehölzen vorhanden. Das Sohlsubstrat des Sülzbaches wird durch Kies und Sand geprägt. Steiniges Sohlsubstrat ist nur in relativ geringem Ausmaß vorhanden. Die Aue des Gewässers wird auf der rechten Seite von einer, zum Teil bereits mit Junggehölzen bewachsenen, Brachfläche eingenommen, auf der linken Seite wird die Aue hinter einem Ufergehölzgürtel als Grünland genutzt. Das Gewässer wird durch die Ufergehölze weitgehend beschattet.

Die Makrozoobenthoszönose des Sülzbaches war mit jeweils weniger als 20 Arten an allen drei Probestellen nur artenarm ausgeprägt. Die Zusammensetzung der Zönose ist jedoch an allen Probestellen relativ ähnlich. Die Lebensgemeinschaft wird deutlich von der rheophilen Amphipodenart *Gammarus fossarum* sowie von der ubiquistischen Eintagsfliege *Baetis rhodani* dominiert. Daneben fanden sich bevorzugt rheophile Arten. Die die beiden oberhalb gelegenen Probestellen prägenden rheophilen bis rheobionten Köcherfliegen der Art *Agapetus fuscipes* und die Eintagsfliegen der *Rhithrogena semicolorata*-Gruppe fehlten an der untersten Probestelle Sülzbach_ab_22 jedoch. Hinsichtlich der längenzonalen Verteilung überwiegen an allen drei Probestellen deutlich Arten des Krenals und des oberen Rhithrals; Arten mit Präferenzen für tiefer gelegene Gewässerregionen haben nur einen geringen Anteil an der Zönose. Die Arten sind in erster Linie Besiedler kiesiger und sandiger Substrate.

Insgesamt stellt sich die Zönose der Sülzbach-Probestellen somit als zwar relativ artenarme aber dennoch spezifische Zönose oberer Rhithralabschnitte dar.

5.5.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES weicht an allen drei Probestellen von der gutachterlichen Bewertung ab. Insbesondere die Probestelle Sülzbach_ab_22 weist eine deutliche strukturelle Beeinträchtigung auf. Die nur sehr geringe Breitenvarianz bei insgesamt geringer Breite des Gewässers und relativ hohem Talbodengefälle fördert einseitig rheophile Arten, was im PERLODES-System zu einer zu guten Einstufung der Probestelle führt, in der eigenen Bewertung jedoch als Hinweis auf ein Defizit lenitischer Gewässerbereiche angesehen wird.

Eine ähnliche Abstufung in der gutachterlichen Bewertung ist für die renaturierte Probestelle Sülzbach_ab_32 vorzunehmen. Das neue Gewässerbett des Sülzbaches wurde in weiten Bereichen als relativ schmales Regeltrapezprofil angelegt und ist überwiegend durch schnell fließende Bereiche geprägt. Hieraus resultiert ein deutliches Übergewicht rheophiler Arten, das unter anderem durch den sehr hohen Rheoindex dokumentiert wird. Dies weist jedoch auf die noch bestehenden Strukturdefizite, die sich zum Beispiel in einer allenfalls mäßigen Breitenvarianz und den nur geringen Anteilen lenitischer Zonen äußern, hin und führt in der gutachterlichen Bewertung zur Abwertung. Diese noch vorhandenen deutlichen Strukturgedefizite werden in der PERLODES-Bewertung nicht in ausreichendem Maße wiedergegeben.

Demgegenüber weicht die gutachterliche Bewertung der Allgemeinen Degradation (2) an der nicht renaturierten Probestelle Sülzbach_ab_40 nur wenig von der PERLODES-Bewertung (1) ab. Zur Abwertung führt jedoch auch an dieser insgesamt relativ naturnah strukturierten Probestelle in der eigenen Bewertung der sehr hohe Anteil rheophiler Arten, der zwar aufgrund des relativ hohen Talbodengefalles größtenteils natürlich sein dürfte, aber dennoch auf ein noch vorhandenes geringes Defizit an lenitischen Strömungsbereichen, welche durch limnophile Arten besiedelt werden würden, hinweist. Vergleiche mit anderen Gewässern ähnlichen Typs lassen insbesondere bei hohem Totholzanteil ein noch etwas vielfältiger strukturiertes Gewässerbett erwarten, in dem das beschriebene Defizit ausgeglichen werden würde.

Voruntersuchungen wurden an den Probestellen Sülzbach_ab_22 und Sülzbach_ab_32 im Jahr 2005 und an Probestelle Sülzbach_ab_40 im Jahr 2006 durchgeführt. Bei den Untersuchungen wurden ähnlich artenarme Makrozoobenthoszönosen festgestellt, die an der Probestelle Sülzbach_ab_22 aufgrund eines deutlich weniger rheophilen Artenspektrums zu einer schlechteren Bewertung nach PERLODES führten, während die gutachterliche Bewertung

übereinstimmte. An der Probestelle Sülzbach_ab_32 wurde sowohl bei den Untersuchungen des Jahres 2005 als auch des Jahres 2013 ein vor allem durch rheophile Arten geprägtes Artenspektrum festgestellt, das in der PERLODES-Bewertung übereinstimmend zu einer Einstufung in die Zustandsklasse 2 für die allgemeine Degradation führt. Das Übergewicht der rheophilen Arten wird von den Gutachtern jedoch unterschiedlich gewertet, so dass die daraus resultierenden Bewertungen der Allgemeinen Degradation um eine Zustandsklasse differieren. Im Vergleich zu 2013 kam die Voruntersuchung im Jahr 2006 an Probestelle Sülzbach_ab_40 sowohl zu einer schlechteren Bewertung nach PERLODES als auch des Gutachters. Die Ursache hierfür liegt möglicherweise in der früheren landwirtschaftlichen Nutzung der Ufer- und Auenbereiche. Die seither erfolgte eigendynamische Entwicklung führte dann zu dem erheblich besseren Ergebnis bei den Untersuchungen 2013.

Tabelle 13: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Sülzbach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Sülzbach_ab_22 – nicht renaturiert	2	4
Sülzbach_ab_32 – renaturiert	2	3
Sülzbach_ab_40 – nicht renaturiert	1	2
Voruntersuchungen		
Sülzbach_ab_22 – nicht renaturiert (ÖKOBÜRO GELNHAUSEN, 2005)	4	4
Sülzbach_ab_32 – renaturiert (ÖKOBÜRO GELNHAUSEN, 2005)	2	4
Sülzbach_ab_40 – nicht renaturiert (HAAS, 2006)	3	4

5.5.4 Empfehlungen

An der Probestelle Sülzbach_ab_22 wäre eine Verbreiterung des Gewässerbettes zur linken Gewässerseite hin durch Baumaßnahmen oder in Folge einer extensiven Gewässerunterhaltung und einer dynamischen Entwicklung des Gewässers wünschenswert. In wieweit langfristig ein Rückbau der unmittelbar auf der Böschungskante stehenden Gartenhäuser möglich ist, sollte geprüft werden.

An Probestelle Sülzbach_ab_32 sind trotz der ungünstigeren gutachterlichen Bewertung Maßnahmen für eine weitere strukturelle Aufwertung mit einer Ausnahme nicht notwendig.

Das neue Gewässerbett wurde in der Regel nicht befestigt. Im Laufe der eigendynamischen Entwicklung wird sich daher ein strukturreicheres Gewässer von alleine herausbilden.

An Probestelle Sülzbach_ab_40 sollten ebenfalls keine Maßnahmen für eine weitere strukturelle Aufwertung durchgeführt werden, das Gewässer sollte der eigendynamischen Entwicklung überlassen werden.

5.6 Kiedricher Bach

Der Kiedricher Bach wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| ➤ Kiedricher Bach 25154_ab_17 | nicht renaturiert |
| ➤ Kiedricher Bach 25154_ab_22 | renaturiert |
| ➤ Kiedricher Bach 25154_ab_32 | renaturiert |
| ➤ Kiedricher Bach 25154_ab_35 | nicht renaturiert |

An allen vier Probestellen wurde der Kiedricher Bach nicht als silikatisches, sondern als feinmaterialreiches karbonatisches Gewässer und damit als Gewässertyp 6 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

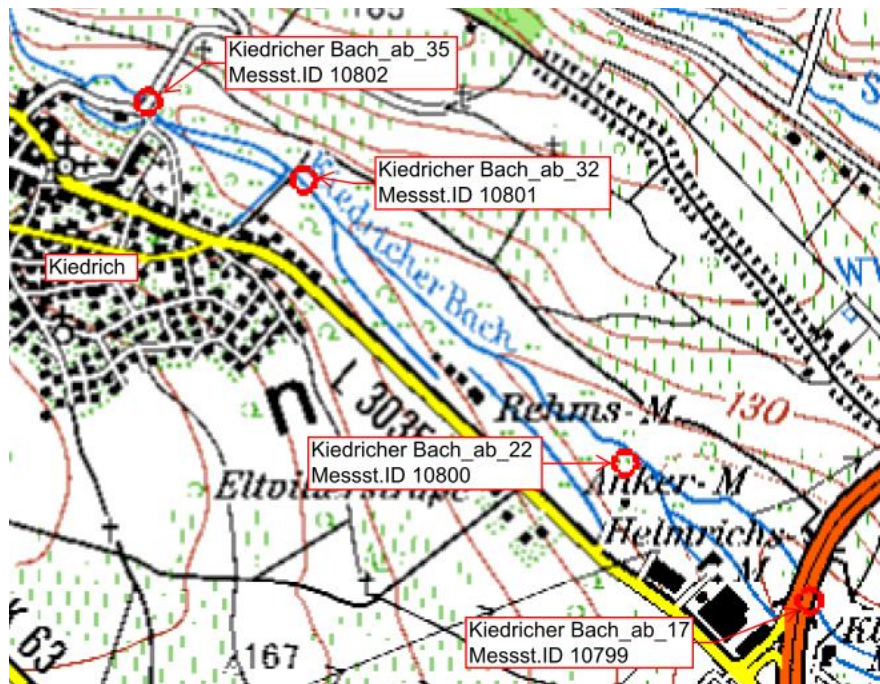


Abbildung 14: Lage der Probestellen am Kiedricher Bach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 30: Kiedricher Bach_ab_17,
Messst.ID 10799, nicht renaturiert



Foto 31: Kiedricher Bach_ab_22,
Messst.ID 10800, renaturiert



Foto 32: Kiedricher Bach_ab_32,
Messst.ID 10801, renaturiert



Foto 33: Kiedricher Bach_ab_35,
Messst.ID 10802, nicht renaturiert

5.6.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices aller vier Probestellen sind niedrig und zeigen nur sehr geringe bis geringe Belastungen des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an. An den Abschnitten 32 und 35 lagen die Saprobienindices mit 1,63 bzw. 1,66 deutlich unterhalb der Klassengrenze zu Güteklasse 2, an Abschnitt 17 lag der Saprobienindex an der Klassengrenze von Klasse 1 zu Klasse 2. Auch der Saprobienindex von Abschnitt 22 lag mit 1,84 noch deutlich unterhalb der Klassengrenze zu Güteklasse 3.

5.6.2 Struktur und Makrozoobenthos

Kiedricher Bach 25154 ab 17, Messstellen-ID 10799 – nicht renaturiert

Kiedricher Bach 25154 ab 35, Messstellen-ID 10802 – nicht renaturiert

Der Kiedricher Bach verläuft an Probestelle _ab_17 am Ortsrand von Eltville mit anthropogen veränderter nur leicht geschwungener Linienführung in einem schmalen Gewässerbett. Die Probestelle liegt in Teilbereichen unterhalb einer Straßenbrücke, weist dort jedoch eine zum Interstitial offene Gewässersohle auf, die nur in Teilbereichen mit Steinschüttungen befestigt ist. Die Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz des Gewässers ist nur gering. Lenitische Zonen sind aber noch kleinflächig vorhanden. Die mittlere Fließgeschwindigkeit ist durch den anthropogenen Ausbau bzw. durch Unterhaltungsmaßnahmen herabgesetzt. Die Ufer des Gewässers sind oberhalb der Straßenbrücke von Staudenfluren oder lückigen Ufergehölzsäumen bewachsen. Die Flächen links und rechts des Gewässers sind in Teilbereichen Brache bzw. Pferdeweiden und Gärten, die gewässerferneren Bereiche der Aue sind zum Teil bebaut.

In dem ebenfalls nicht renaturierten Gewässerabschnitt im Bereich der Probestelle _ab_35 verläuft der Bach mit schwach geschwungener Linienführung. Das Gewässerbett weist anders als ein Teil der anderen Probestellen am Kiedricher Bach eine unbefestigte Sohle auf. Die Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz sind wie an den anderen Probestellen am Kiedricher Bach nur gering. In Folge des nur schwach geschwungenen Verlaufes und der nur geringen bis allenfalls mäßigen Breitenvarianz überwiegen lotische Gewässerbereiche deutlich gegenüber den lenitischen Bereichen. Neben der noch relativ geringen Breitenvarianz ist dies auch als Folge des vergleichsweise hohen Talbodengefälles anzusehen.

Die Sohle des Gewässers war etwa zu gleichen Anteilen durch grobkörnige und durch feinkörnige Substrate geprägt. Die Ufer sind mit teils lückig stehenden standortgerechten Gehölzen bewachsen. Die Auenflächen werden als Grünland oder als Kleingarten genutzt.

Die Makrozoobenthoszönose des Kiedricher Baches war an den beiden nicht renaturierten Probestellen Kiedricher Bach_ab_17 und Kiedricher Bach_ab_35 mit 17 bzw. 21 Arten oder höheren Taxa nur artenarm ausgeprägt. Die Makrozoobenthoszönose wurde an beiden Probestellen maßgeblich von rheophilen Arten wie der Amphipodenart *Gammarus fossarum* und der Eintagsfliege *Baetis rhodani* dominiert, beides rheophile Arten. Auch eine Reihe weiterer Arten der erfassten Zönose wie die Eintagsfliege *Rhithrogena semicolorata* (-Gruppe) oder die Köcherfliege *Lepidostoma basale* an Probestelle Kiedricher Bach_ab_17 und *Hydropsyche instabilis* und *Rhyacophila fasciata* an Probestelle Kiedricher Bach_ab_35 besiedeln bevorzugt schnell fließende Gewässer(bereiche). Arten langsam fließender Gewässer haben entsprechend der durch die geringe Breitenvarianz und das relativ schmale Gewässerbett

erhöhten mittleren Fließgeschwindigkeit nur einen mäßig hohen bis sehr geringen Anteil an der Zönose. Der Rheoindex als ein in der PERLODES-Bewertung maßgeblicher Bewertungsparameter ist aufgrund dessen an Abschnitt 17 relativ und an Abschnitt 35 sehr hoch, was in der PERLODES-Bewertung zur Aufwertung führt. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (4 Taxa), Steinfliegen (0 Taxa) und Köcherfliegen (3 Taxa, EPT-Arten) hatten an beiden nicht renaturierten Probestellen des Baches einen nur mäßigen Anteil an der Zönose. Insgesamt ist das Artenspektrum des Kiedricher Baches an beiden Probestellen als relativ typisch für einen teilweise degradierten Mittelgebirgsbach mit einer nur geringen Breiten- und Strömungsvarianz anzusehen. Arten mit Präferenzen für langsam fließende Bereiche sind dementsprechend unterrepräsentiert.

Kiedricher Bach 25154 ab 22, Messstellen-ID 10800 – renaturiert

Kiedricher Bach 25154 ab 32, Messstellen-ID 10801 – renaturiert

Der Kiedricher Bach verläuft an Probestelle 25154_ab_22 mit überwiegend begradigter oder gestreckter Linienführung. Das zumeist schmale Gewässerbett weist eine in den meisten Abschnitten mit einem Sohlpflaster befestigte Gewässersohle auf, auf der in Teilbereichen Sediment abgelagert ist. Die Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz ist dementsprechend gering. Die mittlere Fließgeschwindigkeit ist durch den auch in dieser Renaturierungsstrecke noch vorhandenen anthropogenen Ausbau deutlich erhöht. Die bisher erkennbar durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen bestehen im Wesentlichen aus einer Bereitstellung von Flächen sowie – in Teilbereichen – einer Anpflanzung standortgerechter Gehölze. Die ufernahen Auenflächen sind der Sukzession überlassen und derzeit mit Hochstauden bewachsen. Auf der linken Seite schließt sich Ackernutzung an, auf der rechten Seite sind bebaute oder versiegelte Flächen vorhanden.

Im Bereich der Probestelle Kiedricher Bach_ab_32 weist das Gewässer eine gestreckte bis leicht gewundene Linienführung auf. Die Sohle ist – anders als im zuvor beschriebenen Abschnitt – überwiegend unbefestigt; nur in wenigen Teilbereichen findet sich noch ein Sohlpflaster. Die Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz ist gegenüber den Vergleichsprobstellen etwas erhöht, insgesamt im aquatischen Bereich jedoch immer noch sehr gering. In Folge des noch überwiegend gestreckten Verlaufes und der nur geringen bis allenfalls mäßigen Breitenvarianz überwiegen auch hier lotische Gewässerbereiche deutlich gegenüber den lenitischen Bereichen. Neben der noch relativ geringen Breitenvarianz ist dies auch als Folge des vergleichsweise hohen Talbodengefälles anzusehen. Die bisher erkennbar durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen bestehen an dieser Probestelle im Wesentlichen aus einer Bereitstellung von Flächen vor allem auf der linken Gewässerseite sowie lokalen Aufweitungen des Gewässers. Die ufernahen Auenflächen sind vor allem auf der linken

Bachseite der Sukzession überlassen und derzeit mit Hochstauden bewachsen. Auf der rechten Seite schließt sich Grünlandnutzung an schmale Ufersäume an.

Die Makrozoobenthoszönose wurde ebenso wie an den nicht renaturierten Vergleichsprobstellen Kiedricher Bach_ab_17 und Kiedricher Bach_ab_35 maßgeblich von der Amphipodenart *Gammarus fossarum* und der Eintagsfliege *Baetis rhodani* dominiert, beides rheophile Arten. Auch das weitere Artenspektrum beider Probestellen wurde deutlich durch rheophile Arten geprägt, während Arten mit Präferenzen für langsamer fließende Gewässerbereiche nur einen geringen bis allenfalls mäßigen Anteil an der Zönose hatten. Der Rheoindex als ein in der PERLODES-Bewertung maßgeblicher Bewertungsparameter ist dementsprechend relativ bis sehr hoch. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (3 Taxa), Steinfliegen (0 Taxa) und Köcherfliegen (6 Taxa, EPT-Arten) hatten an beiden renaturierten Probestellen einen mäßigen Anteil an der Zönose.

5.6.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES zeigt an den vier untersuchten Probestellen mit Zustandsklassen der Allgemeinen Degradation von 3 (Kiedricher Bach_ab_22 und _ab_17) bzw. 2 (Kiedricher Bach_ab_32 und _ab_35) ähnliche Ergebnisse, die eine Unterscheidung der als „renaturiert“ ausgewiesenen Gewässerabschnitte auf der einen Seite und der nicht renaturierten Gewässerabschnitte auf der anderen Seite nicht zulassen. Eine positive Entwicklung ist daher nicht erkennbar, was zum Teil darauf zurückzuführen sein dürfte, dass im aquatischen Teillebensraum bisher keine maßgeblichen strukturellen Verbesserungen erfolgt sind. Zudem weist die PERLODES-Bewertung nach Auffassung des Gutachters auf eine zu gute strukturelle Ausstattung der Probestellen hin, die sich in der realen Gewässerstruktur nicht wiederfindet. Die Sohle des Gewässers ist – auch in den renaturierten Bereichen – zum Teil befestigt. Breiten-, Tiefen- und Strömungsvarianz sowie die daraus resultierende Substratvarianz sind überwiegend gering. Die hieraus resultierenden vorwiegend lotischen Strömungsbereiche führen zu einem Defizit „lenitischer“ Arten, die in der gutachterlichen Bewertung als Hinweis auf die beschriebenen Defizite der Strukturgüte angesehen werden. Die gutachterliche Bewertung fällt daher an allen Probestellen ungünstiger aus, als die PERLODES-Bewertung (vgl. nachfolgende Tabelle).

Voruntersuchungen am Kiedricher Bach wurden im Jahr 2006 an allen vier auch im Jahr 2013 untersuchten Probestellen durchgeführt. Die untersuchten Gewässerabschnitte waren

– insbesondere aufgrund einer umfassenderen Sohlversiegelung beispielsweise an Probestelle Kiedricher Bach_ab_32 - noch in etwas höherem Maße strukturell beeinträchtigt.

Die Untersuchungen des Jahres 2006 ergaben jeweils eine ähnlich artenarme Zönose, die allerdings an den meisten Probestellen in geringerem Ausmaß durch rheophile Arten geprägt war. Dies führte in der PERLODES-Bewertung zu einer überwiegend ungünstigeren Bewertung, während die gutachterlichen Bewertungen an den Probestellen nur geringe Abweichungen aufwiesen. Bezogen auf die gutachterliche Bewertung ist eine positive Entwicklung der untersuchten Gewässerabschnitte – entsprechend der noch weitgehend übereinstimmenden Gewässerstruktur – bisher nur in geringem Maße eingetreten, während die PERLODES-Bewertung heute zumeist zu einer besseren Zustandsklasse für die Allgemeine Degradation führt als im Jahr 2006.

Tabelle 14: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Kiedricher Bach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Kiedricher Bach_ab_17 – nicht renaturiert	3	4
Kiedricher Bach_ab_22 – renaturiert	3	4
Kiedricher Bach_ab_32 –renaturiert	2	3
Kiedricher Bach_ab_35 - nicht renaturiert	2	3
Voruntersuchungen		
Kiedricher Bach_ab_17 – nicht renaturiert (HAAS, 2006)	5	4
Kiedricher Bach_ab_22 – renaturiert (HAAS, 2006)	5	4
Kiedricher Bach_ab_32 –renaturiert (HAAS, 2006)	4	3
Kiedricher Bach_ab_35 - nicht renaturiert (HAAS, 2006)	3	4

5.6.4 Empfehlungen

Im Bereich der Probestelle Kiedricher Bach_ab_35 wird das eigendynamische Potential des Gewässers als ausreichend hoch angesehen, um mittelfristig zu einer Verbesserung der Gewässerstruktur zu führen. Voraussetzung ist allerdings die Bereitstellung zusätzlicher Flächen als Uferstreifen sowie eine möglichst extensive Gewässerunterhaltung.

An den übrigen Probestellen sollten vorhandene Sohlsicherungen (Sohlpflaster, Steinschüttungen) möglichst entfernt werden. Die bereits ausgewiesenen Uferstreifen sollten in den

Bereichen, in welchen sie noch fehlen oder zu schmal ausgeprägt sind, nach Möglichkeit ergänzt werden. Im Falle einer extensiven Gewässerunterhaltung wird das eigendynamische Potential des Gewässers aufgrund der relativ hohen Strömungsgeschwindigkeiten bei dieser Vorgehensweise als ausreichend angesehen, um mittelfristig eigendynamisch zu maßgeblichen Verbesserungen der Gewässerstruktur zu führen.

5.7 Emsbach – Renaturierungsbereiche

Der Emsbach wurde im Jahr 2013 zur Erfolgskontrolle der durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen an folgenden Probestellen untersucht.

- | | |
|------------------------|-------------------|
| ➤ Emsbach 25874_ab_226 | nicht renaturiert |
| ➤ Emsbach 25874_ab_231 | renaturiert |
| ➤ Emsbach 25874_ab_252 | renaturiert |

Der Emsbach wurde in allen drei Untersuchungsbereichen als Gewässertyp 5 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

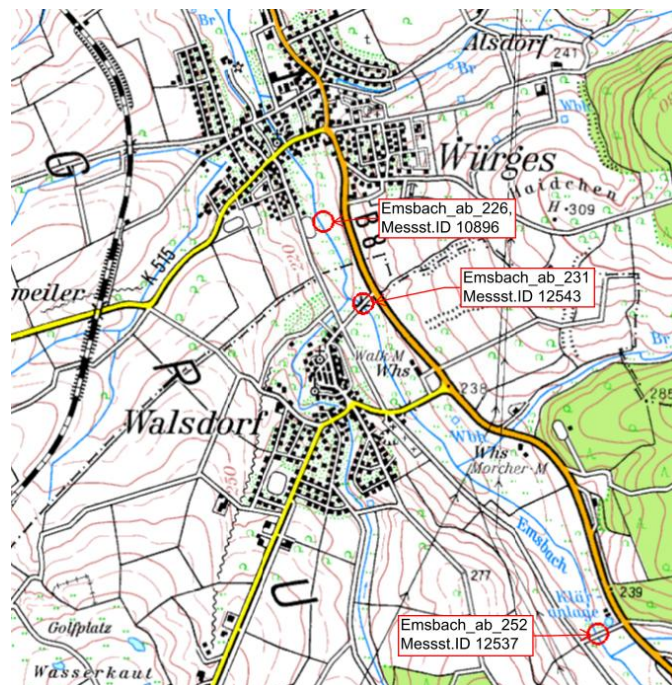


Abbildung 15: Lage der Probestellen am Emsbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 34: Emsbach_ab_226, Messst.ID 10896,
nicht renaturiert



Foto 35: Emsbach_ab_231, Messst.ID 12543,
renaturiert



Foto 36: Emsbach_ab_252, Messst.ID 12537
renaturiert

5.7.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices aller drei Probestellen liegen mit Werten von 1,59 bis 1,69 in Güteklasse 2 und weisen auf eine nur geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien hin. Eine Beeinflussung der gewässertypspezifischen Zönose durch die organische Belastung, welche die Auswirkungen der Gewässerstruktur auf die Zönose überlagern könnte, ist somit nicht zu erwarten

5.7.2 Struktur und Makrozoobenthos

Emsbach 25874 ab 226, Messstellen-ID 10896 – nicht renaturiert

Der Emsbach hat in diesem nicht renaturierten Gewässerabschnitt einen gestreckten Verlauf. Das Gewässerbett weist im Vergleich zu der oberhalb liegenden Probestelle Emsbach_ab_231 eine geringere Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf.

Lenitische Zonen fehlen dementsprechend weitgehend. Die Sohle des Gewässers ist in erster Linie durch grobkörnige Sedimente geprägt, feinkörnige mineralische oder organische Sedimente nehmen nur einen geringen Anteil an der Gewässerfläche ein. Die Ufer sind – zum Teil lückig – mit standortgerechten Ufergehölzen bewachsen. Das Gewässerumfeld wird beidseitig als Grünland genutzt, zum Teil auch als Rasenfläche (Sportplatz) gepflegt. Uferstreifen fehlen weitgehend. Als Sonderstrukturen im aquatischen Bereich sind die Wurzelflächen der Ufergehölze zu bezeichnen.

Die Makrozoobenthoszönose des Emsbaches war an dieser Probestelle mit 35 Arten oder höheren Taxa nur mäßig artenreich ausgeprägt und deutlich artenärmer als die Zönose der oberhalb gelegenen etwas struktureicheren Probestelle Emsbach_ab_231 (63 Taxa). Die erfasste Lebensgemeinschaft wurde durch die rheophile Amphipodenart *Gammarus fossarum*, die bevorzugt in sauerstoffreichen rhithralen Gewässerabschnitten auftritt, dominiert. Alle weiteren Arten, darunter einige zum Teil stenöke Reinwasserarten wie die Eintagsfliegen der *Rhithrogena semicolorata*-Gruppe, der rheobionte Käfer *Esolus parallelipedus* und die Köcherfliege *Silo pallipes*, fanden sich nur mit geringen bis mäßig hohen Individuenzahlen. Es überwogen entsprechend der beschriebenen Substratverteilung deutlich die Besiedler grobkörniger steiniger und kiesiger Substrate. Arten mit Präferenzen feinkörniger mineralischer und organischer Substrate hatten nur einen mäßigen Anteil an der Zönose.

Die festgestellten Arten sind entsprechend den geringen Anteilen lenitischer Zonen überwiegend rheophil oder rheobiont. Arten langsam fließender Gewässer fanden sich nur mit sehr geringen Anteilen an der Zönose. Hinsichtlich der längenzonalen Verteilung überwogen deutlich Arten der verschiedenen rhithralen Gewässerregionen, während epipotamale Arten nur einen relativ geringen Anteil an der Zönose hatten.

Emsbach 25874 ab 231, Messstellen-ID 12543 – renaturiert

Emsbach 25874 ab 252, Messstellen-ID 12537 – renaturiert

Der Emsbach hat in den beiden als renaturiert ausgewiesenen Gewässerabschnitten einen gestreckten bis mäßig geschwungenen Verlauf. Das Gewässerbett weist an beiden Probestellen im Vergleich zu der unterhalb liegenden Probestelle Emsbach_ab_226 eine etwas erhöhte Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Lenitische Zonen sind jedoch bisher nur kleinflächig vorhanden. Die Sohle des Gewässers ist in erster Linie durch grobkörnige Sedimente geprägt, feinkörnige mineralische Sedimente nehmen nur einen geringen Anteil an der Gewässerfläche ein. Sonderstrukturen im aquatischen Teillebensraum sind in erster Linie Wurzelflächen; daneben finden sich kleinflächige Totholzablagerungen.

Die Ufer des Emsbaches sind – zum Teil lückig – mit standortgerechten Ufergehölzen bewachsen. Das Gewässerumfeld wird auf der linken Seite als Acker genutzt. Auf der rechten Gewässerseite wird die Aue als Grünland genutzt. Uferstreifen sind an den Probestellen mit einer Breite von etwa 3 bis 20 m vorhanden.

Die Makrozoobenthoszönose des Emsbaches war an den beiden renaturierten Probestellen mit 63 Arten oder höheren Taxa (Emsbach_ab_231) bzw. 43 Arten oder höheren Taxa (Emsbach_ab_252) gering bis deutlich artenreicher ausgeprägt, als die Zönose an der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle. Die erfasste Lebensgemeinschaft wurde an Probestelle Emsbach_ab_252 durch die rheophile Amphipodenart *Gammarus fossarum*, die bevorzugt in sauerstoffreichen rhithralen Gewässerabschnitten auftritt, dominiert, während an Probestelle Emsbach_ab_231 keine ausgeprägten Dominanzstrukturen festgestellt wurden. Alle weiteren Arten, darunter einige zum Teil stenöke Reinwasserarten wie die Eintagsfliegen *Epeorus assimilis* und *Rhithrogena semicolorata* (-Gruppe), der rheobionte Käfer *Esolus parallelipedus* oder die Köcherfliegen *Drusus annulatus*, *Hydropsyche saxonica* und *Silo pallipes*, fanden sich mit geringen bis mäßig hohen Individuenzahlen. Es überwogen entsprechend der beschriebenen Substratverteilung deutlich die Besiedler grobkörniger steiniger und kiesiger Substrate. Arten mit Präferenzen feinkörniger mineralischer und organischer Substrate hatten nur einen mäßigen Anteil bis geringen Anteil an der Zönose.

5.7.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES zeigt an den drei untersuchten Probestellen mit Zustandsklassen der Allgemeinen Degradation von 3 (Emsbach_ab_231 und Emsbach_ab_226) bzw. 2 (Emsbach_ab_252) ähnliche Ergebnisse, die eine Unterscheidung der als „renaturiert“ ausgewiesenen Gewässerabschnitte auf der einen Seite und der nicht renaturierten Gewässerabschnitte auf der anderen Seite kaum zulassen. Eine positive Entwicklung ist daher allenfalls ansatzweise erkennbar, was zum Teil darauf zurückzuführen sein dürfte, dass im aquatischen Teillebensraum bisher nur geringe strukturelle Verbesserungen erfolgt sind, die sich auf die Makrozoobenthoszönose hätten auswirken können.

Die gutachterliche Bewertung führt zu einer tendenziell ungünstigeren Klassifizierung der Allgemeinen Degradation. Hintergrund ist das an allen Probestellen weitgehend fehlende oder nur mäßig häufige Auftreten der Arten lenitischer Gewässerbereiche, die in der eigenen Bewertung als Ausdruck eines Defizits hinsichtlich der Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz gewertet wird.

Voruntersuchungen an den hier betrachteten Probestellen des Emsbaches wurden ausschließlich an der nicht renaturierten Probestelle Emsbach_ab_226 im Jahr 2006 durchgeführt. Die Untersuchungen des Jahres 2006 ergaben hinsichtlich der im PERLODES-System bewertungsrelevanten Metrics eine weitgehende Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Jahres 2013. Die gutachterliche Bewertung fiel im Jahr 2006 etwas besser aus, als im Jahr 2013.

Tabelle 15: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Emsbach Renaturierung

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Emsbach_ab_226 – nicht renaturiert	3	4
Emsbach_ab_231 – renaturiert	3	3
Emsbach_ab_252 – renaturiert	2	3
Voruntersuchungen		
Emsbach_ab_226 – nicht renaturiert (UMWELT INSTITUT HÖXTER,2006)	3	3

5.7.4 Empfehlungen

Das dynamische Potential des Gewässers erscheint an allen Probestellen des Emsbaches aufgrund der im Mittel hohen Strömungsgeschwindigkeiten und des erosiven Bodenmaterials ausreichend hoch, um mittelfristig durch eine eigendynamische Entwicklung eine deutliche strukturelle Verbesserung zu erreichen. Voraussetzung ist eine möglichst extensive Gewässerunterhaltung (z.B. Belassen von Totholz im Gewässer) und die Bereitstellung von Flächen. Die im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen ausgewiesenen Uferstreifen sollten im Falle einer eigendynamischen Entwicklung – z.B. einer Aufweitung oder Verlagerung des Bachbettes – überprüft und ggf. angepasst werden.

5.8 Emsbach – Prüfung organische Belastung

Zusätzlich zu den zuvor dargestellten Probestellen am Emsbach wurde das Gewässer an einer weiteren Probestelle untersucht, an der im Jahr 2005 eine leicht erhöhte organische Belastung festgestellt worden war.

➤ Emsbach 25874_ab_62

nicht renaturiert

Der Emsbach wurde in diesem Abschnitt in den Gewässertyp 7 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestelle.

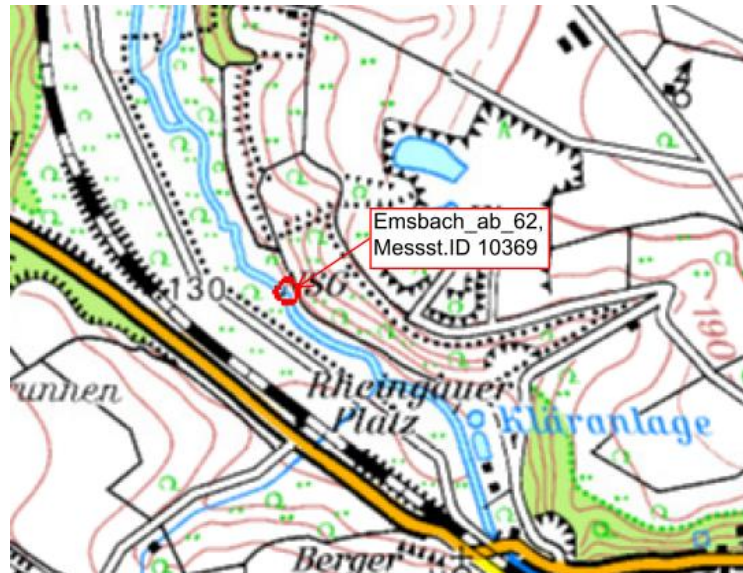


Abbildung 16: Lage der Probestelle Emsbach_ab_62. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 37: Emsbach-ab_62, Messst.ID 10369

5.8.1 Organische Verschmutzung

Im Gegensatz zu der etwas erhöhten organischen Belastung des Jahres 2005 (Saprobienindex 2,09) lag der Saprobienindex im Jahr 2013 ebenso wie bei einer Untersuchung im Jahr 2011 mit einem Saprobienindex von 1,83 bzw. 1,81 deutlich unterhalb der Klassengrenze zu Zustandsklasse III. Eine erhöhte organische Belastung konnte somit nicht

mehr festgestellt werden. Auch geben die Ergebnisse keine Hinweise auf andersartige Gewässerbelastungen.

5.8.2 Struktur und Makrozoobenthos

Emsbach 25874 ab 62, Messstellen-ID 10369 – nicht renaturiert

Aufgabe der Untersuchung dieser Probestelle war eine Bewertung der organischen Belastung des Gewässers an dieser Probestelle. Auf Angaben zur Gewässerstruktur und der Bewertung der Probestelle insgesamt wird daher in dieser zusammenfassenden Darstellung verzichtet. Diese Angaben können ebenso wie die Empfehlungen zur Aufwertung der Probestelle den erstellten Einzelberichten entnommen werden.

Tabelle 16: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Emsbach organische Belastung

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Emsbach_ab_62	3	3
Voruntersuchungen		
Emsbach_ab_62 (GOBIO GMBH, 2005)	5	--
Emsbach_ab_62 (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011)	3	4

5.9 Wörsbach – Prüfung organische oder sonstige Belastung

Der Wörsbach wurde im Jahr 2013 zur Prüfung einer erhöhten organischen oder sonstigen Belastung an zwei Probestellen untersucht.

- Wörsbach 258748_ab_90 nicht renaturiert
- Wörsbach 258748_ab_191 nicht renaturiert

Das Gewässer wurde an beiden Probestellen in den Gewässertyp 5 eingestuft. Von beiden Probestellen liegen Voruntersuchungen vor. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

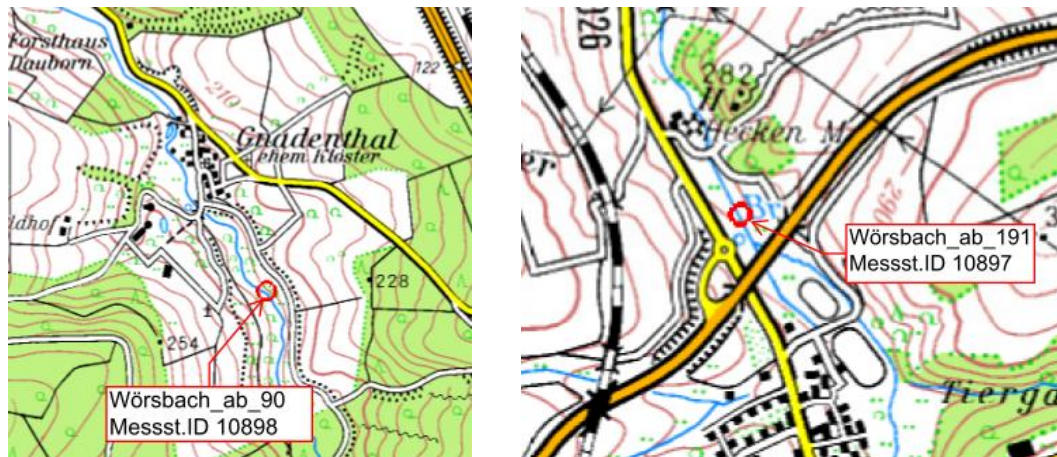


Abbildung 17: Lage der Probestellen am Wörsbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 38: Wörsbach_ab_90, Messst.ID 10898



Foto 39: Wörsbach_ab_191, Messst.ID 10897

5.9.1 Organische Verschmutzung

Wörsbach 258748 ab 90, Messstellen-ID 10898 – nicht renaturiert

Im Jahr 2006 stellte das UMWELTINSTITUT HÖXTER an dieser Probestelle eine vorwiegend durch Ubiquisten geprägte Makrozoobenthos-Zönose fest. Als Ursache wurde eine erhöhte organische Belastung vermutet. Der Saprobienindex lag mit einem Wert von 2,05 dementsprechend etwas über der Klassengrenze zwischen den Zustandsklassen 2 und 3.

Die Annahme einer erhöhten organischen Belastung wurde am Wörsbach im Jahr 2013 durch die festgestellte Makrozoobenthos-Zönose bestätigt. Die Zönose wurde im Wesentlichen wieder durch ubiquistische Arten, die höhere Belastungen mit organischem Material tolerieren, wie z.B. der Isopodenart *Asellus aquaticus* oder diversen Egeln geprägt.

Reinwasserarten fehlten trotz der überwiegend lotischen Strömungsverhältnisse fast vollständig. Der Saprobienindex war mit einem Wert von 2,31 deutlich erhöht.

Eine im Jahr 2011 durchgeführte UNTERSUCHUNG (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011), bei welcher eine artenreichere Zönose mit einer Reihe von Reinwasserarten wie *Hydropsyche instabilis* oder *Rhithrogena semicolorata* festgestellt wurde, weisen auf eine nicht ständige Belastung des Gewässers mit organischen Materialien hin (Saprobienindex 1,81).

Wörsbach 258748 ab 191, Messstellen-ID 10898 – nicht renaturiert

Auch an dieser Probestelle stellte das UMWELTINSTITUT HÖXTER (2006) eine vorwiegend durch Ubiquisten geprägte Makrozoobenthos-Zönose fest. Als Ursache wurde unter anderem eine erhöhte organische Belastung vermutet. Der Saprobienindex lag mit einem Wert von 2,32 dementsprechend deutlich über der Klassengrenze zwischen den Zustandsklassen 2 und 3.

Die Annahme einer erhöhten organischen Belastung konnte an Probestelle Wörsbach_ab_191 im Jahr 2013 durch die festgestellte Makrozoobenthos-Zönose nicht mehr bestätigt werden. Die Zönose wies zwar weiterhin eine Reihe von ubiquistischen Arten, die höhere Belastungen mit organischem Material tolerieren, wie z.B. der Isopodenart *Asellus aquaticus* auf, doch waren diese nicht mehr dominant. Neben diesen Arten traten auch einige Reinwasserarten wie die Amphipodenart *Gammarus fossarum* oder die Köcherfliege *Hydropsyche saxonica* auf. Der Saprobienindex lag dementsprechend mit einem Wert von 1,76 erheblich niedriger als im Jahr 2006 und deutlich unterhalb der Klassengrenze zu Zustandsklasse 3.

5.9.2 Struktur und Makrozoobenthos

Wörsbach 258748 ab 90, Messstellen-ID 10898 – nicht renaturiert

Wörsbach 258748 ab 191, Messstellen-ID 10898 – nicht renaturiert

Aufgabe der Untersuchung dieser Probestellen war eine Bewertung der organischen Belastung des Gewässers an dieser Probestelle. Auf Angaben zur Gewässerstruktur und der Bewertung der Probestellen insgesamt wird daher in dieser zusammenfassenden Darstellung verzichtet. Diese Angaben können ebenso wie die Empfehlungen zur Aufwertung der Probestelle den erstellten Einzelberichten entnommen werden.

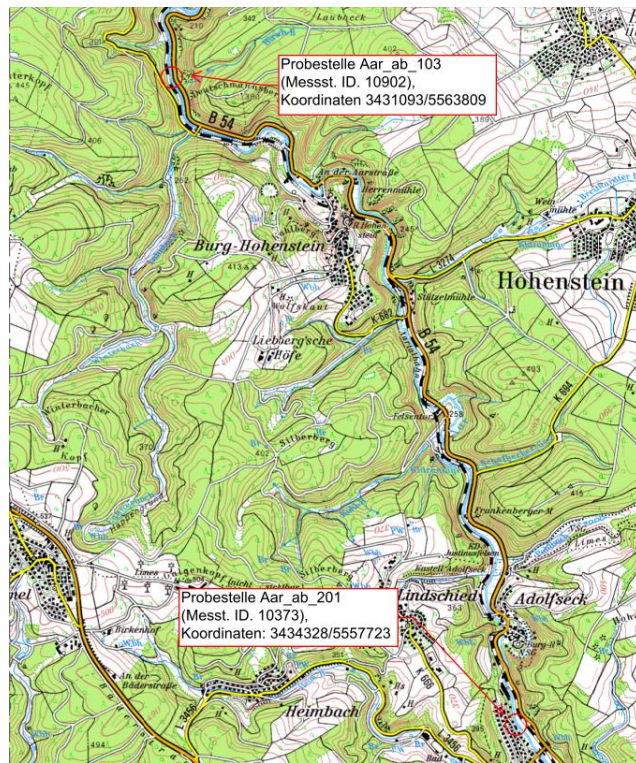


Abbildung 18: Lage der Probestellen an der Aar. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 40: Aar_ab_103, Messst.ID 10902



Foto 41: Aar-ab_201, Messst.ID 10373

5.10.1 Organische Verschmutzung

Aar 2588 ab 103, Messstellen-ID 10902 – nicht renaturiert

An der Aar wurden an dieser Probestelle in den Jahren 2006 (UMWELTINSTITUT HÖXTER, 2006) und 2012 (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2012) Voruntersuchungen durchgeführt. Bei der Untersuchung des Jahres 2006 lag der Saprobienindex mit einem Wert von 1,78

(2006) deutlich unterhalb der Klassengrenze zu Zustandsklasse 3. Im Jahr 2012 wurde mit einem Saprobienindex von 1,97 ein etwas erhöhter Wert festgestellt. Eine erhöhte organische Belastung des Gewässers konnte bei der Untersuchung des Jahres 2013 mit einem Saprobienindex von 1,75 jedoch nicht bestätigt werden. Die Zönose wurde unter anderem durch einige Reinwasserarten wie *Epeorus assimilis* und *Hydropsyche instabilis* geprägt, welche die relativ geringe organische Belastung dokumentieren.

Aar 2588 ab 201, Messstellen-ID 10373 – nicht renaturiert

An dieser Probestelle wurde im Jahr 2005 (GOBIO GMBH, 2005) und im Jahr 2012 (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2012) mit Saprobienindices von 1,9 und 1,99 jeweils etwas erhöhte organische Belastungen festgestellt, die nahe der Klassengrenze zu Zustandsklasse 3 lagen. Im Jahr 2013 bestätigte sich diese erhöhte organische Belastung jedoch nicht. Mit einem Saprobienindex von 1,69 wurde nunmehr ein deutlich unterhalb der Klassengrenze liegender Wert ermittelt. Das Auftreten einer Reihe zum Teil stenöker Reinwasserarten wie *Drusus annulatus* und *Hydropsyche instabilis* dokumentiert die nur relativ geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Stoffen.

5.10.2 Struktur und Makrozoobenthos

Aar 2588 ab 103, Messstellen-ID 10902 – nicht renaturiert

Aar 2588 ab 201, Messstellen-ID 10373 – nicht renaturiert

Aufgabe der Untersuchung dieser Probestellen war eine Bewertung der organischen Belastung des Gewässers an dieser Probestelle. Auf Angaben zur Gewässerstruktur und eine verbal-argumentative Bewertung der Probestellen insgesamt wird daher in dieser zusammenfassenden Darstellung verzichtet. Diese Angaben können ebenso wie die Empfehlungen zur Aufwertung der Probestelle den erstellten Einzelberichten entnommen werden.

Tabelle 18: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Aar

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Aar_ab_103	3	3
Aar_ab_201	4	4
Voruntersuchungen		
Aar_ab_201 (GOBIO GMBH, 2005)	4	4
Aar_ab_103 (UMWELT INSTITUT HÖXTER, 2006)	3	2
Aar_ab_103 (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2012)	3	3
Aar_ab_201 (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2012)	4	4

6 Untersuchte Gewässer RPU Gießen

6.1 Gleenbach

Der Gleenbach wurde im Jahr 2013 an fünf Probestellen untersucht:

- Gleenbach 25826_ab_182 nicht renaturiert
- Gleenbach 25826_ab_184 renaturiert
- Gleenbach 25826_ab_195 renaturiert
- Gleenbach 25826_ab_198 renaturiert
- Gleenbach 25826_ab_204 nicht renaturiert

Das Gewässer wurde an allen fünf Probestellen als Gewässertyp 5.1 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 19: Lage der Probestellen am Gleenbach/Klein. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)

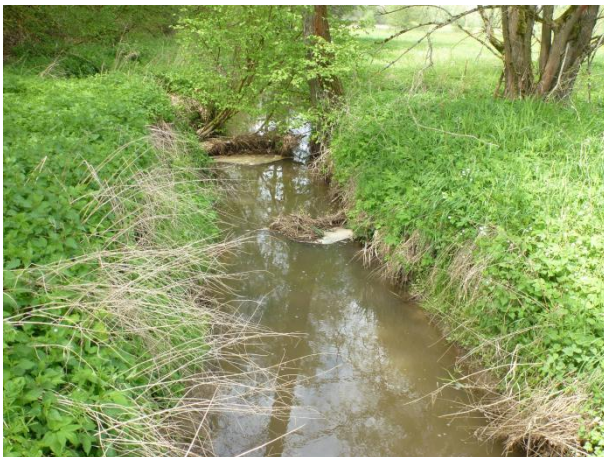


Foto 42: Gleenbach/Klein_ab_182, Messst.ID 11804, nicht renaturiert



Foto 43: Gleenbach/Klein_ab_184, Messst.ID 13902, renaturiert



Foto 44: Gleenbach/Klein_ab_195 Messst.ID
13906, renaturiert



Foto 45: Gleenbach/Klein_ab_198, Messst.ID
13374, renaturiert



Foto 46: Gleenbach/Klein_ab_204, Messst.ID
13901, nicht renaturiert

6.1.1 Organische Verschmutzung

Der Saprobienindex lag an Probestelle Gleenbach_ab_204 mit 1,78 deutlich unterhalb der Klassengrenze zu Güteklasse 3. Er zeigt hier, zusammen mit einigen stenöken Reinwasserarten wie z.B. *Drusus annulatus/biggutatus*, eine nur geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an. Aber auch an den Abschnitten 182 (1,85), 184 (1,93) und 195 (1,94) zeigten die Saprobienindices eine noch relativ geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an (Klasse 2). Einzig an Probestelle Gleenbach_ab_198 wurde mit 2,06 ein Wert ermittelt, der nahe an der typspezifischen Klassengrenze zu Güteklasse 3 liegt.

Eine Überlagerung der Auswirkungen der Gewässermorphologie auf die Makrozoobenthoszönose ist an den untersuchten Probestellen daher nicht oder nur in geringem Maße zu erwarten.

6.1.2 Struktur und Makrozoobenthos

Gleenbach 25826 ab 182, Messstellen-ID 11804 – nicht renaturiert

Gleenbach 25826 ab 204, Messstellen-ID 13901 – nicht renaturiert

Der Gleenbach weist an diesen beiden nicht renaturierten Probestellen einen unterschiedlichen Gewässercharakter auf: Während der Bach im Bereich der Probestelle _ab_182 in Folge eines relativ hohen Talbodengefälles als typischer Mittelgebirgsbach charakterisiert ist, verläuft das Gewässer an der oberhalb der Renaturierungsstrecken gelegenen Probestelle _ab_204 in einem wenig gefällereichen Hochtal und erinnert aufgrund des Strömungsverhaltens und der kastenförmigen Profilform eher an einen Niederungsbach. Dieser Gewässerabschnitt ist somit nur eingeschränkt mit den renaturierten Gewässerbereichen vergleichbar.

Die Sohle des Gleenbaches ist an beiden Probestellen – dabei in höherem Maße an Probestelle _ab_204 – durch feinkörnige Sohlsubstrate geprägt. An Probestelle Gleenbach_ab_182 durchfließt das Gewässer ein relativ schmales Wiesental. Die landwirtschaftliche Nutzung reicht meist bis unmittelbar an das Gewässerufer heran. Der Bach verläuft in dem hier untersuchten Abschnitt mit gestreckter Linienführung in einem schmalen Gewässerbett, das nur eine geringe Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz aufweist. In Folge der Begradigung und der geringen Breitenvarianz ist die mittlere Strömungsgeschwindigkeit im Vergleich zu einem naturnah strukturierten Gewässer mit geschlängelter Linienführung und einem breiten und variablen Gewässerbett erhöht. Neben den vorherrschenden feinkörnigen Sohlsubstraten haben Steine, Schotter und Grobkies nur einen mäßigen Anteil. Die Ufer des Gewässers sind überwiegend gehölzfrei, so dass der Bach voll besonnt ist. Sonderstrukturen im Gewässerbett sind allenfalls kleinflächige Totholzablagerungen und Wurzelflächen einzelner Ufergehölze.

An Probestelle Gleenbach_ab_204 durchfließt das Gewässer ein extensiv als Grünland oder nicht mehr genutztes Tal mit ausgedehnten Brachflächen. Der Bach weist im Untersuchungsgebiet ein relativ tief eingeschnittenes kastenförmiges Querprofil ohne Ufer- oder Sohlbefestigungen auf. Die Ufer des Gewässers sind mit Einzelgehölzen bewachsen. Die Sohle besteht in erster Linie aus feinkörnigen mineralischen oder organischen Substraten. Steine, Schotter oder grober Kies nehmen nur einen geringen Flächenanteil ein. Breiten-,

Strömungs- und Substratvarianz sind – zum Teil anthropogen bedingt – zum Teil aufgrund des geringen Talbodengefälles nur gering.

Die Auenflächen auf der linken Bachseite sind an Probestelle Gleenbach_ab_204 der Sukzession überlassen und derzeit in erster Linie mit Hochstauden bewachsen. Auf der rechten Gewässerseite grenzt ein extensiv genutztes Grünland, das zum Teil verbracht ist, an das Gewässer an.

Die Makrozoobenthoszönose des Gleenbaches wies an der nicht renaturierten Probestelle _ab_182 mit 43 Arten oder höheren Taxa eine größere Artenvielfalt auf, als an den renaturierten Vergleichsprobestellen Gleenbach_ab_184, Gleenbach_ab_195 und Gleenbach_ab_198. Die Zönose wurde von der Amphipodenart *Gammarus fossarum dominiert*. Neben dieser rheophilen Kleinkrebsart wiesen weitere rheophile Arten mäßig hohe Individuenzahlen auf. Auch die übrige Zönose wurde im Wesentlichen durch strömungsliebende Arten geprägt, während Arten mit einer Präferenz für langsam fließende Gewässer wie die Köcherfliege *Anabolia nervosa* nur einen relativ geringen Anteil an der Zönose hatten. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (5 Taxa), Steinfliegen (0 Taxa) und Köcherfliegen (9 Taxa, EPT-Arten) hatten nur einen geringen Anteil an der Zönose.

An Probestelle Gleenbach_ab_204 war die Makrozoobenthoszönose mit 34 Arten oder höheren Taxa nur mäßig artenreich ausgeprägt. Sie wurde auch hier von der Amphipodenart *Gammarus fossarum* und von der Eintagsfliege *Baetis rhodani* dominiert. Neben diesen und einigen weiteren rheophilen Arten fanden sich allerdings – entsprechend der beschriebenen Charakteristik des Gewässers – auch eine Reihe von Arten, die langsam fließendere Gewässer als Lebensraum bevorzugen. Zu nennen sind beispielsweise die Köcherfliegen *Anabolia nervosa* und *Chaetopteryx villosa*, die Schlammfliege *Sialis lutaria* und diverse Dipteren wie *Dicranota sp.* und *Prodiamesa olivacea*. Der Rheoindex als ein in der PERLODES-Bewertung maßgeblicher Parameter ist dementsprechend nur gering.

Gleenbach ab 184, Messstellen-ID 13902 – renaturiert

Gleenbach ab 195, Messstellen-ID 13906 – renaturiert

Gleenbach ab 198, Messstellen-ID 13374 - renaturiert

Der Gleenbach durchfließt in Abschnitt _ab_184 ebenso wie an der Probestelle Gleenbach_ab_182 ein relativ schmales Wiesental. Die landwirtschaftliche Nutzung reicht meist bis unmittelbar an das Gewässerufer heran. Die Gewässerstruktur ähnelt in weiten Bereichen der Struktur des unterhalb sich anschließenden nicht renaturierten Gewässerabschnittes. Allerdings wurde das Gewässerbett im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen lokal

aufgeweitet, so dass eine mäßige Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz vorhanden ist. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit ist dadurch im Vergleich zu der nicht renaturierten Probestelle Gleenbach_ab_182 herabgesetzt, jedoch aufgrund des relativ hohen Talbodengefälles immer noch hoch. Die durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen bestehen neben der erwähnten Herstellung der Gewässeraufweitungen in einem Einbau von Totholz, das in der Sohle verankert ist und eine dynamische Entwicklung initiieren soll.

Im Bereich der Probestelle Gleenbach_ab_195 verläuft das Gewässer in einer Ortslage, weist allerdings zwischen den Gebäuden und Verkehrswegen eine etwa 50 bis 60 m breite Aue auf, die der Sukzession überlassen und mit Hochstauden und standortgerechten Junggehölzen bewachsen ist. Das Gewässerbett ist aufgrund des erosiven Bodenmaterials relativ stark eingetieft und weist eine mäßige Breiten- und Strömungsvarianz auf. Die Sohle des Gewässers ist wie an den anderen Probestellen am Gleenbach in erster Linie durch feinkörnige mineralische Substrate geprägt. Steine, Schotter und Grobkies finden sich jedoch mit höheren Anteilen als an der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle Gleenbach_ab_204.

Zur strukturellen Aufwertung des Gewässers und zur Initiierung einer eigendynamischen Entwicklung wurden Totholz(halb)schwellen in das Gewässer eingebaut

An Probestelle Gleenbach_ab_198 verläuft das Gewässer am Rand der Aue. Das Gewässer weist im Bereich dieser Probestelle eine relativ große Breiten- und damit auch Strömungsvarianz auf. Die Sohlsubstrate sind dementsprechend vielfältig, überwiegend jedoch durch feinkörnige mineralische und organische Substrate geprägt. Sonderstrukturen im Gewässer sind vor allem Totholzablagerungen und Wurzelflächen der einzeln stehenden standortgerechten Gehölze. An das Gewässer schließt sich auf der rechten Seite eine intensiv genutzte Wiese bzw. ein Fichtenwald an. Auf der linken Seite erlaubt eine bis zu etwa 40 m breite Brachfläche eine eigendynamische Entwicklung des Gewässers.

Die drei renaturierten Probestellen des Gleenbaches waren mit 33 bis 37 Makrozoobenthos-Taxa mäßig artenreich. Sie wurden von der rheophilen Amphipodenart *Gammarus fossarum* dominiert, die zum Teil sehr individuenreich vorhanden war. Daneben wurde die Zönose der Probestellen in erster Linie durch weitere rheophile oder rheobionte Arten geprägt. Der Anteil an Arten mit Präferenzen für langsam fließende Bereiche ist gering bis mäßig hoch, führt aber an den drei Probestellen zu einem relativ geringen Rheoindex und einer geringen Zahl der im PERLODES-System bewertungsrelevanten EPT-Arten.

6.1.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES führt im Vergleich der renaturierten und nicht renaturierten Probestellen des Gleenbaches zu einem sehr uneinheitlichen Bild: während die renaturierten

Probestellen Gleenbach_ab_198 und Gleenbach_ab_184 mit Zustandsklasse 4 für die Allgemeine Degradation (mit Tendenz zu Zustandsklasse 5) deutlich schlechter bewertet wurden, als die nicht renaturierten Probestellen (jeweils Zustandsklasse 3), wurde die im Renaturierungsbereich liegende Probestelle Gleenbach_ab_195 ebenfalls in die bessere Klasse eingestuft. Die Ursache für die in der Tendenz ungünstigere Bewertung der Renaturierungsbereiche dürfte insbesondere an der strukturell am günstigsten zu bewertenden Probestelle Gleenbach_ab_198 in der Schwerpunktsetzung des PERLODES-Systems auf rheophile Arten, deren Anwesenheit oder Dominanz zu guten Werturteilen führt, zu suchen sein. Da in renaturierten Gewässerabschnitten in der Regel die erhöhte Breiten- und Strömungsvarianz zu einem erhöhten Anteil lenitischer Arten führt, ist diese Abwertung strukturell hochwertiger Gewässerabschnitte häufig systemimmanent.

In der gutachterlichen Bewertung wird ein erhöhter Anteil lenitischer Arten nicht als nachteilig angesehen, sondern als Ausdruck einer erhöhten Habitatvielfalt, die neben Arten der schnell fließenden Bereiche auch lenitischen Arten einen Lebensraum bietet. Die renaturierten Gewässerabschnitte werden in Folge dessen günstiger bewertet, als der Gewässerabschnitt Gleenbach_ab_182. Insgesamt sind die Unterschiede in der Gewässerstrukturvielfalt und der Besiedlung jedoch relativ gering, so dass eine deutliche Unterscheidung nicht möglich ist. Die Probestelle Gleenbach_ab_204 ist aufgrund des deutlich geringeren Talbodengefälles tendenziell einem anderen Gewässertyp zuzuordnen und deshalb nur eingeschränkt mit den anderen Probestellen des Gleenbaches vergleichbar.

Voruntersuchungen wurden am Gleenbach ausschließlich an der renaturierten Probestelle _ab_198 im Jahr 2011 (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011) durchgeführt. Die Untersuchung führte hinsichtlich der PERLODES-Bewertung zu einem etwas besseren Ergebnis (Zustandsklasse für die Allgemeine Degradation = 3 mit Tendenz zu 4). In der gutachterlichen Bewertung wurde das Gewässer hinsichtlich der Allgemeinen Degradation wie im Jahr 2013 in die Zustandsklasse 3 eingestuft.

Tabelle 19: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Gleenbach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Gleenbach/Klein_ab_182 – nicht renaturiert	3	4
Gleenbach/Klein_ab_184 – renaturiert	4	3
Gleenbach/Klein_ab_195 – renaturiert	3	3
Gleenbach/Klein_ab_198 – renaturiert	4	3
Gleenbach/Klein_ab_204 – nicht renaturiert	3	3
Voruntersuchungen		
Gleenbach/Klein_ab_198 – renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011)	3	3

6.1.4 Empfehlungen

Aufgrund des relativ hohen Talbodengefälles wird das eigendynamische Potential des Gewässers an den Probestellen Gleenbach_ab_182 und _ab_184 als ausreichend hoch für eine weitere schnelle Entwicklung hin zu naturnäheren Strukturen eingeschätzt. An der renaturierten Probestelle _ab_184 wird das dort eingebaute Totholz diese Entwicklung unterstützen. Die Durchführung von Baumaßnahmen ist daher im Bereich dieser Gewässerabschnitte nicht notwendig. Allerdings sollten nach Möglichkeit – unter Beachtung andersartiger Naturschutzziele (Schutz extensiver Grünländer) – ausreichend breite Uferstreifen oder – säume der Sukzession überlassen werden, um für eine derartige dynamische Entwicklung einen ausreichend großen Raum bereitzustellen. Die Gewässerunterhaltung sollte extensiv betrieben werden.

Im Bereich der übrigen Probestellen am Gleenbach wird die Situation ähnlich eingeschätzt. An diesen Probestellen sind – zumindest jeweils auf einer Gewässerseite – ausreichend breite der Sukzession überlassene Uferstreifen vorhanden, die Raum für die eigendynamische Entwicklung zur Verfügung stellen. Das an den renaturierten Probestellen Gleenbach_ab_195 und _ab_198 eingebaute Totholz wird die dynamische Entwicklung beschleunigen. Auch an diesen Probestellen kann auf weitere Baumaßnahmen verzichtet werden.

6.2 Heiligenteichbach

Der Heiligenteichbach wurde im Jahr 2013 an der folgenden Probestelle untersucht:

- 2582612_ab_3 renaturiert

Der Bach wurde in diesem Abschnitt als Gewässertyp 5 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestelle.



Abbildung 20: Lage der Probestelle am Heiligenteichbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 47: Heiligenteichbach_ab_3, Messst.ID 13905, renaturiert

6.2.1 Organische Verschmutzung

Der Saprobienindex von 1,78 sowie das Auftreten stenöker Reinwasserarten wie *Drusus annulatus/biguttatus* zeigen eine nur geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an.

6.2.2 Struktur und Makrozoobenthos

Heiligenteichbach 2582612 ab 3, Messstellen-ID 13905 – renaturiert

Der Heiligenteichbach verläuft in dem renaturierten Abschnitt mit gestreckter Linienführung und einem relativ großen Gefälle parallel zu einer Teichanlage. Das Gewässer weist derzeit noch eine relativ geringe Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Die Sohle wird in erster Linie durch Steine, Schotter und Grobkies geprägt. Feinkörnige mineralische und organische Substrate haben nur einen geringen Anteil in den kleinflächig vorhandenen lenitischen Zonen. Die mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Baches ist durch die gestreckte Linienführung und die noch geringe Breitenvarianz anthropogen erhöht.

Der auf der rechten Bachseite die Gewässeraue einnehmende Teich ist durch einen Damm von dem Bach getrennt. Die Ufer sind auf dieser Seite mit Steinschüttungen befestigt. Auf der linken Seite wird die Aue überwiegend als Grünland bewirtschaftet, das im Renaturierungsabschnitt durch einen etwa 10 m breiten der Sukzession überlassenen Uferstreifen vom Fließgewässer getrennt ist. Zur Förderung einer dynamischen Entwicklung des Gewässers sind in den Bach Rundhölzer als Halbschwellen eingebaut worden, die eine Entwicklung des Baches zur linken Uferseite initiieren sollen und zudem als Totholzfang dienen.

Die Makrozoobenthoszönose des Heiligenteichbaches war an dieser Probestelle mit 41 Arten oder höheren Taxa relativ artenreich ausgeprägt. Mit mäßig erhöhten Individuenzahlen traten in erster Linie rheophile Arten wie die Turbellarie *Dugesia gonocephala*, die Amphipodenart *Gammarus fossarum* und die Eintagsfliege *Baetis rhodani* auf. Auch die weiteren Arten sind in vor allem Besiedler schnell strömender Bereiche des Gewässers. Zu nennen sind beispielsweise die Köcherfliegen *Drusus annulatus/biguttatus* und *Hydropsyche saxonica*. Arten eher langsam fließender Gewässer wie die Köcherfliege *Anabolia nervosa*, die Schlammfliege *Sialis lutaria* oder die Eintagsfliege *Centroptilum luteolum* finden in den vor allem in Folge der Totholzablagerungen vorhandenen lenitischen Zonen jedoch ebenfalls einen Lebensraum. Dies wird durch einen nur mäßig hohen Rheoindex dokumentiert.

Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (7 Taxa), Steinfliegen (0 Taxa) und Köcherfliegen (7 Taxa, EPT-Arten) hatten insgesamt nur einen relativ geringen Anteil an der Zönose. Die festgestellten Arten weisen in erster Linie Siedlungspräferenzen für die beiden oberen rhithralen Gewässerregionen auf. Arten mit Präferenzen für das Hyporhithral hatten jedoch noch einen relativ hohen Anteil an der Zönose.

6.2.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES (3) stimmt im Ergebnis an dieser Probestelle mit der gutachterlichen Bewertung überein. Die Bewertungen spiegeln die noch verbleibenden Strukturdefizite und die damit nur mäßige Habitatvielfalt wider. Die Begründung für das Werturteil ist jedoch unterschiedlich. Während der relativ geringe Rheoindex, der relativ hohe Anteil an Hyporhithral-Besiedlern sowie der geringe Anteil an EPT-Arten in der PERLODES-Bewertung zur Abwertung führen, geht der Gutachter davon aus, dass die Ausprägung dieser Metrices eine Folge der durch die Renaturierung hervorgerufenen Erhöhung der Breiten- und Strömungsvarianz ist, aus der eine im Mittel verringerte Strömungsgeschwindigkeit und – durch das Entstehen zusätzlicher lenitischer Zonen - eine vergrößerte Habitatvielfalt resultiert.

Eine zukünftig verbesserte Ausprägung der Makrozoobenthoszönose in Folge der dynamischen Entwicklung des Gewässers ist wahrscheinlich (z.B. durch die dynamische Entwicklung, den aufkommenden Ufergehölzbewuchs mit zusätzlichen Habitaten wie Wurzelflächen, verstärkte Beschattung).

Voruntersuchungen haben am Heiligenteichbach nicht stattgefunden.

Tabelle 20: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Heiligenteichbach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Heiligenteichbach_ab_3 – renaturiert	3	3

6.2.4 Empfehlungen

Zusätzliche Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung sind trotz der noch nicht guten Gewässerstruktur aus heutiger Sicht nicht notwendig. Das dynamische Potential des Gewäs-

sers wird als ausreichend hoch angesehen, um mittelfristig naturnähere Gewässerstrukturen zu schaffen. Die eigendynamische Entwicklung wird dabei durch das eingebrachte Totholz unterstützt. Voraussetzung für eine eigendynamische Entwicklung ist eine extensive Gewässerunterhaltung. Bei einer eigendynamischen Verlagerung des Gewässers wird der dort vorhandene Uferstreifen schmaler werden, so dass ggf. eine Anpassung der Breite des Uferstreifens notwendig werden könnte.

6.3 Lahn

Die Lahn wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Lahn 258_ab_1420: im Renaturierungsbereich
- Lahn 258_ab_1422: im Renaturierungsbereich
- Lahn 258_ab_1415: nicht renaturiert
- Lahn 258_ab_1439: nicht renaturiert

Die Lahn wurde im Untersuchungsbereich als MZB-Typ 9.2 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

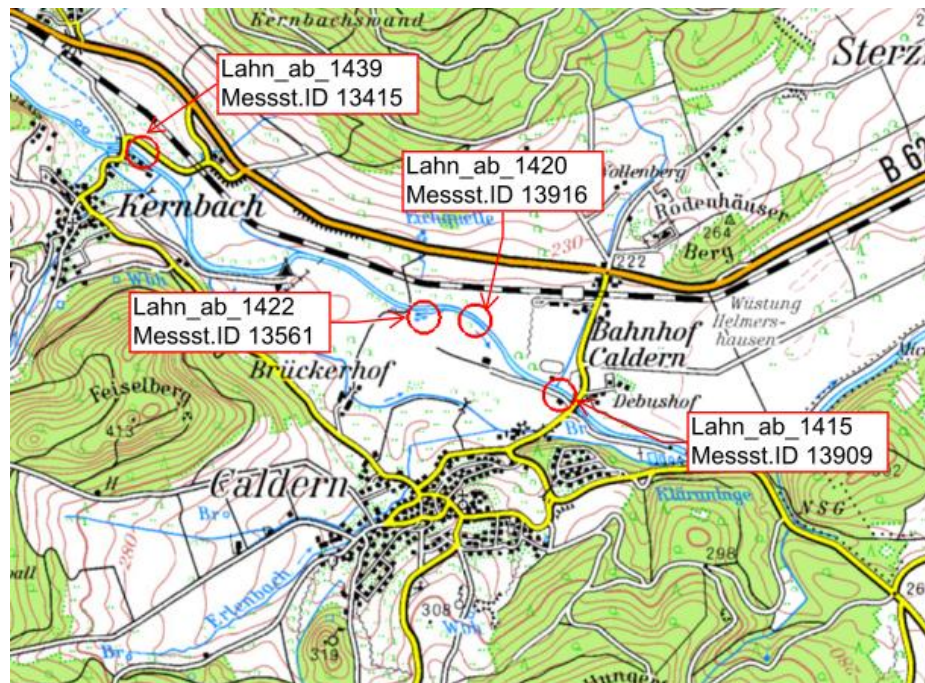


Abbildung 21: Lage der Probestellen an der Lahn. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 48: Lahn_ab_1415, Messst.ID 13909, nicht renaturiert



Foto 49: Lahn_ab_1420, Messst.ID 13916, renaturiert



Foto 50: Lahn_ab_1422, Messst.ID 13561, renaturiert



Foto 51: Lahn_ab_1439, Messst.ID 13415, nicht renaturiert

6.3.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices aller vier Probestellen lagen mit Werten zwischen 1,85 und 1,98 nur wenig über der Klassengrenze zu Güteklasse 1 und weisen damit auf eine nur geringe organische Belastung des Flusses hin.

6.3.2 Struktur und Makrozoobenthos

Lahn 258 ab 1415, Messstellen-ID 13909 – nicht renaturiert

Lahn 258 ab 1439, Messstellen-ID 13415 – nicht renaturiert

Die Lahn weist an Probestelle 258_ab_1415 ein strukturell beeinträchtigt Gewässerbett mit einer relativ geringen Breiten-, Strömungs-, Tiefen- und Substratvarianz auf. Im Gewässer finden sich nur wenige Sonderstrukturen wie Totholzablagerungen und kleinflächige

Makrophytenbestände. Ausgeprägte Stillwasserzonen oder langsam fließende Bereiche fehlen. Die Lahn wird im Bereich der Probestelle beidseitig von überwiegend schmalen mit Gehölzen bestandenen Uferstreifen begleitet. Die Ufer sind zumindest in Teilbereichen mit Steinschüttungen gesichert.

Die oberhalb der Renaturierungsbereiche gelegene Probestelle Lahn_ab_1439 ist durch ein unmittelbar oberhalb gelegenes Brückenbauwerk anthropogen beeinflusst. Das Gewässer ist im Bereich der Brücke und in deren Unterwasser stark aufgeweitet und weist im oberen Bereich der Probestelle demzufolge eine relativ hohe Strömungs- und Substratvarianz auf. Im anschließenden Verlauf verengt sich das Gewässer wieder, was eine Reduzierung der Lebensraumvielfalt zur Folge hat.

Das Sohlsubstrat der Lahn besteht an Probestelle 258_ab_1415 in erster Linie aus grobkörnigen Sedimenten (Steine, Schotter, Grobkies). Feinkörnige Sedimente sind im Vergleich zu naturnah strukturierten Flüssen dieser Kategorie deutlich unterrepräsentiert. Allerdings führt das insgesamt relativ breite Gewässerbett der Lahn im Mittel zu einer in Anbetracht der begradigten Linienführung nur mäßig hohen mittleren Strömungsgeschwindigkeit.

An Probestelle Lahn_ab_1439 besteht das Sohlsubstrat aufgrund des partiell aufgeweiteten Gewässerbettes in etwas geringerem Maße als in den unterhalb gelegenen Untersuchungsbereichen aus großen Steinen und Schotter. Erhöhte Anteile haben demgegenüber feinkörnigere Sedimente und biotische Substrate wie Totholz und Falllaub, die in den vorhandenen Gewässeraufweitungen abgelagert sind. Lenitische Gewässerbereiche sind in Folge des teilweise breiten Gewässerbettes mit etwas größeren Flächenanteilen vorhanden, als in den anderen Probestellen an der Lahn.

Die Makrozoobenthoszönose war an beiden nicht renaturierten Probestellen mit 49 bzw. 53 Arten oder höheren Taxa artenreich ausgeprägt. An Probestelle 258_ab_1415 wurde die Makrozoobenthoszönose im Wesentlichen durch typische Besiedler des oberen Potamalabschnittes und des Hyporhithrals oder durch Arten, die hinsichtlich der längenzonalen Verteilung keine deutlichen Präferenzen aufweisen, geprägt. Mit der Köcherfliege *Hydropsyche siltalai* wurden jedoch auch eine Art festgestellt, die das Rhithral als Lebensraum bevorzugt.

Entsprechend der oben dargestellten Substratverteilung ist ein relativ großer Teil der festgestellten Arten als typischer Besiedler von steinigen oder kiesigen Substraten einzustufen. Die in Folge des breiten Gewässerbettes noch verhältnismäßig geringe mittlere Strömungsgeschwindigkeit führt trotz des Fehlens ausgeprägt lenitischer Zonen zu einem relativ niedrigen Rheoindex.

An Probestelle Lahn_ab_1439 waren in erster Linie rheophile und rheobionte Arten individuenreich vertreten. Arten mit einer Präferenz für das Metarhithral hatten dementsprechend einen relativ hohen Anteil an der Zönose. Aufgrund des etwas erhöhten Anteiles an Stillwasserflächen war neben Arten, die das Lithal besiedeln, auch der Anteil an Besiedlern feinkörniger Substrate wie des Pelals etwas erhöht.

Lahn 258 ab 1420, Messstellen-ID 13916 – renaturiert

Lahn 258 ab 1422, Messstellen-ID 13561 – renaturiert

Die Lahn weist an diesen beiden in einem Renaturierungsabschnitt gelegenen Probestellen eine gegenüber der nicht renaturierten Probestelle Lahn_ab_1415 etwas verbesserte, insgesamt jedoch noch partiell beeinträchtigte Gewässerstruktur auf. Die Breitenvarianz und damit die Strömungs- und Substratvarianz sind vor allem an der Probestelle Lahn_ab_1420 etwas erhöht, in Vergleich zu naturnahen Gewässern dieses Typs aber noch allenfalls als mäßig hoch einzustufen. Im Gewässer finden sich an beiden Probestellen einige Sonderstrukturen wie Totholzablagerungen, Makrophytenbestände und Kies- oder Steininseln. Aufgrund des relativ hohen Sohlgefälles – teilweise hervorgerufen durch eine oberhalb gelegene Furt, die zu einem Aufstau des Gewässers führt – ist das Sohlsubstrat grobkörniger, als an den unterhalb und oberhalb gelegenen Vergleichsprobestellen und besteht überwiegend aus Steinen, Schotter und Grobkies. Kleinflächige Bereiche mit feinkörnigeren Sedimenten sind an Probestelle Lahn_ab_1420 vorhanden, während sie an der oberhalb gelegenen Probestelle Lahn_ab_1422 aufgrund des dort anthropogen bedingten hohen Sohlgefälles weitgehend fehlen.

Mit 62 nachgewiesenen Arten oder höheren Taxa konnte an Probestelle Lahn_ab_1420 eine sehr artenreiche Makrozoobenthos-Zönose nachgewiesen werden. Artenreich vertreten waren insbesondere die Köcherfliegen mit 15 Taxa, die Eintagsfliegen mit 10 Taxa und die Käfer mit 9 Taxa. Die für den Gewässertyp bewertungsrelevanten EPT- und EPTCBO-Arten wiesen damit ebenfalls hohe Artenzahlen auf. Mit leicht erhöhten Individuenzahlen fanden sich vor allem typische Arten des Potamals und eine Reihe von Arten, die in Bezug auf die bevorzugt besiedelte Gewässerregion als ubiquistisch einzustufen sind. Ein Teil der festgestellten Arten ist auch als typische Besiedler des Rhithrals gekennzeichnet, wie die Köcherfliegen *Anomalopterygella chauviniana*, *Hydropsyche siltalai* und *Allogamus auricollis*. Insgesamt gibt die Makrozoobenthos-Zönose ein relativ typisches Bild eines relativ schnell fließenden Flusses des Mittelgebirges mit einer zumindest mäßig vorhandenen Strömungsvarianz wieder.

Mit 41 nachgewiesenen Arten oder höheren Taxa wurde an Probestelle Lahn_ab_1422 eine mäßig artenreiche Makrozoobenthos-Zönose nachgewiesen werden. Artenreich vertreten waren insbesondere die Köcherfliegen mit 9 Taxa und die Eintagsfliegen mit 8 Taxa. Die für den Gewässertyp bewertungsrelevanten EPT- und EPTCBO-Arten hatten damit ebenfalls einen hohen Anteil an der Zönose. Anders als an den beiden unterhalb gelegenen Probestellen an der Lahn sind an dieser Probestelle ausgeprägte Dominanzstrukturen vor allem rheophiler und rheobionter Arten festzustellen. Arten langsam fließender Bereiche, die feinkörnige Sohlsubstrate besiedeln können, hatten demgegenüber nur einen geringen Anteil an der Zönose. Dies ist als Ausdruck der relativ geringen Breitenvarianz und damit Substratvarianz des Gewässers zu werten. Die Probestelle wird daher in hohem Maße durch Arten des Rhithrals geprägt, während Arten des Potamals unterrepräsentiert sind.

6.3.3 Bewertung

An den nicht renaturierten Probestellen der Lahn 258_ab_1415 und 258_ab_1439 wird die Allgemeine Degradation des Gewässers nach PERLODES jeweils in Zustandsklasse 1 eingestuft. Die gutachterliche Bewertung weicht von dieser Bewertung jeweils deutlich ab. Die Ursache für die zu gute Einstufung der Gewässerabschnitte nach PERLODES dürfte in der vor allem an Probestelle 258_ab_1415 verminderten Breitenvarianz zu sehen sein, durch die der Anteil lenitischer Arten vermindert wird, der Anteil der im PERLODES-System bewertungsrelevanten EPT-Arten und Metarhithral-Besiedler jedoch erhöht werden dürfte. Die Allgemeine Degradation der beiden nicht renaturierten Gewässerabschnitte wird daher in der gutachterlichen Bewertung nur in Zustandsklasse 3 eingestuft.

Ein ähnlicher Mechanismus dürfte auch an Probestelle 258_ab_1422 greifen, an dem das Gewässer durch anthropogen erhöhte Strömungsgeschwindigkeiten künstlich „rithralisiert“ ist und ein dementsprechend ausgeprägtes Artenspektrum mit einer hohen Anzahl an EPT-Arten und Metarhithral-Besiedlern aufweist. Auch hier rechtfertigt die durch eine noch relativ geringe Breiten- und Strömungsvarianz geprägte Gewässerstruktur nicht die sehr gute Bewertung der Allgemeinen Degradation nach PERLODES. Die gutachterliche Bewertung (Zustandsklasse 3) interpretiert das weitgehende Fehlen lenitischer Arten als Defizit, das auf diese strukturellen Merkmale hinweist.

Im Bereich der Probestelle Lahn_ab_1420 weicht die gutachterliche Bewertung (Zustandsklasse 3, mit Tendenz zu 2) nur geringfügig von der Bewertung nach PERLODES ab (Zustandsklasse 2). Die Habitatvielfalt im Gewässer ist hier gegenüber der oberhalb liegenden

renaturierten Probestelle etwas erhöht; das benannte Defizit an lenitischen Arten weniger ausgeprägt.

Voruntersuchungen wurden an der Lahn an den Probestellen 258_ab_1422 (2012) und 258_ab_1439 (2011) durchgeführt (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011 und 2012). In beiden Fällen wurden artenreiche Zönosen festgestellt, die jedoch zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen nach PERLODES führten. Während die Allgemeine Degradation an der im Renaturierungsbereich gelegenen Probestelle 258_ab_1422 im Jahr 2012 nur in Zustandsklasse 4 eingestuft wurde (2013: Zustandsklasse 1), stimmte das Ergebnis für die Probestelle 258_ab_1439 im Jahr 2011 mit einer Einstufung der Allgemeinen Degradation in Zustandsklasse 2 zumindest annähernd mit dem Ergebnis des Jahres 2013 überein.

Die Ergebnisse der gutachterlichen Bewertung wichen nur in geringem Maße voneinander ab (s. nachfolgende Tabelle).

Tabelle 21: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Lahn

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Lahn_ab_1415 – nicht renaturiert	2	4
Lahn_ab_1420 – renaturiert	2	3
Lahn_ab_1422 – renaturiert	2	3
Lahn_ab_1439 – nicht renaturiert	2	3
Voruntersuchungen		
Lahn_ab_1422 – renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2012)	4	3
Lahn_ab_1439 – nicht renaturiert (BÜRO FÜR GEWÄSSERÖKOLOGIE, 2011)	2	2

6.3.4 Empfehlungen

An allen untersuchten Probestellen wird das Potential der Lahn als ausreichend hoch eingestuft, um eine relativ schnelle eigendynamische Entwicklung in Gang zu setzen. Voraussetzung ist zum einen eine extensive Gewässerunterhaltung, zum anderen die Bereitstellung ausreichend breiter Uferstreifen für diese Entwicklung. Während diese Uferstreifen an den

nicht renaturierten Gewässerabschnitten noch größtenteils fehlen, sind sie in den Renaturierungsabschnitten in ausreichendem Maße vorhanden. Für diese Bereiche, in welchen durch die durchgeführten Baumaßnahmen zudem die Ausbildung einer erhöhten Breiten- und Strömungsvarianz zumindest initiiert ist, sind aus Sicht des Gutachters daher keine weiteren Maßnahmen nötig.

In den nicht renaturierten Abschnitten sollten der Erwerb zusätzlicher Uferstreifen geprüft werden. Ist ein Erwerb von Flächen möglich, könnte er durch eine zumindest partielle Entfernung vorhandener Ufersicherung, vor allem an Probestelle 258_ab_1439, ergänzt werden.

6.4 Wohra

Die Wohra wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Wohra 25828_ab_5 im Renaturierungsbereich
- Wohra 25828_ab_21 im Renaturierungsbereich
- Wohra 25828_ab_23 im Renaturierungsbereich
- Wohra 25828_ab_38 nicht renaturiert

Die Wohra wurde an allen vier Probestellen als Gewässertyp 9 eingestuft.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 22: Lage der Probestellen an der Wohra. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 52: Wohra_ab_5, Messst.ID 13725
renaturiert



Foto 53: Wohra_ab_21, Messst.ID 13923
renaturiert



Foto 54: Wohra_ab_23, Messst.ID 13924
renaturiert



Foto 55: Wohra_ab_38, Messst.ID 10866
nicht renaturiert

6.4.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices aller vier Probestellen zeigten eine nur relativ geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an. In den Abschnitten 21 und 23 lag der Saprobienindex mit 1,95 bzw. 1,94 deutlich in Güteklasse 2 und auch Abschnitt 5 lag mit einem Wert von 2,03 noch in Klasse 2, allerdings kurz unterhalb der Klassengrenze zu Güteklasse 3. Der niedrigste Saprobienindex an der Wohra wurde an Abschnitt 38 mit 1,86 festgestellt, dieser zeigte ebenso wie das Auftreten einiger Reinwasserarten wie die Köcherfliege *Anomalopterygella chauviniana* und die Käfer *Limnius volckmari* und *Esolus parallelipedus* eine nur geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an.

6.4.2 Struktur und Makrozoobenthos

Wohra 25828 ab 38, Messstellen-ID 10866 – nicht renaturiert

Die Wohra verläuft an dieser nicht renaturierten Probestelle mit begradigter Linienführung und einem kastenförmigen, jedoch nicht befestigten Querprofil durch eine zum Teil als Acker, zum Teil als Grünland genutzte Aue. Infolge der Begradigung und dem gleichmäßig breiten und tiefen Profil ist die Strömungsgeschwindigkeit weitgehend nivelliert und im Mittel im Vergleich zu einem naturnahen Gewässer erhöht. Das Gewässer weist eine nur stark verminderte Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz und damit nur eine geringe Vielfalt an Kleinlebensräumen auf. Das linksseitige Ufer ist mit standortgerechten Gehölzen bewachsen, auf der rechten Seite fehlen die Ufergehölze. Sonderstrukturen, welche für die Makrozoobenthosbesiedlung bedeutsam sein könnten, werden nur durch kleinflächig vorhandene Makrophyten sowie durch wenige Wurzelflächen und durch in geringem Maße vor-

handenes Totholz gebildet. Das Sohlsubstrat wird durch feinkörnige Substrate wie Mittelkies, Sand und Lehm dominiert; Steine und Schotter fehlen vollständig.

Die Makrozoobenthoszönose der Wohra war an dieser Probestelle mit 50 Arten oder höheren Taxa artenreich ausgebildet. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (11 Taxa), Steinfliegen (2 Taxa) und Köcherfliegen (9 Taxa, EPT-Arten) waren mit geringen Anteilen an der Zönose vertreten. Die EPTCBO-Arten hatten in der Metric-Berechnung einen relativ hohen Anteil an der Zönose, was in der PERLODES-Bewertung zur Aufwertung führt. Die festgestellten Arten sind überwiegend rheophil und typische Besiedler der beiden unteren rhithralen Abschnitte und des Epipotamals. Arten eher langsam fließender Gewässerabschnitte wie die Köcherfliegen *Chaetopteryx villosa* und *Polycentropus flavomaculatus* wurden nur mit relativ geringen Anteilen an der Zönose festgestellt.

Wohra 25828 ab 21, Messstellen-ID 13923 – renaturiert

Wohra 25828 ab 23, Messstellen-ID 13924 – renaturiert

Die Wohra ist an diesen beiden Probestellen in Folge der Renaturierung vielfältig strukturiert. Das Gewässerbett hat eine hohe Breiten-, Tiefen- und Strömungsvarianz. Die Sohlsubstrate sind – wie an der oberhalb gelegenen nicht renaturierten Probestelle – überwiegend feinkörnige mineralische Substrate, daneben finden sich jedoch auch mit geringen Flächenanteilen steinige Bereiche. In ausgeprägten Stillwasserzonen sind auch organische Substrate abgelagert. Sonderstrukturen, die zusätzlichen Arten einen Lebensraum bieten könnten, sind in erster Linie die submersen und emersen Pflanzen im Gewässer.

Das Gewässer wird begleitet von ausgeprägten Uferstreifen, die der Sukzession überlassen und von Hochstauden und standortgerechten Junggehölzen bewachsen sind. Altgehölze sind nicht vorhanden.

Die Makrozoobenthoszönose der Wohra war an den beiden Probestellen im Renaturierungsbereich mit 37 bzw. 44 Arten oder höheren Taxa im Vergleich zu der nicht renaturierten Probestelle Wohra_ab_38 artenärmer ausgebildet. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen waren nur mit geringen Anteilen an der Zönose vertreten ebenso wie die Gruppe der EPTCBO-Arten. Der für die Bewertung des Gewässertyps im PERLODES-System herangezogene Anteil der Metarrhithral-Besiedler war an den Probestellen gering bis mäßig hoch. Die festgestellten Arten sind überwiegend rheophil. Arten eher langsam fließender Gewässerabschnitte wie die relativ häufig auftretende Schnecke *Radix balthica/labiata* oder die Köcherfliegen *Athripsodes cinereus* und *Polycentropus flavomaculatus* wurden gegenüber der nicht

renaturierten Probestelle Wohra_ab_38 mit etwas erhöhten Anteilen an der Zönose festgestellt.

Wohra 25828 ab 5, Messstellen-ID 13725 – renaturiert

Die Wohra verläuft an dieser renaturierten Probestelle mit einem sehr geringen Talbodengefälle relativ geradlinig zwischen Dammbauwerken in der Aue der Ohm. Das Gewässerbett ist gegenüber dem vorherigen Zustand – in Folge der Rückerverlegung eines oder beider Dämme – aufgeweitet und weist eine mäßige Breiten-, Tiefen- und Strömungsvarianz auf. Die Sohlsubstrate sind wie an den oberhalb gelegenen Probestellen an der Wohra zu etwa gleichen Teilen grobkörnige und feinkörnige mineralische Substrate. Sonderstrukturen, die zusätzlichen Arten einen Lebensraum bieten könnten, sind in erster Linie die submersen und emersen Pflanzen im Gewässer. Das Gewässer wird in Teilbereichen von schmalen Überwasserbermen begleitet, die mit Hochstauden bewachsen sind. Ufergehölze sind nicht vorhanden. Die beidseits vorhandenen Dämme sind mit Gräsern, zum Teil auch mit Hochstauden bewachsen.

Die Makrozoobenthoszönose der Wohra war an dieser Probestelle mit 40 Arten oder höheren Taxa mäßig artenreich ausgeprägt. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (9 Taxa), Steinfliegen (2 Taxa) und Köcherfliegen (7 Taxa, EPT-Arten) waren nur mit relativ geringen Anteilen an der Zönose vertreten, die für die Bewertung herangezogene Gruppe der EPTCBO-Arten mit mäßig hohen Artenzahlen. Der für die Bewertung des Gewässertyps im PERLODES-System herangezogene Anteil der Metarhithral-Besiedler war ebenfalls nur gering. Anders als an den oberhalb gelegenen Probestellen an der Wohra bevorzugt der überwiegende Teil der festgestellten Arten langsam fließende Gewässer. Rheophile Arten haben – entsprechend dem geringen Talbodengefälle - nur einen geringen Anteil an der Zönose.

6.4.3 Bewertung

An der nicht renaturierten Probestelle Wohra_ab_38 wird die Allgemeine Degradation des Gewässers nach PERLODES in Zustandsklasse 3 mit deutlicher Tendenz zu Zustandsklasse 2 eingestuft. Demgegenüber werden die umfassend renaturierten Abschnitte Wohra_ab_21 und Wohra_ab_23 bezüglich dieses Stressors, der maßgeblich die strukturellen Eigenschaften des Gewässers anzeigen soll, mit unbefriedigend (Zustandsklasse 4) bewertet; die in der Aue der Ohm verlaufende Probestelle Wohra_ab_5 sogar mit schlecht (Zustandsklasse 5).

In der gutachterlichen Bewertung wird die artenärmere Ausprägung der festgestellten Zönose an den Probestellen Wohra_ab_21 und Wohra_ab_23 im Vergleich zu der nicht renaturierten Probestelle an der Wohra überwiegend auf methodische Probleme zurückgeführt und führt nicht zur Abwertung. Der verringerte Anteil der EPT- und EPTCBO-Arten sowie der Metarhithral-Besiedler wird als Folge der erhöhten Breiten- und Strömungsvarianz und der im Mittel verringerten Strömungsgeschwindigkeit angesehen, die in der Tendenz diese Artengruppen benachteiligt. Der größte Teil der rheophilen Arten, die an der nicht renaturierten Probestelle Wohra_ab_38 festgestellt wurden, dürfte jedoch auch in den Renaturierungsbereichen der Wohra auftreten; dort jedoch wegen der anteilmäßig kleinflächigeren schnell strömenden Bereiche mit geringeren Anteilen an der Zönose, so dass individuenarme Arten in der untersuchten Substrat-Stichprobe fehlen. Die im renaturierten Bereich hinzu getretenen lenitischen Strömungsbereiche bieten ein zusätzliches Lebensraumpotential, das von Arten wie der Libelle *Calopteryx splendens* oder der genannten Köcherfliege *Athripsodes cinereus* besiedelt werden kann, die an Probestelle Wohra_ab_38 fehlten.

Auch an Probestelle Wohra_ab_5 weicht die Bewertung nach PERLODES (5) deutlich von der gutachterlichen Bewertung (4, mit Tendenz zu 3) ab. Die PERLODES-Bewertung integriert nicht die in Folge der Renaturierungsmaßnahme aufgewertete Gewässerstruktur und führt aufgrund der Betonung eher rheophiler Arten im PERLODES-System zu einer zu ungünstigen Einstufung. An dieser Probestelle ist zu beachten, dass das Gewässer in der Aue der Ohm verläuft und der beprobte Gewässerabschnitt unter Umständen dem Gewässertyp 19 zuzuordnen ist. Dies würde auch im PERLODES-System voraussichtlich zu einer besseren Bewertung führen.

Voruntersuchungen wurden an der Wohra ausschließlich an der nicht renaturierten Probestelle Wohra_ab_38 im Jahr 2006 (ÖKOBÜRO GELNHAUSEN, 2006) durchgeführt. Die Untersuchung führte hinsichtlich der PERLODES-Bewertung zu einem deutlich schlechteren Ergebnis (Zustandsklasse für die Allgemeine Degradation = 5). In der gutachterlichen Bewertung wurde das Gewässer hinsichtlich der Allgemeinen Degradation wie im Jahr 2013 in die Zustandsklasse 4 eingestuft.

Tabelle 22: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Wohra

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		

Wohra_ab_5 – renaturiert	5	4
Wohra_ab_21 – renaturiert	4	3
Wohra_ab_23 – renaturiert	4	3
Wohra_ab_38 – nicht renaturiert	3	4
Voruntersuchungen		
Wohra_ab_38 – nicht renaturiert (ÖKOBÜRO GELNHAUSEN, 2006)	5	4

6.4.4 Empfehlungen

In dem umfassend renaturierten Gewässerabschnitt im Bereich der Probestellen Wohra_ab_21 und Wohra_ab_23 sind keine weiteren Maßnahmen notwendig. Die durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen bieten eine gute Grundlage für eine weitere sukzessive Entwicklung des Gewässers hin zu einem ökologisch guten Zustand. Voraussetzung ist eine möglichst extensive Gewässerunterhaltung. Die vorhandenen Uferstreifen sollten zumindest in wesentlichen Anteilen der Sukzession überlassen werden.

An Probestelle Wohra_ab_5 sind maßgebliche strukturelle Verbesserungen nur durch eine weitere Rückverlegung der Dammbauwerke möglich, die allerdings wohl nicht realisiert werden kann. Darüber hinaus können geringe strukturelle Aufwertungen durch einen Gehölzbewuchs stattfinden. Daher sollte geprüft werden, ob trotz der Dammbauwerke ein zumindest sporadischer Gehölzbewuchs zugelassen werden kann.

Das eigendynamische Potential des Gewässers wird an Probestelle Wohra_ab_38 aufgrund des anstehenden erosiven Auenmaterials als relativ hoch eingeschätzt. Eine strukturelle Aufwertung kann daher mittel- und langfristig durch eine dynamische Entwicklung des Gewässers erreicht werden. Voraussetzung hierfür ist die Bereitstellung ausreichend großer Flächen als Uferstreifen (mindestens 5 bis 10 m), die der Sukzession überlassen werden. Durch Baumaßnahmen wie die partielle Aufweitung des Gewässers kann die strukturelle Aufwertung schneller erreicht werden.

7 Untersuchte Gewässer RPU Kassel

7.1 Eder

Die Eder wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Eder 428_ab_1250 im Renaturierungsbereich
- Eder 428_ab_1255 im Renaturierungsbereich
- Eder 428_ab_1276 nicht renaturiert
- Eder 428_ab_1282 nicht renaturiert

Die Eder wurde an allen vier Probestellen dem Gewässertyp 9 zugeordnet.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

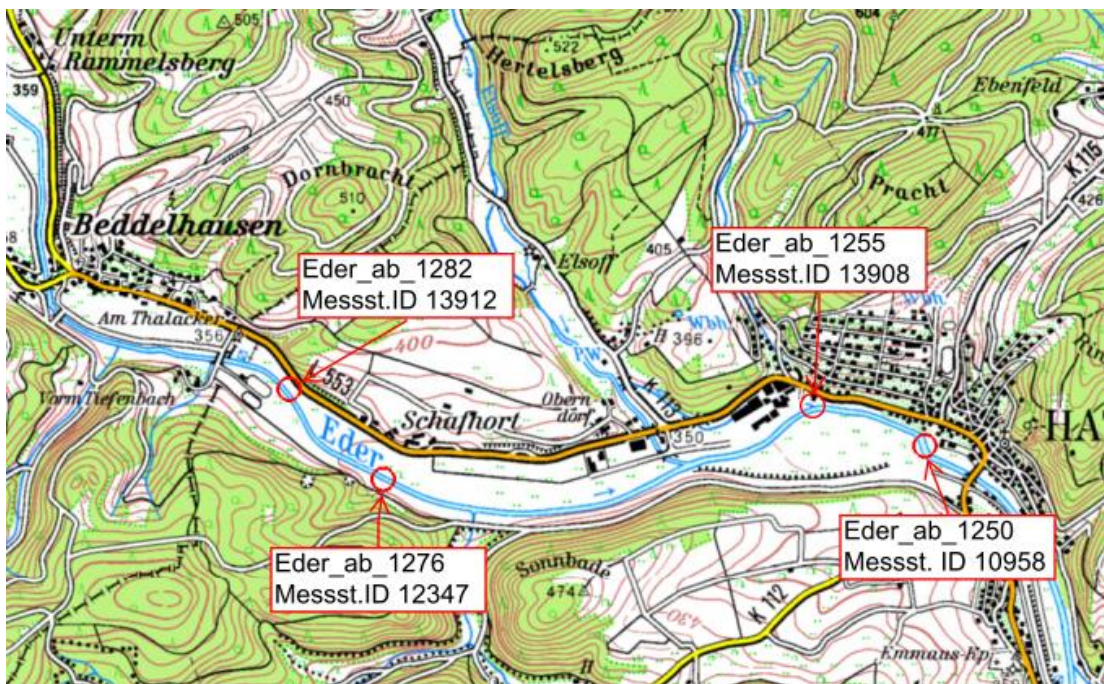


Abbildung 23: Lage der Probestellen an der Eder. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 56: Eder_ab_1250, Messst.ID 10958
renaturiert



Foto 57: Eder_ab_1255, Messst.ID 13908
renaturiert



Foto 58: Eder_ab_1276, Messst.ID 12347
nicht renaturiert



Foto 59: Eder_ab_1282, Messst.ID 13912
nicht renaturiert

7.1.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices aller vier Probestellen lagen mit Werten von 1,81 bis 1,90 im Bereich der Güteklasse 2 und weisen auf eine nur geringe organische Belastung des Flusses hin. An Probestelle Eder_ab_1282 konnte ein nachteiliger Einfluss einer oberhalb liegenden Kläranlage nicht festgestellt werden.

7.1.2 Struktur und Makrozoobenthos

Eder 428 ab 1250, Messstellen-ID 10958 – renaturiert

Eder 428 ab 1255, Messstellen-ID 13908 - renaturiert

Die Eder weist im Bereich der Probestelle 428_ab_1250 ein vielfältig strukturiertes Gewässerbett mit einer großen Breiten-, Strömungs-, Substrat- und Tiefenvarianz auf. Im Bereich der Probestelle mündet auf der rechten Gewässerseite eine Furkation in die Eder ein, die ausgeprägte Stillwasserzonen aufweist. Das Sohlsubstrat besteht zwar überwiegend aus grobkörnigen Substraten, daneben finden sich aber auch feinkörnige mineralische Sedimente, Schlammablagerungen (CPOM) sowie submerse Pflanzen und Falllaub. Im Gewässer finden sich zahlreiche Sonderstrukturen wie zum Beispiel Kiesbänke und –inseln sowie Totholzablagerungen. Auf der rechten Ederseite ist der aquatische und amphibische Teillebensraum eng mit den terrestrischen Bereichen verzahnt. Das Ufer ist hier, entsprechend dem noch jungen Entwicklungsstadium der Renaturierungsflächen, überwiegend von Hochstauden sowie Junggehölzen bestanden. Auf der linken Ederseite ist das Ufer mit Altgehölzen beachsen und zum Teil noch mit einer Steinschüttung befestigt. Während rechts ausgeprägte Uferstreifen vorhanden sind, finden sich auf der linken Ederseite nur schmale Ufersäume vor einer landwirtschaftlichen Nutzung.

Eine sehr ähnliche Strukturierung mit einer allerdings etwas geringeren Habitatvielfalt findet sich an der oberhalb gelegenen Probestelle 428_ab_1255. Die Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz ist hier nur mäßig vielfältig. Eine auf der rechten Bachseite vorhandene Flutmulde, die evt. ursprünglich als Furkation angelegt wurde, ist heute teilweise verlandet. Dort vorhandene Stillwassertümpel haben bei Niedrig- und Mittelwasserführung keinen Anschluss an das Fließgewässer mehr.

Mit 59 bzw. 62 nachgewiesenen Arten oder höheren Taxa konnte an beiden Probestellen eine artenreiche Makrozoobenthos-Zönose nachgewiesen werden. Artenreich vertreten waren insbesondere die Köcherfliegen und die Eintagsfliegen. Die für den Gewässertyp bewertungsrelevanten EPT- und EPTCBO-Arten hatten jeweils einen hohen Anteil an der Zönose. Die Makrozoobenthoszönose wird im Wesentlichen durch rheophile und rheobionte Arten geprägt. Daneben fanden sich jedoch auch eine Reihe von Arten, die eher langsam oder träge fließende Gewässerbereiche bevorzugen. Die Zönose dieser Probestelle wird in relativ hohem Maße durch Arten des Potamals und des Hyporhithrals geprägt. Metarhithrale Arten haben einen geringen bis mäßig hohen Anteil an der Zönose.

Eder 428 ab 1276, Messstellen-ID 12347 – nicht renaturiert

Eder 428 ab 1282, Messstellen-ID 13912 – nicht renaturiert

Die Eder weist im Bereich der zwischen Hatzfeld und der Landesgrenze zu NRW gelegenen Probestelle 428_ab_1276 ein strukturell beeinträchtigtes Gewässerbett mit einer nur geringen Breiten-, Strömungs-, Substrat- und Tiefenvarianz auf. Das rechte Gewässerufer ist steil,

zum Teil felsig und mit einem standortgerechten Wald bewachsen. Auf der linken Seite der Eder grenzen landwirtschaftlich, überwiegend als Grünland, genutzte Flächen an. Hier sind nur meist schmale Ufersäume vorhanden, die mit wenigen Einzelgehölzen bestanden sind. Das Sohlssubstrat der Eder besteht fast ausschließlich aus grobkörnigen Substraten. Sonderstrukturen sind Totholzablagerungen sowie Bestände von submersen Pflanzen.

Probestelle 428_ab_1282 weist ein strukturell relativ vielfältiges Gewässerbett mit einer gegenüber der unterhalb liegenden Probestelle Eder_ab_1276 deutlich erhöhten Breiten-, Strömungs-, Substrat- und Tiefenvarianz auf. Auf der rechten Seite wird das Gewässer von etwa 10 bis 25 m breiten Uferstreifen begleitet, die zum Teil mit standortgerechten Gehölzen zum Teil mit Hybridpappeln bestanden sind. Auf der linken Seite der Eder sind im Bereich der Probestelle sehr breite der Sukzession überlassene Hochstaudenfluren vorhanden. Das Sohlssubstrat der Eder besteht überwiegend aus grobkörnigen Substraten; daneben finden sich aber mit geringeren Flächenanteilen auch feinkörnigere Sedimente. Sonderstrukturen sind unter anderem Totholzablagerungen, Kiesbänke und –inseln sowie Bestände von submersen Pflanzen.

Mit 49 bzw. 51 nachgewiesenen Arten oder höheren Taxa konnte an den nicht renaturierten Probestellen 428_ab_1276 und 428_ab_1282 ebenso wie in dem unterhalb gelegenen Renaturierungsbereich jeweils eine noch relativ artenreiche Makrozoobenthos-Zönose nachgewiesen werden. Die Makrozoobenthoszönose wurde in diesen Gewässerabschnitten im Wesentlichen durch rheophile und rheobionte Besiedler geprägt, die zumeist grobkörnige Sohlssubstrate besiedeln. Arten feinkörniger Sohlssubstrate waren entsprechend der geringen Breiten- und Strömungsvarianz des Abschnittes unterrepräsentiert. Hinsichtlich der längenzonalen Verteilung wurde die Zönose vor allem durch Arten des Epipotamals und Hyporhithrals geprägt. Arten, die das Metarhithral als Lebensraum präferieren oder dort auch vorkommen, traten jedoch noch mit mäßig hohen Anteilen auf.

7.1.3 Bewertung

Die eigene Bewertung (2) weicht an den beiden Probestellen 428_ab_1250 und 428_ab_1255 im Renaturierungsbereich von der Bewertung nach PERLODES (3) ab. Diese resultiert im Wesentlichen aus einem relativ geringen Anteil an Metarhithral-Besiedlern an der Zönose, die jedoch vor allem eine Folge der durch die Renaturierung entstandenen großflächig vorhandenen Stillwasserbereiche sein dürfte. Durch diese lenitischen Zonen werden potamale Arten eher gefördert und metarhithrale Arten eher zurückgedrängt. In der eigenen

Bewertung führt der relativ geringe Anteil an Metarhithral-Besiedlern somit nicht zur Abwertung.

An der nicht im Renaturierungsbereich gelegenen Probestelle 428_ab_1276 stuft PERLODES die Allgemeine Degradation im Gegensatz zur der Bewertung an den unterhalb gelegenen Probestellen mit Zustandsklasse 2 aus gutachterlicher Sicht zu gut ein. Die eigene Bewertung (3) weicht daher von der Bewertung nach PERLODES (2) ab. Die Bewertung der Allgemeinen Degradation nach PERLODES spiegelt nicht die aufgrund der geringen Strömungs- und Substratdiversität auch geringe Lebensraumdiversität und damit im Vergleich zu naturnah strukturierten Flüssen des Mittelgebirges ungünstige Struktur wider. In der eigenen Bewertung führt daher der geringe Anteil der Besiedler langsam fließender Bereiche mit Feinsubstraten zur Abwertung.

An Probestelle 428_ab_1282 spiegelt die Bewertung nach PERLODES mit Zustandsklasse 2 für die Allgemeine Degradation die dort relativ große Strukturvielfalt des Gewässer wider und entspricht somit der gutachterlichen Bewertung.

Voruntersuchungen an der Eder wurden an Probestelle 428_ab_1250 im Jahr 2006 – vor Durchführung der Renaturierungsmaßnahmen – durchgeführt (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTPLANUNG, 2006). Die damals festgestellte Makrozoobenthos-Zönose war mit 46 Arten deutlich artenärmer als im Jahr 2013. Entsprechend der erheblich geringeren Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz dominierten bevorzugt rhithrale Arten, die im PERLODES-Bewertungssystem zu einer Einstufung in die Zustandsklasse 2 führten. Die gutachterliche Bewertung stuft das Gewässer – anders als im Jahr 2013 (Zustandsklasse 2) an dieser Probestelle in Zustandsklasse 3 ein, da das weitgehende Fehlen „lenitischer“ Arten als Defizit gewertet wurde.

Tabelle 23: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Eder

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Eder_ab_1250 – renaturiert	3	2
Eder_ab_1255 – renaturiert	3	2
Eder_ab_1276 – nicht renaturiert	2	3
Eder_ab_1282 – nicht renaturiert	2	2
Voruntersuchungen		
Eder_ab_1250 – renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTPLANUNG, 2006)	2	3

7.1.4 Empfehlungen

An den im Renaturierungsbereich gelegenen Probestellen 428_ab_1250 und 428_ab_1255 ist aus gutachterlicher Sicht ein guter ökologischer Zustand erreicht. Zusätzliche Maßnahmen müssen aufgrund der guten Strukturierung und der artenreichen Zönose des Gewässers daher nicht durchgeführt werden. Als Ergänzung zu den durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen wäre an beiden Probestellen allenfalls eine Verbreiterung der Uferstreifen auf der linken Gewässerseite sinnvoll, aufgrund der Nähe zur Ortslage und der teilweisen Nutzung der Ufergrundstücke als Hausgärten jedoch zumindest an Probestelle 428_ab_1255 wohl nur schwer realisierbar.

An Probestelle 428_ab_1276 wird das eigendynamische Potential der Eder als ausreichend hoch angesehen, um mittelfristig eine eigendynamische strukturelle Aufwertung des Gewässers zu erreichen. Hierzu sollten auf der linken Uferseite ausreichend breite Uferstreifen als Sukzessionsfläche ausgewiesen werden.

An Probestelle 428_ab_1282 ist ein strukturell relativ guter Zustand bereits erreicht. Da beidseitig zudem breite Uferstreifen vorhanden sind, sind an dieser Probestelle keine weiteren Maßnahmen notwendig.

7.2 Untere Losse

Die Untere Losse wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Losse 4296_ab_3 im Renaturierungsbereich
- Losse 4296_ab_5 im Renaturierungsbereich
- Losse 4296_ab_21 im Renaturierungsbereich
- Losse 4296_ab_22 im Renaturierungsbereich

Alle vier Probestellen wurden dem Gewässertyp 9 zugeordnet.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 24: Lage der Probestellen an der Unteren Losse in Kassel. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 60: Losse_ab_3, Lossedelta, Messst.ID 13417, renaturiert



Foto 61: Losse_ab_5, Messst.ID 12519, renaturiert



Foto 62: Losse_ab_21, Messst.ID 11218, renaturiert



Foto 63: Losse_ab_22, Messst.ID 13404, renaturiert

7.2.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices von 2,04 und 1,93 der Abschnitte 21 und 22 an der Losse weisen auf eine noch relativ geringe Belastung mit leicht abbaubaren organischen Materialien hin (Klasse 2). An den Probestellen Losse_ab_3 und Losse_ab_5 liegen die Saprobienindices mit 2,08 bzw. 2,11 geringfügig höher im Bereich der Klassengrenze von Klasse 2 zu Klasse 3.

7.2.2 Struktur und Makrozoobenthos

Losse 4296 ab 3, Messstellen-ID 13417 – renaturiert

Losse 4296 ab 5, Messstellen-ID 12519 - renaturiert

Die Losse ist an diesen beiden Probestellen im Mündungsbereich des Gewässers sehr naturnah strukturiert. Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz und damit die Lebensraumdiversität sind sehr groß. Das Sohlsubstrat der Losse besteht an beiden Probestellen zum größeren Teil aus Steinen sowie Grob- und Mittelkies, daneben finden sich jedoch auch ausgeprägte Stillwasserbereiche mit feinkörnigen mineralischen und organischen Substraten. Die sekundäre breite Aue des Gewässers ist im Wesentlichen von einem naturnahen Auwald bestanden.

Die Makrozoobenthoszönose der Losse war an den beiden Probestellen mit 39 bzw. 41 Arten oder höheren Taxa mäßig artenreich. Sie war in erster Linie durch Arten der unteren Rhithralabschnitte und des Epipotamals charakterisiert. Die im PERLODES-System bewertungsrelevanten Arten des Metarhithrals hatten im Bereich der Probestelle Losse_ab_3 allerdings einen mäßig hohen Anteil, im Bereich der Probestelle Losse_ab_5 einen relativ hohen Anteil an der Zönose. Die nach dem PERLODES-System für die Bewertung des Gewässertyps bedeutsamen EPT- und EPTCBO-Arten waren an beiden Probestellen nur mit geringen bis sehr geringen Anteilen an der Zönose vertreten.

Die Zönose der Losse wurde an beiden Probestellen in erster Linie durch hinsichtlich der präferierten Gewässerregionen eher ubiquistische Arten wie die Eintagsfliegen *Baetis rhodani* und *Baetis vernus* oder die Köcherfliege *Polycentropus flavomaculatus* sowie einer Reihe von Egeln wie *Erpobdella octoculata* und *E. vilnensis* oder *Helobdella stagnalis* geprägt. Es fanden sich jedoch auch einige Arten, die in Bezug auf die längenzonale Verteilung eher als stenök einzustufen sind wie die Köcherfliegen *Hydropsyche siltalai* und *Rhyacophila nubila*.

Losse 4296 ab 21, Messstellen-ID 11218 – renaturiert

Losse 4296 ab 22, Messstellen-ID 13404 – renaturiert

Die Losse durchfließt im Bereich dieser beiden Probestellen ein locker bebautes Wohngebiet. Die Strukturvielfalt des Gewässers ist aufgrund der relativ beengten Lage innerhalb der bebauten Flächen nur eingeschränkt naturnah. Die Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz im aquatischen Teillebensraum und damit die Lebensraumdiversität für das Benthos sind nur gering bis mäßig hoch. Entsprechend der vergleichmäßigsten und im Mittel relativ hohen Strömungsgeschwindigkeit wird das Sohlsubstrat im Wesentlichen von grobkörnigen Materialien - Steinen und Kies – gebildet. Feinkörnige mineralische und organische Substrate sind

gemessen an einer naturnahen Strukturierung dieses Gewässertyps unterrepräsentiert. Die Ufer des Gewässers sind in Teilbereichen befestigt, in anderen Bereichen als Erdböschungen mit Einzelgehölzen hergestellt.

Die Makrozoobenthoszönose der Losse war an den beiden Probestellen mit 32 bzw. 34 Arten oder höheren Taxa relativ artenarm ausgeprägt. Sie war in erster Linie durch Arten der unteren Rhithralabschnitte charakterisiert. Die im PERLODES-System bewertungsrelevanten Arten des Metarhithrals hatten an den Probestelle – vermutlich in Folge der geringen Breitenvarianz und damit des geringen Anteiles an lenitischen Zonen – einen relativ hohen Anteil an der Zönose. Im Vergleich zu den im Mündungsdelta gelegenen sehr naturnah strukturierten Gewässerabschnitten sind die hier betrachteten Gewässerbereiche deutlich stärker durch rheophile Verhältnisse geprägt.

7.2.3 Bewertung

Die eigene Bewertung (2) weicht an den beiden naturnah strukturierten Probestellen innerhalb des Mündungsdeltas der Losse jeweils deutlich von der Bewertung nach PERLODES (Zustandsklassen 4 und 5) ab. Die in der PERLODES-Bewertung zur Abwertung führenden geringen Anteile an EPT- und EPTCBO-Arten an der Zoozönose und damit zum Teil auch die Ausprägung des Fauna-Indexes dürften in einem naturnahen Gewässer dieses Typs ein natürliches Phänomen sein und daher nicht zur Abwertung führen.

Die innerhalb des besiedelten Bereiches liegenden Probestellen Losse_ab_21 und Losse_ab_22 werden in der gutachterlichen Bewertung jeweils mit unbefriedigend bewertet. Der mäßig hohe Anteil an EPT-Arten sowie der hohe Anteil solcher Arten, die das Metarhithral als Lebensraum bevorzugen, dürften unter anderem auf die relativ geringe Breiten- und Substratvarianz zurückzuführen und damit eine Folge der gegenüber einem naturnahen Gewässer strukturellen Degradation sein. Die Ausprägung dieser Metrics führt daher in Verbindung mit der strukturellen Beeinträchtigung in der gutachterlichen Bewertung zur Abwertung.

Voruntersuchungen im Bereich des neuen Lossedeltas wurden im Jahr 2011 durchgeführt (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011). Auch bei dieser Untersuchung wurde das Gewässer im PERLODES-System bei Annahme des Gewässertyps 9 in Zustandsklasse 5 und bei Annahme des Gewässertyps 19 in Zustandsklasse 4 eingestuft und damit nach Auffassung des Gutachters deutlich zu schlecht bewertet. In der gutachterli-

chen Bewertung wurden auch bei dieser Untersuchung die relativ hohen Anteile von Arten, die lenitische Gewässerbereiche bevorzugen oder hinsichtlich des Strömungsverhaltens indifferent sind, nicht als Defizit gewertet, sondern als gewässertypisch angesehen und das Gewässer in Zustandsklasse 2 eingestuft. An Probestelle Losse_ab_21 fand im Jahr 2007 eine Voruntersuchung statt (GOBIO GMBH, 2007), an Probestelle Losse_ab_22 im Jahr 2011 (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011). Die Untersuchung führte an Probestelle Losse_ab_21 hinsichtlich der PERLODES-Bewertung zu einem identischen Ergebnis (3), in der gutachterlichen Bewertung wurde das Gewässer 2007 besser, in die Zustandsklasse 3, eingestuft. Probestelle Losse_ab_22 wurde an beiden Untersuchungszeitpunkten sowohl in der gutachterlichen Bewertung als auch in der Bewertung nach PERLODES mit unbefriedigend bewertet (4).

Tabelle 24: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Untere Losse

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Losse_ab_3 – renaturiert	5	2
Losse_ab_5 – renaturiert	4	2
Losse_ab_21 – renaturiert	3	4
Losse_ab_22 – renaturiert	4	4
Voruntersuchungen		
Losse_ab_21 – renaturiert (GOBIO GMBH, 2007)	3	3
Losse_ab_3 – renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011)	4	2
Losse_ab_22 – renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011)	4	4

7.2.4 Empfehlungen

An den im Lossedelta gelegenen Probestellen 4296_ab_3 und 4296_ab_5 ist aus gutachterlicher Sicht ein ökologisch guter bis sehr guter Zustand erreicht. Weitergehende strukturelle Aufwertungen sind daher nicht notwendig.

Die Probestellen innerhalb des besiedelten Stadtgebietes von Kassel weisen aus gutachterlicher Sicht einen noch unbefriedigenden Zustand auf. Eine strukturelle Aufwertung könnte durch das Zulassen eines dichteren Gehölzbewuchses erfolgen, der jedoch vor dem Hintergrund der Hochwassersicherheit des Stadtgebietes zu prüfen wäre. Ein ökologisch guter

Zustand dürfte angesichts der beengten Lage des Gewässers im Stadtgebiet in diesem Gewässerabschnitt jedoch kaum erreichbar sein.

7.3 Losse bei Kaufungen

Die Losse bei Kaufungen wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Losse 4296_ab_99 im Renaturierungsbereich
- Losse 4296_ab_101 im Renaturierungsbereich
- Losse 4296_ab_107 nicht renaturiert

Die Losse bei Kaufungen wurde an allen drei Probestellen dem Gewässertyp 5 zugeordnet.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 25: Lage der Probestellen an der Losse bei Kaufungen. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 64: Losse_ab_99, Messst.ID 13333,
renaturiert



Foto 65: Losse 4296_ab_101, Messst.ID 13893,
renaturiert



Foto 66: Losse_ab_107, Messst.ID 13892,
renaturiert

7.3.1 Organische Verschmutzung

Während an Probestelle Losse_ab_107 der Saprobienindex von 1,77 eine nur geringe organische Belastung anzeigt (Klasse 2), weisen die Saprobienindices der Probestellen Losse 42966_ab_2 (2,02) und Losse_ab_99 (2,09) auf eine etwas erhöhte organische Belastung des Gewässers hin (Klasse 3), welche die „strukturinduzierte“ Zusammensetzung des Artenspektrums unter Umständen überlagern kann.

7.3.2 Struktur und Makrozoobenthos

Losse 4296 ab 99, Messstellen-ID 13333 – renaturiert

Losse 42966 ab 2, Messstellen-ID 13893 - renaturiert

Die Probestelle 4296_ab_99 an der Losse befindet sich am unteren Ende einer mit umfangreichen Maßnahmen strukturell aufgewerteten Gewässerstrecke. An der Probestelle selbst weist die Losse ein überwiegend begradigtes Gewässerbett mit einer nur relativ geringen Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Das relativ breite Gewässerbett lässt aber eine eingeschränkte Differenzierung unterschiedlicher aquatischer Habitats zu. Das Sohlsubstrat der Losse besteht zum größeren Teil aus Steinen und Grobkies. Feinkörnige mineralische und organische Substrate sind im Vergleich zu naturnah strukturierten Gewässern und damit auch im Vergleich zu der oberhalb gelegenen Probestelle Losse 4296_ab_101, die eine hohe Breitenvarianz aufweist, unterrepräsentiert. Ein vorhandener etwa 30 cm hoher künstlicher Absturz bewirkt dennoch im Oberwasser des Bauwerkes eine Verlangsamung der mittleren Strömungsgeschwindigkeit. Die Ufer des Gewässers sind in weiten Bereichen mit standortgerechten Gehölzen bewachsen. Rechts des Gewässers verläuft auf einem höheren Waldhang eine Bahnlinie, links des Gewässers eine Straße.

Im Bereich der Probestelle Losse 4296_ab_101 weist die Losse ein strukturell in Folge der durchgeführten Maßnahmen deutlich aufgewertetes Gewässerbett auf. Die Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz sind vielfältig. Neben lotischen (schnell fließenden) Gewässerabschnitten mit grobkörnigen Sohlsubstraten finden sich ausgeprägte langsam fließende Bereiche mit einer feinkörnigen Gewässersohle. Die Uferböschungen sind entsprechend dem noch jungen Entwicklungsstadium vegetationsfrei oder mit Hochstauden bestanden. Das Gewässerumfeld ist im Wesentlichen der Sukzession überlassen.

Die Makrozoobenthoszönose der Losse war an Probestelle 4296_ab_99 mit 28 Arten oder höheren Taxa nur artenarm ausgeprägt. Sie war in erster Linie durch Arten des Rhithrals geprägt. Arten des Epi- und des Metapotamals hatten noch einen mäßigen Anteil an der Zönose. Bezogen auf die Abundanzen waren die die Probestelle besiedelnden Individuen überwiegend rheophil. Der nach dem PERLODES-System bewertungsrelevante Rheoindex, der sich auf Abundanzklassen bezieht, war allerdings relativ niedrig und führt in diesem Bewertungssystem gemeinsam mit der geringen Zahl an EPT-Arten und der Ausprägung des Fauna-Index zu einer schlechten Bewertung der Probestelle. Ursache hierfür könnte die Beeinträchtigung des Gewässers durch den vorhandenen Absturz sein, der im Oberwasser die mittlere Fließgeschwindigkeit etwas herabsetzt.

Die Zönose wurde in erster Linie durch hinsichtlich der präferierten Gewässerregionen eher ubiquistische Arten wie die Eintagsfliegen *Baetis rhodani*, Arten der Dipterenfamilie *Chironomidae* und diversen *Oligochaeten* geprägt. Es fanden sich jedoch auch einige Arten, die in Bezug auf die längenzonale Verteilung eher als stenök einzustufen sind wie die Köcherfliegen *Hydropsyche siltalai* und *Rhyacophila nubila*. Die festgestellten Arten besiedeln in erster Linie steinige Substrate. Daneben hatten Arten des Phytals und Arten feinkörniger mineralischer und organischer Substrate noch einen mäßig hohen Anteil an der Zönose.

Die sehr strukturreiche Probestelle Losse 42966_ab_2 wies mit 30 Arten oder höheren Taxa nur eine wenig vielfältigere Zönose auf, als die zuvor beschriebenen Probestelle. Mit im Vergleich zur Gesamtartenzahl relativ hohen Artenzahlen waren nur die nach PERLODES bewertungsrelevanten Köcherfliegen mit 8 Arten oder höheren Taxa vertreten. Entsprechend der ausgeprägt vorhandenen lenitischen Zonen, die mit feinkörnigen Substraten einen hohen Flächenanteil an der gesamten Gewässerfläche haben, ist der Anteil der rheophilen Arten gegenüber der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle 4296_ab_107 (s.u.) deutlich geringer. Die Zönose wird in erster Linie durch Arten geprägt, die in Bezug auf die Strömungsgeschwindigkeit indifferent sind oder Artengruppen, welchen keine Strömungspräferenzen zugeordnet werden können. Allerdings gibt das Gewässer aufgrund des mosaikartigen Nebeneinanders unterschiedlicher Habitate Raum für ein Nebeneinander von Arten mit ganz unterschiedlichen Strömungspräferenzen. Die lotischen Bereiche werden durch rheophile oder rheobionte Arten besiedelt wie die Köcherfliegen *Hydropsyche siltalai* und *Anomalopterygella chauviniana* und die Eintagsfliege *Torleya major*. Die lenitischen Gewässerbereiche bieten den Arten mit Präferenzen für langsam oder träge fließende Gewässer darüber hinaus ein in den nicht renaturierten Gewässerbereichen nicht vorhandenes Lebensraumpotential.

Losse 4296 ab 107, Messstellen-ID 13892 – nicht renaturiert

Die Losse weist im Bereich dieser nicht renaturierten Vergleichsprobestelle ein strukturell erheblich beeinträchtigt Gewässerbett auf. Die Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz sind durch den begradigten bis leicht gebogenen Ausbau des Gewässers in einem Regeltrapezprofil erheblich beeinträchtigt. Die Gewässersohle ist relativ schmal. Die Uferböschungen sind mit standortgerechten Einzelgehölzen bestanden und durch Steinschüttungen befestigt. Das Gewässerumfeld ist durch Anliegerstraßen und Gebäude geprägt, die zum Teil bis unmittelbar an die Böschungsoberkante heranreichen. Durch den Ausbau und das relativ hohe Talgefälle sind die Strömungsgeschwindigkeiten gegenüber einem naturnahen Gewässer im Mittel deutlich erhöht und vergleichmäßig.

Bei der biologischen Untersuchung des Gewässers im April 2013 wurde mit 25 Arten oder höheren Taxa nur eine artenarme Zoozönose festgestellt. Mit im Vergleich zur Gesamtartenzahl relativ hohen Artenzahlen waren nur die nach PERLODES bewertungsrelevanten Köcherfliegen mit 9 Arten oder höheren Taxa vertreten. Die Zönose wurde entsprechend der vergleichmäßigsten und gegenüber naturnahen Gewässern erhöhten Strömungsgeschwindigkeit in erster Linie durch rheophile und rheobionte Arten sowie gegenüber dem Parameter Strömungsgeschwindigkeit indifferente Arten geprägt, die das überwiegend steinige Sohlsubstrat besiedeln. Zu nennen sind beispielsweise die Köcherfliegen *Sericostoma sp.* und *Hydropsyche siltalai* sowie die rheophilen bzw. rheobionten Eintagsfliegen *Baetis rhodani* und *Torleya major*. Arten, die eher langsam fließende Gewässer bevorzugen wie die Köcherfliegen *Psychomyia pusilla* und *Polycentropus flavomaculatus*, finden in dem zu schmalen Gewässerbett nur in kleinflächigen Kompartimenten einen Lebensraum und sind im Vergleich zu naturnahen Gewässerabschnitten unterrepräsentiert.

7.3.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES stuft die Allgemeine Degradation des Gewässers an Probestelle 4296_ab_99 nach Auffassung des Gutachters mit Zustandsklasse 5 deutlich zu schlecht ein. Die gutachterliche Bewertung mit Zustandsklasse 4 (mit Tendenz zu 3, bei Entfernung des Absturzes) weicht daher von der PERLODES-Bewertung ab. Die sehr ungünstige PERLODES-Bewertung spiegelt die im Vergleich zu völlig degradierten Gewässern nur mäßige Beeinträchtigung der Gewässerstruktur nicht wider.

Die PERLODES-Bewertung der Probestelle 4296_ab_99 ist unter anderem auf den niedrigen Rheoindex und den geringen Anteil der EPT-Arten an der Zönose zurückzuführen, der sich seinerseits wieder auf den Fauna-Index auswirken dürfte. Ursache für die Ausprägung dieser Metrics könnte neben einer leicht erhöhten organischen Belastung auch die Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit durch das kleine beschriebene Wehr sein, das lenitische Arten eher fördert und sich dadurch direkt auf den Rheoindex und indirekt auf die Häufigkeit der EPT-Arten auswirkt. Wahrscheinlich ist zudem eine Beeinflussung der Probestelle Losse_ab_99 durch die unmittelbar oberhalb gelegene Probestelle Losse 42966_ab_2 gegeben, die umfangreich renaturiert wurde und eine hohe Breiten- und Strömungsvarianz mit ausgeprägten lenitischen Zonen aufweist.

An der umfangreich renaturierten Probestelle Losse 4296_ab_101 wird die Losse in der gutachterlichen Bewertung mit Zustandsklasse 3 für die Allgemeine Degradation deutlich besser

als in der Bewertung nach PERLODES (5) eingestuft. Die Bewertung nach PERLODES integriert die in Folge der Renaturierungsmaßnahmen vielfältige Strukturierung des Gewässers nicht. Der geringe Anteil an EPT-Arten sowie der relativ geringe Rheoindex ist nach Auffassung des Bearbeiters Folge der strukturellen Aufwertung des Gewässers und der damit zusammenhängenden vielfältigen Aufteilung des Gewässers in lenitische und lotische Zonen und führt daher in der eigenen Bewertung nicht zur Abwertung.

Die Bewertung der Allgemeinen Degradation der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle 4296_ab_107 entspricht mit Zustandsklasse 4 der gutachterlichen Bewertung. Die Bewertungen integrieren an dieser Probestelle die doch relativ starke strukturelle Degradation des Gewässers, die sich in einer deutlich verringerten Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz und damit einer geringen Lebensraumdiversität äußert.

Voruntersuchungen wurden im Jahr 2011 an der Losse 4296_ab_99 (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTPLANUNG, 2011) durchgeführt. Die Zönose war mit 25 Arten oder höheren Taxa ähnlich artenarm, wie im Jahr 2013. Sowohl PERLODES-Bewertung als auch die gutachterliche Bewertung führten mit Zustandsklasse 4 für die Allgemeine Degradation zu einer der Bewertung des Jahres 2013 ähnlichen Einstufung.

Tabelle 25: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Losse bei Kaufungen

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Losse_ab_99 – renaturiert	5	4
Losse 42966_ab_2 – renaturiert	5	3
Losse_ab_107 – nicht renaturiert	4	4
Voruntersuchungen		
Losse_ab_99 – renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011)	4	4

7.3.4 Empfehlungen

An Probestelle 4296_ab_99 sollte eine Entfernung des Absturzbauwerkes geprüft werden. An der oberhalb gelegenen Probestelle Losse 4296_ab_101 ist die Durchführung zusätzlicher baulicher Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung nicht notwendig. Das Gewässerumfeld bietet ausreichend Raum für eine weitere eigendynamische Entwicklung. Die beginnen-

de Sukzession wird durch die Entwicklung von Ufergehölzen zu einer weiteren Aufwertung führen.

7.4 Ahna

Die Ahna wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen innerhalb des Stadtgebietes von Kassel untersucht:

- Ahna 42958_ab_2 im Renaturierungsbereich
- Ahna 42958_ab_7 im Renaturierungsbereich (aber strukturell beeinträchtigt)
- Ahna 42958_ab_12 im Renaturierungsbereich
- Ahna 42958_ab_23 im Renaturierungsbereich

Die Ahna wurde an allen vier Probestellen in den Gewässertyp 5 eingesutft.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 26: Lage der Probestellen an der Ahna. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 67: Ahna_ab_2, Messst.ID 13911, renaturiert



Foto 68: Ahna_ab_7, Messst.ID 13907, renaturiert



Foto 69: Ahna_ab_12, Messst.ID 13376, renaturiert



Foto 70: Ahna_ab_23, Messst.ID 13917, renaturiert

7.4.1 Organische Verschmutzung

Während an den Probestellen Ahna_ab_2 und Ahna_ab_7 die Saprobienindices von 2,13 bzw. 2,12 auf eine etwas erhöhte Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien hinweisen (Klasse 3), zeigen die Saprobienindices der Abschnitte 12 und 23 mit 1,99 bzw. 2,01, die an der Klassengrenze von Güteklasse 2 zu 3 liegen, eine nur relativ wenig erhöhte organische Belastung an.

7.4.2 Struktur und Makrozoobenthos

Ahna 42958 ab 2, Messstellen-ID 13911 – renaturiert

Ahna 42958 ab 7, Messstellen-ID 13907 – strukurell stark beeinträchtigt

Ahna 42958 ab 12, Messstellen-ID 13892 – renaturiert

Ahna 42958 ab 23, Messstellen-ID 13917 – renaturiert

Probestelle Ahna 42958_ab_2 befindet sich in der Aue der Fulda. Der Bach wurde im Jahr 2012 renaturiert. Das Gewässer weist im Bereich der Probestelle heute eine leicht mäandrierende Linienführung und ein Gewässerbett mit einer hohen Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf, das in einer tiefer gelegten sekundären Aue verläuft. Das Sohlsubstrat ist überwiegend grobkörnig; in Stillwasserbereichen finden sich jedoch auch ausgedehnte Bereiche mit feinkörnigeren Substraten. Aufgrund der erst kürzlich durchgeführten Baumaßnahmen waren die Ufer der Ahna noch überwiegend unbewachsen. Hieraus resultiert derzeit noch eine ungünstige Strukturgütebewertung, die sich jedoch nach Aufwuchs von Gehölzen und/oder Stauden durch die Sukzession ohne die Durchführung weiterer Baumaßnahmen deutlich verbessern wird. Die Probestelle liegt unmittelbar im Überflutungsbereich der Fulda. Dies kann zu einer erheblichen Beeinflussung der Makrozoobenthosfauna führen. Aufgrund des relativ hohen Gefälles des Gewässerbettes wurde auf eine Einstufung in den Gewässertyp 19 jedoch verzichtet.

Die Probestellen 42958_ab_7, 42958_ab_12 und 42958_ab_23 weisen eine überwiegend ähnliche Strukturierung auf. Das Gewässer verläuft an den drei Probestellen mit begradigter Linienführung in einem tief eingesenkten Regelprofil. Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz sind überwiegend sehr gering. Dies gilt in besonderem Maße an Probestelle Ahna_ab_7, welche durch eine weitgehende Sohlversiegelung und niedrige seitliche Uferbefestigungen deutlich stärker strukturell beeinträchtigt ist, als die beiden anderen Probestellen. An Ahna_ab_7 und Ahna_ab_23 sind die Ufer des Gewässers – zum Teil lückig - mit standortgerechten Gehölzen bewachsen, während sich an Ahna_ab_12 nur Einzelgehölze finden. Im Bereich der Probestelle Ahna_ab_7 sind die terrestrischen Uferbereiche nicht mit dem aquatischen oder amphibischen Teillebensraum verzahnt. Auf der versiegelten Sohle hat sich in Teilbereichen ein besiedelbares Sediment abgelagert. Das untere Ende des Untersuchungsbereiches besteht an dieser Probestelle aus einer Fischaufstiegsanlage mit einem besiedelbaren Steinsubstrat, die eine Zuwanderung aus dem Unterwasser ermöglicht.

Die Probestellen an der Ahna wiesen mit 22 (Ahna_ab_2), 26 (Ahna_ab_7) und 29 (Ahna_ab_12) und 27 (Ahna_ab_23) nachgewiesenen Arten oder höheren Taxa durchgän-

gig nur eine artenarme Makrozoobenthos-Zönose auf, wobei die strukturreichste Probestelle Ahna_ab_2 die artenärmste war. Die für den Gewässertyp bewertungsrelevanten EPT-Arten hatten nur einen geringen Anteil an der Zönose. An Probestelle Ahna_ab_2 wurde die Makrozoobenthoszönose in erster Linie wie im Bereich der anderen Probestellen durch Arten grobkörniger Sohlsubstrate und des Phythals geprägt. Arten mit einer Habitatpräferenz für in Stillwasserbereichen abgelagerten Feinsedimente hatten an dieser Probestelle jedoch einen höheren Anteil an der Zönose, als beispielsweise in dem ausgebauten und begradigten Fließgewässerabschnitt Ahna 7. Dies spiegelt die höhere Strukturvielfalt des Gewässers wider und führt in der gutachterlichen Bewertung zur Aufwertung.

Darüber hinaus wurde die Makrozoobenthoszönose im Wesentlichen durch rheophile Arten sowie durch Arten, die hinsichtlich der Strömungsgeschwindigkeit indifferent sind oder die welchen keine Strömungspräferenz zugeordnet werden kann, geprägt. Die festgestellten Arten weisen in erster Linie eine Habitatpräferenz für steinig-kiesige Substrate sowie für das Phythal auf. Neben einer Reihe an Arten, die in Bezug auf die längszonale Verteilung als ubiquistisch einzustufen sind, fanden sich auch einige typische Rhithral-Besiedler. Der Rheindex war an allen vier Probestellen trotz der mit Ausnahme von Ahna_ab_2 begradigten Linienführung in einem relativ schmalen Gewässerbett, aus der eine im Mittel erhöhte Strömungsgeschwindigkeit resultiert, relativ niedrig.

7.4.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES stuft die Allgemeine Degradation der Ahna an allen untersuchten Probestellen in die schlechteste Zustandsklasse 5 ein. An der strukturell am stärksten beeinträchtigten Probestelle Ahna_ab_7 schließt sich die gutachterliche Bewertung diesem Urteil an. An den Probestellen 12 und 23 wurde die ursprünglich vorhandene Sohlversiegelung im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen entfernt. Die zum Interstitial offene Sohle war auch von einigen wertgebenden Rhithral-Arten wie *Hydropsyche siltalai* und *Rhyacophila nubila* besiedelt. Die PERLODES-Bewertung stuft das Gewässer an diesen Probestellen daher nach Auffassung des Gutachters mit Zustandsklasse 5 zu schlecht ein. Die gutachterliche Bewertung führt daher mit Zustandsklasse 4 zu einer etwas günstigeren Bewertung. An Probestelle Ahna_ab_2 spiegelt die schlechte Einstufung nach PERLODES für die Allgemeine Degradation nicht die deutlich aufgewertete Gewässerstruktur wider. Das Gewässer wird – trotz der artenarmen Makrozoobenthoszönose – daher in der gutachterlichen Bewertung in Zustandsklasse 3 eingestuft. Aufgrund der erst kürzlich durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen, die beispielsweise in den Uferbereichen zum Zeitpunkt der Probennahme noch nicht den Aufwuchs von Hochstauden oder Gehölzen zugelassen hat-

ten, ist davon auszugehen, dass eine Wiederbesiedlung mit einer artenreicheren Makrozoobenthosfauna noch nicht stattfinden konnte, so dass eine Beurteilung der Probestelle aufgrund der Ausprägung der Fauna nicht möglich ist.

Eine Voruntersuchung fand an der Ahna im Jahr 2011 lediglich an Probestelle Ahna_ab_12 statt (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011). Die Untersuchung 2011 führte hinsichtlich der PERLODES-Bewertung zu einem besseren Ergebnis (Zustandsklasse für die Allgemeine Degradation = 4). In der gutachterlichen Bewertung wurde das Gewässer im Jahr 2011 allerdings mit Zustandsklasse 5 schlechter eingestuft.

Tabelle 26: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Ahna

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Ahna_ab_2 – renaturiert	5	3
Ahna_ab_7 – renaturiert	5	5
Ahna_ab_12 – renaturiert	5	4
Ahna_ab_23 – renaturiert	5	4
Voruntersuchungen		
Ahna_ab_12 – renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011)	4	5

7.4.4 Empfehlungen

An Probestelle Ahna_ab_2 sollten keine weiteren Maßnahmen durchgeführt werden. Das Gewässer sollte hier möglichst extensiv unterhalten und der sukzessiven Entwicklung überlassen werden.

An Probestelle Ahna_ab_7 sollte eine Entfernung der Sohlversiegelung und der Uferbefestigungen geprüft werden. Eine umfassende Renaturierung könnte zumindest in Teilbereichen in dem rechts der Ahna liegenden Parkgelände stattfinden, würde die Fläche dieses Parks aber zu einem wesentlichen Anteil beanspruchen.

An Probestelle Ahna_ab_12 sollte nach Möglichkeit ein stärkerer Gehölzbewuchs – vor dem Hintergrund der zu erhaltenden Hochwassersicherheit des sich an die Probestelle anschließenden Universitätsgeländes – zugelassen werden. Weitergehende Maßnahmen sind in diesem Gewässerabschnitt aufgrund der sehr beengten Lage des Gewässers nicht möglich.

Im Bereich der Probestelle Ahna_ab_23 sollte geprüft werden, ob innerhalb des rechts angrenzenden Parkes die Herstellung lokaler Gewässeraufweitungen oder gar eine umfassende Umgestaltung des Baches möglich sind.

Mit den empfohlenen Maßnahmen ist eine partielle Verbesserung der Lebensraumsituation für die Makrozoobenthosarten und damit die Entwicklung einer artenreicheren Zönose möglich. Ein ökologisch guter Zustand dürfte nur bei umfassenden Maßnahmen im Bereich der Probestellen Ahna_ab_7 und Ahna_ab_23 erreichbar sein, die allerdings in der städtischen Lage des Gewässers mit den Ansprüchen anderer Nutzer abzustimmen sind und nur schwer und mit einem hohen Einsatz von Finanzmitteln realisierbar sein dürften.

7.5 Efze

Die Efze wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Efze 42888_ab_149 im Renaturierungsbereich
- Efze 42888_ab_150 im Renaturierungsbereich
- Efze 42888_ab_158 im Renaturierungsbereich
- Efze 42888_ab_175 nicht renaturiert

Die Efze wurde an allen vier Probestellen in den Gewässertyp 5 eingestuft.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

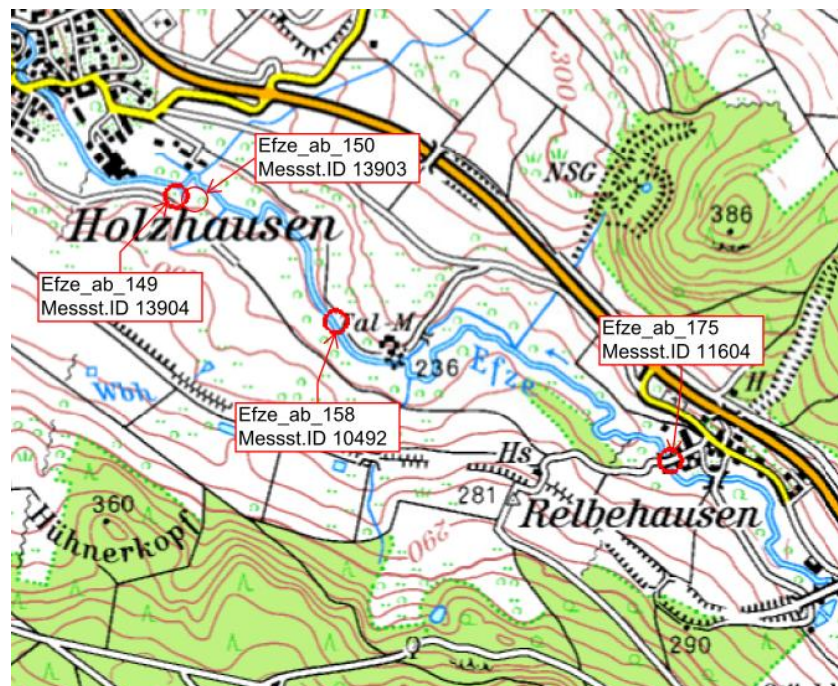


Abbildung 27: Lage der Probestellen an der Efze. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 71: Efze_ab_149, Messst.ID 13904,
renaturiert



Foto 72: Efze_ab_150, Messst.ID 13903,
renaturiert



Foto 73: Efze_ab_158, Messst.ID 10492,
renaturiert



Foto 74: Efze_ab_175, Messst.ID 11604,
nicht renaturiert

7.5.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices aller vier Probestellen an der Efze lagen mit Werten von 1,61 bis 1,82 innerhalb der Güteklasse 2 und zeigen eine nur geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an.

7.5.2 Struktur und Makrozoobenthos

Efze 42888 ab 175, Messstellen-ID 11604 – nicht renaturiert

Die Efze weist an dieser nicht renaturierten Vergleichsprobestelle eine geringe Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Turbulent fließende Gewässerabschnitte haben – evt. aufgrund eines lokal niedrigeren Talboden- oder Sohlgefälles als an den anderen Probestellen an der Efze - einen geringeren Anteil an der Strömungsverteilung, so dass die Probestelle in etwas höherem Maße durch langsam fließende oder nur mäßig schnell fließende Bereiche geprägt ist. Die Sohle des Gerinnes wird dennoch überwiegend von grobkörnigen Substraten geprägt. Feinkörnige mineralische Substrate haben einen geringen bis mäßigen Flächenanteil. Die Ufer des Gewässers sind nur in Teilbereichen mit standortgerechten Althölzern bewachsen. An das Gewässer schließen gehölzfreie oder gehölzarme Weideflächen an. Die Auenflächen werden dementsprechend im Bereich der Probestelle beidseitig von Grünländern eingenommen.

Die Makrozoobenthoszönose der Efze war im Bereich dieser Probestelle mit 35 Arten oder höheren Taxa nur mäßig artenreich ausgeprägt. Die in der PERLODES-Bewertung relevan-

ten EPT-Arten hatten einen mäßig hohen Anteil an der Zönose. Die erfassten Arten weisen in erster Linie Siedlungspräferenzen für die rhithralen Gewässerabschnitte mit einem Schwerpunkt im Meta- und im Hyporhithral auf. Die Zönose wurde in erster Linie durch diverse rheophile oder rheobionte Arten dominiert. Relativ hohe Individuenzahlen einiger Arten mit Präferenzen für langsamer fließende Gewässerabschnitte wie die Köcherfliege *Polycentropus flavomaculatus* oder diverse *Chironomiden* dokumentieren jedoch den beschriebenen erhöhten Anteil langsamer fließender Gewässerabschnitte.

Efze 42888 ab 149, Messstellen-ID 13904 – renaturiert

Efze 42888 ab 150, Messstellen-ID 13903 – renaturiert

Efze 42888 ab 158, Messstellen-ID 10492 – renaturiert

Die Probestelle 42888_ab_149 liegt unterhalb einer Wehranlage, deren Durchgängigkeit mit einem vor einigen Jahren angelegten Verzweigungsgerinne hergestellt worden ist. Die Efze weist in diesem Bereich eine mäßige Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Neben ausgeprägt lotischen (schnell fließenden) Bereichen finden sich - kleinflächiger – auch lenitische Gewässerabschnitte. Die Sohle des Gerinnes wird überwiegend von grobkörnigen Substraten geprägt. Feinkörnige mineralische und organische Substrate haben aber noch einen mäßigen Flächenanteil an der Gewässersohle. Die Auenflächen sind im Bereich der Probestelle auf der linken Gewässerseite mit Auwald bewachsen. Auf der rechten Seite schließen sich an einen zumeist schmalen Ufergehölzgürtel Flächen eines Gewerbe- oder Industriegebietes und Brachflächen an.

Probestelle 42888_ab_150 liegt in dem zuvor benannten Verzweigungsgerinne, das zur Umgehung einer etwa 2 m hohen Wehranlage hergestellt wurde. Das Verzweigungsgerinne weist eine relativ geringe Breitenvarianz auf. Strömungs- und Substratvarianz sind in Folge des Einbaus von Steinschwellen, die einen Wechsel lenitischer und lotischer Zonen bewirken, trotz der geringen Breitenvarianz und des insgesamt relativ steilen Gefälles demgegenüber relativ hoch. Die Sohle des Gerinnes wird überwiegend von grobkörnigen Substraten geprägt. Feinkörnige mineralische Substrate haben nur einen geringen Flächenanteil an der Gewässersohle. Die Auenflächen im Bereich des Gerinnes werden als extensives Grünland genutzt oder sie sind der Sukzession überlassen. Die Grünländer reichen zumeist bis unmittelbar an die Ufer des Gerinnes heran. Die Ufer sind mit Hochstauden oder Junggehölzen bewachsen. Altgehölze fehlen im Bereich des Gerinnes noch.

Im Bereich der Probestelle 42888_ab_158 weist die Efze eine geringe bis mäßige Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Neben ausgeprägt lotischen (schnell fließenden) Bereichen finden sich ausgeprägte lenitische Gewässerabschnitte nur kleinflächig. Die Sohle des Gerinnes wird überwiegend von grobkörnigen Substraten geprägt. Feinkörnige

mineralische Substrate haben nur einen relativ geringen Flächenanteil. Die Ufer des Gewässers sind mit standortgerechten Altgehölzen bewachsen, die eine stärkere Verzahnung des aquatischen mit dem terrestrischen Teillebensraum bewirken. Allerdings sind die Ufer in weiten Bereichen mit Steinschüttungen gesichert, welche die Dynamik der Efze einschränken. Die Auenflächen werden im Bereich der Probestelle auf der linken Gewässerseite von Auenjunggehölzen und Brachflächen eingenommen; die Flächen wurden im Zuge der vor einigen Jahren durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen der Sukzession überlassen. Auf der rechten Seite schließen sich in Teilbereichen Ackerflächen an einen überwiegend mit Gehölzen bewachsenen Uferstreifen an, in anderen Bereichen befinden sich ebenfalls Flächen mit jungem Auwald und Brachen.

Die Makrozoobenthoszönose der Efze war im Bereich der drei renaturierten Probestellen mit 46 bis 60 Arten artenreicher ausgeprägt, als in dem nicht renaturierten Abschnitt. Die zu erwartenden taxonomischen Gruppen waren an allen Probestellen größtenteils vorhanden. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten EPT-Arten hatten jeweils einen relativ hohen Anteil an der Zönose. Die erfassten Arten weisen in erster Linie Siedlungspräferenzen für die rhithralen Gewässerabschnitte mit einem Schwerpunkt im Metarhithral auf; an Probestelle Efze_ab_150 war jedoch auch der Anteil an Hyporhithral-Besiedlern relativ hoch, was in der PERLODES-Bewertung zur Abwertung führt. Stark ausgeprägte Individuendominanzen der Zönose, die auf eine Störung hinweisen könnten, wurden an keiner der Probestellen festgestellt. Eine Reihe rheophiler und rheobionter Arten wie der Amphipodenart *Gammarus fossarum*, den Eintagsfliegen *Baetis rhodani* und *Rhithrogena semicolorata* oder die Köcherfliege *Anomalopterygella chauviniana* wiesen mäßig hohe Individuenzahlen auf. Daneben zeigen einige Arten langsam fließender Bereiche wie die Dipteren *Dicranota sp.* und *Prodiamesa olivacea* oder die Larve des Käfers *Elodes sp.* eine zumindest mäßige Differenzierung der Choriotope in schnell und langsam fließende Bereiche an.

7.5.3 Bewertung

An der nicht renaturierten Probestelle 42888_ab_175 stimmt die Bewertung nach PERLODES (4) im Ergebnis mit der gutachterlichen Bewertung überein. Die Bewertungen weisen auf die relativ deutliche strukturelle Beeinträchtigung in Folge der fehlenden Uferstreifen und zum Teil fehlenden Ufergehölze, der landwirtschaftlichen Nutzung bis an die Böschungsoberkante sowie der geringen Habitatvielfalt im aquatischen Bereich hin. Allerdings dürfte die ungünstige PERLODES-Bewertung zum Teil auf das lokal geringere Talbodengefälle zurückzuführen sein, das einen niedrigeren Rheoindex und vermutlich einen erhöhten Anteil der Hyporhithral-Besiedler bewirkt.

Auch an den drei im Renaturierungsbereich gelegenen Probestellen stimmt die Bewertung nach PERLODES (3) mit der gutachterlichen Bewertung überein. Die Bewertungen zeigen die zumindest mäßige Differenzierung in unterschiedliche Mikrohabitate an, die neben rheophilen Arten auch Arten langsam fließender Gewässerabschnitte einen Lebensraum bieten.

Das an Probestelle 42888_ab_150 angelegte Verzweigungsgerinne stellt im Vergleich zu dem parallel verlaufenden Mutterbett, das größtenteils eingestaut ist, eine deutliche Aufwertung dar. Die Funktion als Aufstiegsgerinne dürfte im Wesentlichen erfüllt werden.

Voruntersuchungen an der Efze wurden im Jahr 2005 (GOBIO GMBH, 2005) und im Jahr 2011 (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011) an der Probestelle 42888_ab_158, also im heutigen Renaturierungsbereich durchgeführt. Während im Jahr 2005 an dieser Probestelle mit 34 Arten eine deutlich artenärmere Makrozoobenthoszönose festgestellt wurde, die zu einer Einstufung in die Zustandsklasse 5 (PERLODES) bzw. 4 (Gutachter) führte, war die Zönose im Jahr 2011 mit 53 Arten oder höheren Taxa ähnlich artenreich wie im Jahr 2013. Die ökologische Zustandsklasse wurde in diesem Jahr wie im Jahr 2013 mit 3 bewertet. Die nach 2005 durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen haben somit an dieser Probestelle zu einer Aufwertung des Gewässers geführt, die sich nicht nur positiv auf die Gewässerstruktur ausgewirkt haben, sondern auch die Ausbildung einer artenreicheren und vielfältigeren Zönose zur Folge hatten.

Tabelle 27: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Efze

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Efze_ab_149 – renaturiert	3	3
Efze_ab_150 – renaturiert	3	3
Efze_ab_158 – renaturiert	3	3
Efze_ab_175 – nicht renaturiert	4	4
Voruntersuchungen		
Efze_ab_158 – renaturiert (GOBIO GMBH, 2005)	5	4
Efze_ab_158 – renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011)	3	3

7.5.4 Empfehlungen

Das eigendynamische Potential der Efze ist in den Renaturierungsbereichen ausreichend hoch, um eine strukturelle Weiterentwicklung hin zu einem naturnäheren Zustand und damit zum Erreichen des ökologisch guten Zustandes zu gewährleisten. Voraussetzung ist eine möglichst extensive Gewässerunterhaltung, die angestrebt werden sollte. Soweit die eventuell notwendige Unterhaltung des Verzweigungsgerinnes es ermöglicht, sollte an dieser Probestelle ein sukzessiver Gehölzbewuchs im Uferbereich zumindest in Teilbereichen zugelassen werden. Auch in dem nicht renaturierten Gewässerabschnitt im Bereich der Probestelle 42888_ab_175 erscheint das eigendynamische Potential der Efze als ausreichend hoch, um mittel- bis langfristig eine Entwicklung hin zu einem naturnäheren Zustand zu gewährleisten. Voraussetzung sind eine möglichst extensive Gewässerunterhaltung sowie die Bereitstellung breiterer Uferstreifen. Die eigendynamische Entwicklung wird in diesem Bereich allerdings auch zukünftig durch die vorhandenen Brückenbauwerke eingeschränkt werden, die eine Ufersicherung zumindest im Ober- und Unterwasser erfordern.

8 Untersuchte Gewässer RPU Bad Hersfeld

8.1 Solz

Die Solz wurde im Jahr 2013 an der folgenden Probestelle untersucht:

- Solz 42732_ab_5 im Renaturierungsbereich

Die Solz wurde im Untersuchungsbereich in Gewässertyp 5.1 eingestuft.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestelle.



Abbildung 28: Lage der Probestelle an der Solz. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 75: Solz_ab_5, Messst.ID 13899, renaturiert

8.1.1 Organische Verschmutzung

Der Saprobienindex von 1,89 zeigt die – trotz des geringen Sohlgefälles - nur geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an (Klasse 2).

8.1.2 Struktur und Makrozoobenthos

Solz 42732 ab 5, Messstellen-ID 13899 – renaturiert

Die Solz weist an dieser renaturierten Probestelle einen schwach geschwungenen Lauf mit einer mäßigen Breiten- und Strömungsvarianz auf. Das Gewässer verläuft im renaturierten Untersuchungsbereich, in dem die Solz einen völlig neuen Verlauf erhalten hat, in der Aue der Fulda. Das Sohlgefälle des Gewässers ist daher nur gering. Dem entsprechen die Sohlsubstrate, die sich im Wesentlichen aus feinkörnigen mineralischen Substraten und vor allem aus partikulärem organischem Schlamm zusammensetzen. Grob- und Mittelkies haben nur einen geringen Flächenanteil. Sonderstrukturen, welche zusätzlichen Arten einen Lebensraum bieten können, sind die submersen Pflanzen im Gewässer. Turbulent fließende Gewässerabschnitte fehlen fast vollständig. Die Ufer des Gewässers sind in Teilbereichen mit standortgerechten Junggehölzen bewachsen, in den restlichen Abschnitten finden sich Hochstaudenfluren. Auf den zum Teil sehr flach gehaltenen Böschungen schließen Grünlandflächen oder geschotterte Wege an.

Die Makrozoobenthoszönose der Solz war im Untersuchungsbereich mit 19 Arten oder höheren Taxa nur artenarm ausgeprägt. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (2 Taxa), Steinfliegen (0 Taxa) und Köcherfliegen (2 Taxa, EPT-Arten) hatten einen sehr geringen Anteil an der Zönose. Die erfassten Arten weisen in erster Linie Siedlungspräferenzen für das Hyporhithral und das Epipotamal auf. Es handelt sich vor allem um Arten mit Präferenzen für mäßig langsam fließende Gewässer wie die Amphipodenart *Gammarus roeseli* oder die Diptere *Prodiamesa olivacea*. Einige rheophile Arten wie *Sialis fuliginosa* oder die Reinwasserart *Rhyacophila torrentium* (evt. aus oberhalb anschließenden Bereichen verdriftet) deuten jedoch auf die vorhandene geringe Differenzierung der Substrate und Strömungsbereiche hin.

Entsprechend der beschriebenen Ausprägung der Gewässersohle besiedeln die festgestellten Arten überwiegend feinkörnige Substrate wie das Pelal oder das Psammal sowie die im Gewässer vorhandenen Pflanzenbestände.

8.1.3 Bewertung

Die Bewertung nach PERLODES (5) weicht an dieser Probestelle deutlich von der gutachterlichen Bewertung (3) ab. Die PERLODES-Bewertung spiegelt die relativ gute Strukturierung des Gewässers nicht wider. Zur Abwertung führt insbesondere die überwiegend lenitische Strömung, die zur Ablagerung feinmaterialreicher Substrate, darunter in hohem Maße orga-

nische Substrate, und einer dementsprechenden Makrozoobenthosfauna führt. Dies entspricht aber überwiegend den natürlichen Gegebenheiten, die in einem kleinen Fluss mit geringem bis sehr geringem Sohlgefälle zu erwarten wären. Die eigene Bewertung wertet daher die dominierenden lenitischen Arten nicht als Abwertungsmerkmal und kommt vor diesem Hintergrund zu einem deutlich besseren Ergebnis.

Alternativ zu der Einstufung des Gewässers in Typ 5.1 wäre auch eine Einstufung in den Gewässertyp 19 möglich, die zu einem besseren Ergebnis der PERLODES-Bewertung führen dürfte.

Voruntersuchungen wurden an der Solz im Bereich der Probestelle 42732_ab_5 nicht durchgeführt.

Tabelle 28: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Solz

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Solz_ab_5 – nicht renaturiert	5	3

8.1.4 Empfehlungen

Nach Möglichkeit sollte in größeren Teilbereichen eine Gehölzsukzession zugelassen werden. Wünschenswert wären darüber hinaus zumindest in Teilbereichen breitere Uferstreifen.

8.2 Geis

Die Geis wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Geis 42596_ab_16 nicht renaturiert
- Geis 42596_ab_14 im Renaturierungsbereich

Die Geis wurde an beiden Probestellen dem Gewässertyp 5 zugeordnet.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 29: Lage der Probestellen an der Geis in Bad Hersfeld. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 76: Geis_ab_14, Messst.ID 13277,
renaturiert



Foto 77: Geis_ab_16, Messst.ID 10424,
nicht renaturiert

8.2.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices beider Probestellen (1,78 bzw. 1,81) zeigen eine nur geringe organische Belastung des Gewässers an (Klasse 2).

8.2.2 Struktur und Makrozoobenthos

Geis 42596 ab 16, Messstellen-ID 10424 – nicht renaturiert

Geis 42596 ab 14, Messstellen-ID 13277 - renaturiert

Die Geis weist im Bereich der nicht renaturierten Vergleichsprobestelle ein strukturell erheblich beeinträchtigtes Gewässerbett auf. Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz sind durch den begradigten Ausbau des Gewässers in einem Regeltrapezprofil erheblich beeinträchtigt. Die Gewässersohle ist relativ schmal. Die Uferböschungen sind mit standortgerechten Einzelgehölzen bestanden und durch Steinschüttungen befestigt. Das Gewässerumfeld ist durch Anliegerstraßen und Gebäude geprägt, die zum Teil bis unmittelbar an die Böschungsoberkante heranreichen. Durch den Ausbau und das relativ hohe Talgefälle sind die Strömungsgeschwindigkeiten gegenüber einem naturnahen Gewässer im Mittel deutlich erhöht und vergleichmäßigt.

Im Vergleich zu dem nicht renaturierten Gewässerabschnitt etwa 200 m oberhalb (Geis_ab_16) weist die Geis im renaturierten Abschnitt Geis_ab_14 in Folge einer Aufweitung des Gewässerbettes eine deutlich erhöhte Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz des aquatischen Teillebensraumes auf. Im Gewässerbett sind eine Reihe von Sonderstrukturen wie ausgeprägte Stillwasserzonen, Kiesbänke und –inseln vorhanden.

Bei der biologischen Untersuchung des Gewässers an Probestelle 42596_ab_16 im nicht renaturierten Gewässerabschnitt der Geis im April 2013 wurde mit 35 Arten oder höheren Taxa nur eine mäßig artenreiche Zoozönose festgestellt. Mit im Vergleich zur Gesamtartenzahl relativ hohen Artenzahlen waren die nach PERLODES bewertungsrelevanten Köcherfliegen und die Eintagsfliegen mit je 7 Arten oder höheren Taxa vertreten. Die Zönose wurde entsprechend der vergleichmäßigten und gegenüber naturnahen Gewässern erhöhten Strömungsgeschwindigkeit in erster Linie durch rheophile und rheobionte Arten sowie durch gegenüber dem Parameter Strömungsgeschwindigkeit indifferente Arten geprägt, die das überwiegend steinige Sohlsubstrat besiedeln. Zu nennen sind beispielsweise die Köcherfliegen *Anomalopterygella chauviniana* und *Hydropsyche siltalai* sowie die rheophilen bzw. rheobionten Eintagsfliegen *Baetis rhodani* und *Torleya major*. Arten, die eher langsam fließende Gewässer bevorzugen, finden in dem zu schmalen Gewässerbett nur in kleinflächigen Kompartimenten einen Lebensraum und sind im Vergleich zu naturnahen Gewässerabschnitten unterrepräsentiert.

An der im renaturierten Bereich liegenden Probestelle 42596_ab_14 wurde bei der biologischen Untersuchung des Gewässers im April 2013 mit 39 Arten oder höheren Taxa eine etwas artenreichere Zoozönose festgestellt, als in dem darüber liegenden nicht renaturierten

Gewässerabschnitt. Die nach PERLODES bewertungsrelevanten Eintagsfliegen, Köcherfliegen und Steinfliegen (EPT-Arten) waren nur mit mäßig hoher Artenzahl vertreten. Entsprechend dem erhöhten Anteil an lenitischen Fließabschnitten wird das Gewässer an dieser Probestelle zwar in erster Linie durch rheophile und rheobionte Arten wie die Köcherfliegen *Anomalopterygella chauviniana* und *Hydropsyche siltalai* und die Eintagsfliegen *Baetis rhodani* und *Torleya major* bestimmt. Der Anteil an Arten, die bevorzugt langsam oder träge fließende Gewässer besiedeln ist jedoch gegenüber der nicht renaturierten Probestelle Geis_ab_16 erhöht.

8.2.3 Bewertung

In der gutachterlichen Bewertung (4) wird die Geis im Bereich der nicht renaturierten Probestelle Geis_ab_16 schlechter eingestuft, als in der Bewertung nach PERLODES (3). Die PERLODES-Bewertung integriert die doch erhebliche strukturelle Beeinträchtigung des Gewässers, die aufgrund der geringen Differenzierung des Gewässerbettes zu einem weitgehenden Fehlen von Arten lenitischer Bereiche führt, nur unzureichend. Deren relativ geringer Anteil an die Zönose zeigt den weitgehenden Verlust eines „Lebensraumpotentials“ im untersuchten Fließabschnitt an und führt damit in der eigenen Bewertung zur Abwertung.

An Probestelle 42596_ab_14 wird die Geis demgegenüber sowohl in der gutachterlichen Bewertung (3) als auch in der Bewertung nach PERLODES in Zustandsklasse 3 eingestuft. Die Bewertung integriert die deutlich bessere Gewässerstruktur dieses Abschnittes im Vergleich zu dem nicht renaturierten Abschnitt Geis_ab_16.

Voruntersuchungen wurden an der Geis im Bereich der Probestelle 42596_ab_16 in den Jahren 2005 und 2008 (GOBIO GMBH, 2005; BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2008) durchgeführt. Bei diesen Untersuchungen wurden im Jahr 2013 mäßig artenreiche Zönosen festgestellt, die zu einer Einstufung des Gewässers nach PERLODES in die Zustandsklasse 3 führte.

Die im Renaturierungsbereich liegende Geis_ab_14 wurde im Jahr 2011 zusätzlich untersucht (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011). Die festgestellte Makrozoobenthoszönose war mit 43 Arten geringfügig artenreicher, als im Jahr 2013. Die PERLODES-Bewertung führte wie im Jahr 2013 zu einer Einstufung in die Zustandsklasse 4, die in der gutachterlichen Bewertung ebenfalls auf Zustandsklasse 3 korrigiert wurde.

Tabelle 29: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Geis

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Geis_ab_14 – renaturiert	3	3
Geis_ab_16 – nicht renaturiert	3	4
Voruntersuchungen		
Geis_ab_16 – nicht renaturiert (GOBIO GMBH, 2005)	3	2
Geis_ab_16 – nicht renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEUR- BIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2008)	3	3
Geis_ab_14 – renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEURBIO- LOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011)	4	3

8.2.4 Empfehlungen

Eine geringe weitere strukturelle Aufwertung des Gewässers ist angesichts der beengten Ortslage an beiden Probestellen nur durch die Entwicklung eines Gehölzgürtels, sei es durch Anpflanzung von Gehölzen oder durch Sukzession möglich. Die Belange des Hochwasserschutzes sind dabei zu beachten.

8.3 Ulfe/lba

Die Ulfe/lba wurde im Jahr 2013 an folgenden Probestellen untersucht:

- Ulfe/lba 42728_ab_4 nicht renaturiert
- lba 42728_ab_19 im Renaturierungsbereich

Die Ulfe/lba wurde an beiden Probestellen dem Gewässertyp 6 zugeordnet.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

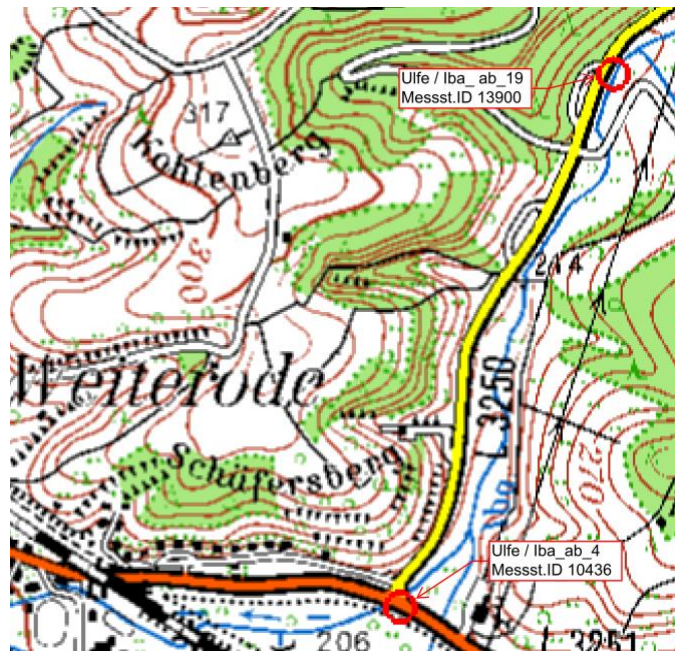


Abbildung 30: Lage der Probestellen an der Ulfe / Iba. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 78: Ulfe/Iba_ab_4, Messst.ID 10436, nicht renaturiert



Foto 79: Iba_ab_19, Messst.ID 13900, renaturiert

8.3.1 Organische Verschmutzung

An Abschnitt 4 der Ulfe/Iba zeigt der Saprobienindex von 1,68 eine nur geringe Belastung des Gewässers mit leicht abbaubaren organischen Materialien an (Klasse 1, an der Klassengrenze zu Klasse 2). An Probestelle Iba_ab_19 liegt der Saprobienindex von 1,54 sogar leicht unterhalb des Grundzustandes für diesen Gewässertyp und zeigt damit eine äußerst geringe Belastung des Gewässers an.

8.3.2 Struktur und Makrozoobenthos

Iba 42728 ab 4, Messstellen-ID 10436 – nicht renaturiert

Iba 42728 ab 19, Messstellen-ID 13900 – renaturiert

Die Iba verläuft im Bereich der Probestelle 42728_ab_4 mit schwach geschwungener Linienführung in einem strukturell beeinträchtigten Gewässerbett. Das etwa 1 bis 1,5 m tief eingeschnittene relativ schmale Querprofil weist eine geringe bis mäßige Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Ausgeprägte lenitische Zonen sind im Vergleich zu naturnah strukturierten Mittelgebirgsbächen nur kleinflächig vorhanden. Das Sohlsubstrat ist trotz der überwiegend schnell fließenden Bereiche in erster Linie durch feinkörnige mineralische und organische Substrate geprägt. Größere Steine oder Schotter sind nur sporadisch vorhanden. Die Ufer der Iba sind in diesem Gewässerabschnitt von standortgerechten Einzelgehölzen bewachsen. Die Auenfläche auf der linken Gewässerseite wird als Grünland genutzt; ein relativ großer Teil ist brachgefallen. Auf der rechten Seite sind Acker- und Grünlandflächen in der Aue vorhanden. Uferstreifen sind dort zumeist nur schmal ausgeprägt.

Im Bereich der Probestelle Iba 42728_ab_19 verläuft das Gewässer mit stark geschwungener bis mäandrierender Linienführung in einem in Folge der durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen vielfältig strukturierten Gewässerbett. Der Bach ist hier mit geschwungener Linienführung vollkommen neu angelegt worden. Er weist im Vergleich zu dem nicht renaturierten Gewässerabschnitt bei Ulfe/Iba_ab_4 eine deutlich erhöhte Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Ausgeprägte lenitische Zonen mit abgelagerten feinkörnigen Substraten sind mit relativ hohen Flächenanteilen vorhanden. Die Ufer des Gewässers und die gewässernahen Auenflächen sind wegen der erst kurz vor der Probennahme durchgeführten Baumaßnahmen noch nicht wieder mit Hochstauden oder Gehölzen bewachsen. Das Gewässer ist aufgrund dessen voll besonnt, so dass die Entwicklung von Algen, die einen großen Anteil an den beprobten Substraten hatten, derzeit noch stark begünstigt wird.

Die Makrozoobenthoszönose der Iba war an der außerhalb des renaturierten Bereiches gelegenen Probestelle Iba_ab_4 mit 31 Arten oder höheren Taxa allenfalls mäßig artenreich ausgeprägt. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (4 Taxa), Steinfliegen (1 Taxa) und Köcherfliegen (6 Taxa, EPT-Arten) waren nur mit geringen Anteilen an der Zönose vertreten. Entsprechend der durch die geringe Breitenvarianz und die geringe Breite des Bachbettes anthropogen erhöhten mittleren Strömungsgeschwindigkeit ist der Rheindex relativ hoch. Die festgestellten Arten sind überwiegend Besiedler des Rhithrals. Arten mit Präferenzen für ober- und unterhalb gelegene Gewässerregionen haben nur einen

relativ geringen Anteil an der Zönose. Die Makrozoobenthoszönose repräsentiert somit ein relativ typisches Artenspektrum eines schnell fließenden durch eine verringerte Breitenvarianz aber teilweise beeinträchtigten Mittelgebirgsbaches.

An Probestelle Iba_ab_19 war die Makrozoobenthoszönose mit 24 Arten oder höheren Taxa artenärmer als an der Vergleichsprobestelle ausgeprägt. Die in der PERLODES-Bewertung relevanten Eintagsfliegen (3 Taxa), Steinfliegen (2 Taxa) und Köcherfliegen (5 Taxa, EPT-Arten) hatten einen mäßigen Anteil an der Zönose. Entsprechend der durch im Vergleich zu der nicht renaturierten Probestelle Iba_ab_4 deutlich größeren Breiten- und damit Strömungsvarianz und der daraus resultierenden geringeren mittleren Strömungsgeschwindigkeit ist der Rheoindex nur mäßig hoch. Die festgestellten Arten sind zudem zu deutlich geringeren Anteilen als an Probestelle Iba_ab_4 als typische Besiedler des Rhithrals ausgewiesen. Dementsprechend wurde die Zönose vor allem durch hinsichtlich der bevorzugten Gewässerregion indifferente Arten oder Artengruppen wie die Eintagsfliege *Baetis rhodani* oder die Dipterenfamilie *Chironomidae* geprägt. Daneben fanden sich jedoch auch – mit geringeren Individuenzahlen – stenöke (Reinwasser)-Arten mit deutlichen Präferenzen für das Rhithral wie die Köcherfliegen *Hydropsyche instabilis* und *Rhyacophila fasciata* sowie Eintagsfliegen der *Rhithrogena semicolorata*-Gruppe.

8.3.3 Bewertung

Im Bereich der Probestelle Ulfe/Iba_ab_4 weicht die gutachterliche Bewertung (Zustandsklasse 3) von der Bewertung nach PERLODES (2) ab. Die Bewertung nach PERLODES integriert nicht die beeinträchtigte Gewässerstruktur, die eine nur geringe Breiten- und damit auch Strömungs- und Substratvarianz zur Folge hat. Die in Folge der Ausprägung dieser Parameter erhöhte mittlere Strömungsgeschwindigkeit führt aufgrund der Betonung rheophiler Arten im PERLODES-System zu einer zu günstigen Einstufung.

An der im Renaturierungsbereich gelegenen Probestelle Iba_ab_19 stimmt die Bewertung nach PERLODES (3) mit der gutachterlichen Bewertung (3) überein. Im Laufe der zukünftigen sukzessiven Entwicklung wird es voraussichtlich zu einer weiteren dynamischen Verbesserung der Gewässerstruktur durch die Ausbildung von Strukturen wie Wurzelflächen, Totholzablagerungen und anderem mehr kommen, die eine vielfältigere Zönose zur Folge haben dürfte.

Voruntersuchungen wurden an der Ulfe/lba ausschließlich an der nicht renaturierten Probestelle Ulfe/lba_ab_4 in den Jahren 2005 und 2008 durchgeführt (GOBIO GMBH, 2005 und BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2008). Dabei war 2005 die festgestellte Makrozoobenthoszönose mit 17 Arten erheblich artenärmer als bei den Untersuchungen in den Jahren 2008 (29 Arten) und 2013 (31 Arten). Die PERLODES-Bewertung führte bei beiden Voruntersuchungen zu einer Einstufung in Zustandsklasse 3, die gutachterliche Bewertung wurde in beiden Fällen auf 4 korrigiert

Tabelle 30: Bewertung Ökologische Zustandsklasse lba

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Ulfe / lba_ab_4 – nicht renaturiert	2	3
Ulfe / lba_ab_19 – renaturiert	3	3
Voruntersuchungen		
Ulfe / lba_ab_4 – nicht renaturiert (GOBIO GMBH, 2005)	3	4
Ulfe / lba_ab_4 – nicht renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2008)	3	4

8.3.4 Empfehlungen

Durch die im Bereich der Probestelle lba_ab_4 auf der linken Seite zumindest in Teilbereichen schon vorhandenen ausgeprägten Uferstreifen sind günstige Bedingungen für eine eigendynamische Entwicklung des Baches hin zu einem naturnäheren Zustand vorhanden. Diese sollte nach Möglichkeit durch die Ausweisung zusätzlicher Uferstreifen und eine extensive Gewässerunterhaltung unterstützt werden.

Im Bereich der renaturierten Probestelle lba_ab_19 sind keine weiteren Maßnahmen notwendig. Die durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen mit den beidseits des Baches zur Verfügung gestellten Flächen schaffen eine gute Voraussetzung für eine eigendynamische Entwicklung hin zu einem naturnäheren Zustand, der derzeit aufgrund des noch sehr jungen Entwicklungsstadiums nach der Renaturierung noch nicht erreicht sein kann. Voraussetzung ist eine extensive Gewässerunterhaltung und das Zulassen einer sukzessiven Gehölzentwicklung.

8.4 Fulda bei Baumbach

Die Fulda wurde im Jahr 2013 in der Nähe der Ortschaft Baumbach an folgenden Probestellen untersucht:

- Fulda 42_ab_917 im Renaturierungsbereich
- Fulda 42_ab_926 im Renaturierungsbereich

Die Fulda wurde an diesen beiden Probestellen in den Gewässertyp 9.2 eingestuft. Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.

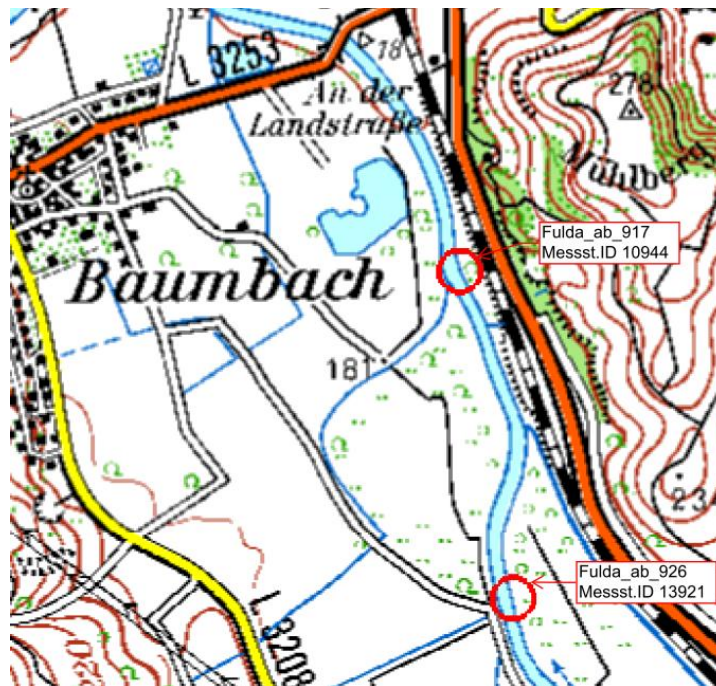


Abbildung 31: Lage der Probestellen an der Fulda bei Baumbach. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 80: Fulda_ab_917, Messst.ID 10944, renaturiert



Foto 81: Fulda_ab_926, Messst.ID 13921 renaturiert

8.4.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices beider Probestellen an der Fulda bei Baumbach zeigen mit Werten von 1,96 bzw. 2,02 eine nur relativ geringe organische Belastung an (Klasse 2).

8.4.2 Struktur und Makrozoobenthos

Fulda 42 ab 917, Messstellen-ID 10944 – renaturiert

Fulda 42 ab 926, Messstellen-ID 13921 – renaturiert

Die Fulda weist im Bereich dieser beiden Probestellen oberhalb von Baumbach ein in Folge der Renaturierungsmaßnahmen relativ vielfältig strukturiertes Gewässerbett mit einer hohen Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Das Gewässer wurde im Zuge der Baumaßnahmen durch die Herstellung von Furkationen deutlich aufgeweitet. Die Sohle des Gewässers wird in erster Linie durch grobkörnige Substrate geprägt, daneben finden sich jedoch auch in den vorhandenen Stillwasserzonen Sohlbereiche mit feinkörnigen mineralischen und organischen Ablagerungen. Die Ufer des Gewässers sind im Bereich des alten Verlaufes durch standortgerechte Ufergehölze bestanden; auf den Ufern der Furkationen oder Aufweitungen wachsen Hochstauden und Junggehölze. Die Umfeldnutzung wird im Wesentlichen durch Grünländer, zum Teil auch durch Äcker, geprägt.

Die Makrozoobenthoszönose der Fulda war an Probestelle 42_ab_917 mit 57 Arten oder höheren Taxa artenreich und an Probestelle 42_ab_926 mit 44 Taxa mäßig artenreich ausgeprägt. Während die flussaufwärts gelegenen Probestelle 42_ab_926 vor allem durch die ubiquistische Amphipodenart *Gammarus roeseli* und die Chironomide *Prodiamesa olicacea* dominiert wurde, die beide eher langsam fließende Gewässer bevorzugen, traten an Fulda_ab_917 mit erhöhten Individuenzahlen insbesondere rheophile oder rheobionte Arten wie die Eintagsfliegen *Serratella ignita* und die in der Fulda häufige *Oligoneuriella rhenana*, die Wanze *Aphelocheirus aestivalis* sowie eine Reihe weiterer Arten schnell fließender Gewässer auf. Arten mit Präferenzen für langsamer fließende Gewässer hatten aber auch an dieser Probestelle – vermutlich als Folge der geschaffenen Stillwasserbereiche – einen immerhin mäßigen Anteil an der Zönose.

Die an Probestelle 42_ab_917 festgestellten Arten besiedeln in erster Linie grobkörnige Substrate und – trotz des geringen Flächenanteiles – das Phytal. Arten feinkörniger Sohlsubstrate hatten hier einen mäßigen Anteil an der Zönose. An Probestelle 42_ab_926 fanden sich entsprechend der Strömungspräferenzen bzw. der Verteilung lenitischer und lotischer

Gewässerflächen innerhalb des untersuchten Gewässerabschnittes mit relativ hohen Anteilen auch Arten feinkörniger Substrate wie des Psammals und des Pelals.

8.4.3 Bewertung

Die Bewertung beider Probestellen nach PERLODES (2) entspricht im Endergebnis der gutachterlichen Bewertung. Insgesamt weist die Zönose der Fulda an dieser Probestelle eine für einen Mittelgebirgsfluss relativ typische Artenzusammensetzung auf, die einem „naturnahen“ Nebeneinander von lotischen und lenitischen Gewässerbereichen entspricht. Die meisten der festgestellten Arten präferieren – charakteristisch für den Gewässertyp - das Epipotamal oder das Hyporhithral als Lebensraum, doch haben auch Präferenzen für unterhalb oder oberhalb sich anschließende Gewässerregionen einen noch mäßigen bis relativ hohen Anteil an der Gesamtverteilung. Der nach der Auswertung nach PERLODES nur mäßige Anteil der bewertungsrelevanten Metarhithral-Besiedler könnte eine Folge der Renaturierung sein, durch die ausgeprägtere Stillwasserzonen entstanden sind, die diese Artengruppe eher benachteiligen. Die Ausprägung dieses Metrics wird in der eigenen Bewertung daher nicht als Abwertungsmerkmal angesehen, sondern als Ausdruck der erhöhten Strömungs- und Substratvielfalt.

Voruntersuchungen wurden an Probestelle 42_ab_917 im Jahr 2006 durchgeführt (ECORING, 2006). Die festgestellte Zönose war damals mit 32 Arten oder höheren Taxa deutlich artenärmer, als im Jahr 2013. Sowohl die PERLODES-Bewertung als auch die gutachterliche Bewertung führten zu einer Einstufung in die Zustandklasse 3.

Tabelle 31: Bewertung Ökologische Zustandklasse Fulda bei Baumbach

Gesamtbewertung Ökologische Zustandklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Fulda 42_ab_917 – renaturiert	2	2
Fulda 42_ab_926 – renaturiert	2	2
Voruntersuchungen		
Fulda 42_ab_917 – nicht renaturiert (ECORING, 2006)	3	3

8.4.4 Empfehlungen

Zusätzliche Maßnahmen erscheinen derzeit nicht notwendig. Die Ausweisung breiterer Uferstreifen auf der rechten Fuldaseite sollte allerdings geprüft werden, um auch auf dieser Gewässerseite eine eigendynamische Entwicklung zulassen zu können. Im Falle einer möglichst extensiven Gewässerunterhaltung ist von einer weitergehenden positiven Strukturentwicklung in Folge der Dynamik der Fulda auszugehen.

8.5 Fulda bei Mecklar

Die Fulda wurde im Jahr 2013 in der Nähe der Ortschaft Mecklar an folgenden Probestellen untersucht:

- Fulda 42_ab_1094 im Renaturierungsbereich
- Fulda 42_ab_1100 im Renaturierungsbereich

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 32: Lage der Probestelle an der Fulda bei Mecklar. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 82: Fulda_ab_1094, Messst.ID 13918,
renaturiert



Foto 83: Fulda_ab_1100, Messst.ID 13428
renaturiert

8.5.1 Organische Verschmutzung

An Probestelle Fulda_ab_1100 zeigt der Saprobienindex von 1,96 eine relativ geringe Belastung der Fulda mit leicht abbaubaren organischen Materialien an, aber auch der an Probestelle Fulda_ab_1094 festgestellte höhere Saprobienindex von 2,12 zeigt – insbesondere vor dem Hintergrund des ausgeprägt lenitischen Charakters des Flusses im Bereich der Probestelle – eine noch relativ geringe organische Belastung an.

8.5.2 Struktur und Makrozoobenthos

Fulda 42 ab 1094, Messstellen-ID 13918 – renaturiert

Fulda 42 ab 1100, Messstellen-ID 13428 – renaturiert

Die Fulda weist im Bereich der Probestelle 42_ab_1100 einen Hauptlauf mit einer mäßigen Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Dieser wurde durch die Anlage eines etwa ab Mittelwasser vom Oberwasser her eingeströmten, bei Niedrigwasser vor allem vom Unterwasser her eingestauten Nebenarms erweitert, durch welchen sich eine deutliche Erhöhung der Varianz der Habitate ergibt. Das Sohlsubstrat der Fulda besteht im Untersuchungsbereich zu relativ hohen Anteilen aus grobkörnigen Substraten. Daneben finden sich in Stillwasserzonen jedoch auch ausgeprägte Bereiche mit feinkörnigen mineralischen und organischen Sohlsubstraten. Sonderstrukturen in der Fulda sind vor allem die ausgeprägten Stillwasserbereiche im Nebenarm sowie submerse Makrophytenbestände und Totholzablagerungen.

Im Bereich der Probestelle 42_ab_1094 wurde die Fulda im Zuge von Renaturierungsmaßnahmen an einen Baggersee angebunden und durchfließt somit im Bereich der Probestelle zum einen ihr ausgebautes Gewässerbett, zum anderen den ehemaligen Baggersee. Das Querprofil wurde durch diese Maßnahme auf das mehrfache seiner ehemaligen Breite aufgeweitet. Die Strömungsgeschwindigkeit ist in Folge der Aufweitung in vielen Bereichen stark herabgesetzt, so dass langsam fließende Bereiche deutlich das Bild bestimmen. In Teilbereichen hat die Fulda hier eher den Charakter eines Stillgewässers. Die Sohlsubstrate des Flusses bestehen in diesem Gewässerabschnitt überwiegend aus feinkörnigen Substraten. Sonderstrukturen werden vor allem durch großflächig vorhandene Zonen mit Schwimmblattpflanzen gebildet.

Die Makrozoobenthoszönose der Fulda wies an Probestelle 428_ab_1100 mit 45 Arten oder höheren Taxa eine relativ artenreiche Makrozoobenthoszönose auf. Diese wurde in erster Linie durch rheophile und rheobionte Arten wie die Eintagsfliegen *Oligoneuriella rhenana*, *Serratella ignita* und *Potamanthus luteus* und anderen Eintagsfliegen mehr oder die Köcherfliege *Brachycentrus subnubilus* geprägt. Daneben fanden sich, zum Teil mit hohen Individuenzahlen, jedoch auch Arten der langsam fließenden Gewässer wie die Amphipodenart *Gammarus roeseli*, die Eintagsfliege *Ephemera danica* und die Dipterenart *Prodiamesa olivacea*.

An Probestelle 42_ab_1094 war die festgestellte Makrozoobenthoszönose mit 25 Arten oder höheren Taxa demgegenüber nur artenarm ausgeprägt. Mit zum Teil hohen Individuenzahlen traten insbesondere solche Arten oder Artengruppen auf, die hinsichtlich der bevorzugten Gewässerregion ubiquitistisch sind und in erster Linie langsam oder träge fließende Gewässer besiedeln. Zu nennen ist hier beispielsweise die Amphipodenart *Gammarus roeseli*, die Schlammfliege *Sialis lutaria*, die Eintagsfliege *Ephemera danica* sowie die gefundenen Vertreter der *Chironomiden*. Daneben fanden sich mit mäßig hohen Individuenzahlen aber auch Arten, die eher schnell fließende Bereiche besiedeln wie die Eintagsfliegen *Potamanthus luteus* und *Serratella ignita*. Auffallend in dem überwiegend sehr langsam fließenden Gewässerabschnitt ist das Vorkommen der Reinwasserart *Epeorus sp.*, die in erster Linie epirhitrale Gewässerabschnitte bevorzugt, aber auch bis in das Epipotamal vordringen kann.

Die vorhandenen rheophilen Arten weisen auf die trotz der starken Verbreiterung des Gewässers noch vorhandene Differenzierung der Strömungsgeschwindigkeiten und Substrate hin.

8.5.3 Bewertung

Während die gutachterliche Bewertung an Probestelle 42_ab_1100 (Zustandsklasse 2) der Bewertung nach PERLODES entspricht, weicht sie an der Probestelle 41_ab_1094 deutlich von der PERLODES-Bewertung (PERLODES-Bewertung = 5, gutachterliche Bewertung = 2) ab. Die dort im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen durchgeführte erhebliche Aufweitung des Gewässerbettes durch den Anschluss der Fulda an den Baggersee, die zu der einer Stauhaltung ähnlichen deutlichen Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit führt, ist zwar im vorliegenden Fall anthropogen bedingt. Sie ist aber auch als Formenelement natürlicher Mittelgebirgsflüsse in Abschnitten mit breiten Auen zu betrachten, die an den meisten Flüssen verloren gegangen ist. Sie bietet darüber hinaus dem Gewässer eine weitgehende Möglichkeit zu einer anthropogen unbeeinflussten eigendynamischen Entwicklung. Anders als in Stauhaltungen, die in Bezug auf die Strömung und Substratverteilung evt. ähnliche Bedingungen aufweisen, dürfte zudem die biologische Durchgängigkeit, insbesondere für die Fischfauna, kaum eingeschränkt sein. Das Auftreten einzelner rheophiler Makrozoobenthosarten weist zudem darauf hin, dass kleinflächige Trittsteine mit lotischen Bedingungen auch in diesem Fließgewässerabschnitt vorhanden sind. Entsprechend der vorgegebenen Methodik der Makrozoobenthosuntersuchung, nach der die verschiedenen Substratbereiche anteilmäßig untersucht werden müssen, können diese Arten – wohl überwiegend methodisch bedingt - einen nur relativ geringen Anteil an der erfassten Zönose haben, was in der PERLODES-Bewertung zur Abwertung führt.

Voruntersuchungen wurden in dem hier untersuchten Gewässerabschnitt an der Probestelle Fulda_ab_1100 im Jahr 2011 durchgeführt (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011). Die damals festgestellte Zönose war mit 53 Arten oder höheren Taxa etwas artenreicher als im Jahr 2013. Das Gewässer wurde in der gutachterlichen Bewertung etwas schlechter eingestuft, als im Jahr 2013; die PERLODES-Bewertung führte zum gleichen Ergebnis.

Tabelle 32: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Fulda bei Mecklar

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Fulda 42_ab_1094 – renaturiert	5	2
Fulda 42_ab_1100 – renaturiert	2	2
Voruntersuchungen		
Fulda 42_ab_1100 – renaturiert (BÜRO FÜR INGENIEURBIOLOGIE UND LANDSCHAFTSPLANUNG, 2011)	2	3

8.5.4 Empfehlungen

Zusätzliche Baumaßnahmen erscheinen derzeit nicht notwendig. Die Ausweisung breiterer Uferstreifen vor allem auf der rechten Fuldaseite im Bereich der Probestelle 42_ab_1100 sollte allerdings geprüft werden, um auch auf dieser Gewässerseite eine eigendynamische Entwicklung zulassen zu können. Im Falle einer möglichst extensiven Gewässerunterhaltung ist von einer weitergehenden positiven Strukturentwicklung in Folge der Dynamik der Fulda auszugehen.

8.6 Fulda bei Blankenheim

Die Fulda wurde im Jahr 2013 in der Nähe von Blankenheim an folgenden Probestellen untersucht:

- Fulda 42_ab_1050 nicht renaturiert
- Fulda 42_ab_1057 im Renaturierungsbereich
- Fulda 42_ab_1067 im Renaturierungsbereich
- Fulda 42_ab_1073 im Renaturierungsbereich

Die Fulda wurde an allen vier Probestellen als Gewässertyp 9.2 eingestuft.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Probestellen.



Abbildung 33: Lage der Probestellen an der Fulda bei Blankenheim. (Quelle der Kartengrundlage: TOP-Karte 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2008)



Foto 84: Fulda_ab_1050, Messst.ID 13920, nicht renaturiert



Foto 85: Fulda_ab_1057, Messst.ID 13919, renaturiert



Foto 86: Fulda_ab_1067, Messst.ID 10929, renaturiert



Foto 87: Fulda_ab_1073, Messst.ID 11647, renaturiert

8.6.1 Organische Verschmutzung

Die Saprobienindices aller vier Probestellen an der Fulda bei Blankenheim zeigten mit Werten von 1,92 bis 2,02 eine relativ geringe Belastung der Fulda mit leicht abbaubaren organischen Materialien an (Klasse 2).

8.6.2 Struktur und Makrozoobenthos

Fulda 42 ab 1050, Messstellen-ID 13920 – nicht renaturiert

Die Fulda weist in diesem nicht renaturierten Vergleichsabschnitt unterhalb von Blankenheim eine nur geringe Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Das Gewässer wird entsprechend der für das mittlere Abflussvolumen nur relativ geringen Breite fast ausschließlich durch schnell strömende Bereiche geprägt. Es überwiegen grobkörnige Sohlsubstrate. Stillwasserzonen mit feinkörnigen Substraten fehlen fast vollständig. Auch Sonderstrukturen wie submerse oder emerse Wasserpflanzenbestände oder Totholzablagerungen sind nur kleinflächig vorhanden. Die Ufer des Gewässers sind mit standortgerechten Ufergehölzen bewachsen; auf den Ufern des Seitenarmes wachsen Hochstauden und Junggehölze. Die Umfeldnutzung wird auf der rechten Gewässerseite durch flussparallel verlaufende Verkehrswege (Straße, Bahn) geprägt, welche die eigendynamische Entwicklungsfähigkeit einschränken. Auf der linken Flussseite grenzen Wiesenflächen an den schmalen Ufersaum.

Die Makrozoobenthoszönose der Fulda war an dieser Probestelle mit 36 Arten oder höheren Taxa nur mäßig artenreich ausgebildet. Die Zönose wurde entsprechend der geringen Breitenvarianz und der geringen Anteile an lenitischen Zonen durch rheopile oder rheobionte Arten wie die Eintagsfliegen *Serratella ignita*, *Heptagenia sulphurea* und *Oligoneuriella rhenana* dominiert. Arten langsam fließender Bereiche wie die ubiquistische Amphipodenart *Gammarus roeseli*, die Steinfliege *Leuctra geniculata* und die Köcherfliegen *Lepidostoma hirtum* und *Polycentropus flavomaculatus* hatten nur einen geringen Individuenanteil an der Zönose. Die festgestellten Arten sind entsprechend der geringen Strömungsvarianz und damit auch der geringen Varianz der Habitate überwiegend Besiedler grobkörniger Sohlsubstrate; daneben traten Arten des Phythals noch relativ häufig auf. Arten feinkörniger Sohlsubstrate waren nur mit relativ geringen Anteilen an der Zoonose vorhanden. Hinsichtlich der längenzonalen Verteilung liegt der Schwerpunkt des Artenspektrums relativ deutlich auf hyporhithralen und epi- bis metapotamalen Arten. Arten, die das Metarhithral als Lebensraum bevorzugen, hatten einen mäßigen Anteil an der Makrozoobenthoszönose.

Fulda 42 ab 1057, Messstellen-ID 13919 – renaturiert

Fulda 42 ab 1067, Messstellen-ID 10929 – renaturiert

Fulda 42 ab 1073, Messstellen-ID 11647 – renaturiert

Die Fulda weist diesen drei Probestellen in und unterhalb von Blankenheim einen Hauptlauf mit einer nur geringen bis mäßig hohen Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz auf. Durch die Renaturierungsmaßnahmen wurden Seitenarme hergestellt und angeschlossen, welche die Variabilität der genannten Parameter deutlich erhöht. Neben den überwiegend lotischen Bereichen des Hauptlaufes finden sich in diesen Gewässerarmen, die zum Teil vermutlich nur bei Abflüssen über Mittelwasser angeschlossen sind, ausgeprägte Stillwasserzonen.

Die Sohle des Gewässers wird an allen Probestellen zwar überwiegend durch grobkörnige Substrate geprägt, daneben finden sich jedoch auch in den neu hergestellten Stillwasserzonen feinkörnige Sohlbereiche mit sandigen und schlammigen Substraten. Die Ufer des Gewässers sind im Bereich des alten Verlaufes durch standortgerechte Ufergehölze bestanden; auf den Ufern der Seitenarme wachsen Hochstauden und Junggehölze. Die Ufer im Bereich der neu hergestellten Gewässeraufweitung innerhalb des Ortes Blankenheim werden extensiv als Grünland genutzt. Die Umfeldnutzung wird im Wesentlichen durch Grünländer, in gewässerferneren Teilen der Aue auch durch Ackerland geprägt.

Die Makrozoobenthoszönose der Fulda war den drei Probestellen im renaturierten Gewässerbereich mit 39 bis 44 Arten oder höheren Taxa etwas artenreicher, als in dem zuvor beschriebenen nicht renaturierten Gewässerabschnitt. Mit erhöhten Individuenzahlen traten, an den Probestellen 42_ab_1067 und 42_ab_1073 insbesondere rheophile oder rheobionte Arten wie die Eintagsfliegen *Serratella ignita* und die in der Fulda häufige *Oligoneuriella rhenana*, die Wanze *Aphelocheirus aestivalis*, die Amphipodenart *Gammarus fossarum* sowie eine Reihe weiterer Arten schneller fließender Gewässer auf. Arten mit Präferenzen für langsamer fließende Gewässer hatten an diesen Probestellen – vermutlich als Folge der neu geschaffenen Stillwasserbereiche – einen immerhin mäßigen Anteil an der Zönose. Zu nennen ist beispielsweise mit *Gammarus roeseli* eine weitere Amphipodenart sowie die Steinfliege *Leuctra geniculata* oder die Dipterenlarve *Prodiamesa olivacea*. An Probestelle 42_ab_1057 waren eher „lenitische“ Arten wie *Gammarus roeseli* und Vertreter der Dipterenfamilie *Chironomidae* dominant.

Die festgestellten Arten besiedeln in erster Linie grobkörnige Substrate und die vor allem in den Stillwasserbereichen vorhandenen Bestände submerser Pflanzen. Besiedler feinkörniger Substrate haben entsprechend der Verteilung lenitischer und lotischer Gewässerflächen einen relativ hohen Anteil an der Zönose. Vermutlich in Folge der renaturierungsbedingt erhöh-

ten Anteile lenitischer Bereiche ist der Anteil der nach PERLODES bewertungsrelevanten Metarhithral-Besiedler sowie der überwiegend strömungsliebenden EPT-Arten relativ niedrig bis mäßig hoch.

8.6.3 Bewertung

Die Bewertung der Allgemeinen Degradation nach PERLODES (2) weicht für die Probestellen 42_ab_1057 und 42_ab_1067 im Endergebnis geringfügig von der gutachterlichen Bewertung (3, jedoch mit Tendenz zu 2) ab. Das Ergebnis integriert aus gutachterlicher Sicht nicht die im Bereich der Probestellen noch relativ geringe Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz der Fulda, die sich auch in einem Übergewicht rheophiler und rheobionter Arten in der Zönose äußert. Dies führt in der eigenen Bewertung zur Abwertung. An Probestelle 42_ab_1073 entspricht das PERLODES-Ergebnis der gutachterlichen Bewertung.

An allen drei im Renaturierungsbereich liegenden Probestellen liegt das PERLODES-Ergebnis für die Allgemeine Degradation ungünstiger, als an der nicht renaturierten und weniger strukturreichen vor allem durch lotische Fließverhältnisse geprägten Vergleichsprobestelle 42_ab_1050 (Bewertung Allgemeine Degradation dort: Zustandsklasse 1).

Voruntersuchungen wurden an Probestelle 42_ab_1067 im Jahr 2006 durchgeführt (ECORING, 2006). Die festgestellte Zönose war damals mit 36 Arten oder höheren Taxa etwas artenärmer, als im Jahr 2013. Sowohl die PERLODES-Bewertung als auch die gutachterliche Bewertung führte zu einer Einstufung in die Zustandklasse 3.

Tabelle 33: Bewertung Ökologische Zustandsklasse Fulda bei Blankenheim

Gesamtbewertung Ökologische Zustandsklasse		
	PERLODES	Gutachter
Untersuchungen 2013		
Fulda 42_ab_1050 – nicht renaturiert	2	4
Fulda 42_ab_1057 – renaturiert	3	2
Fulda 42_ab_1067 – renaturiert	2	3
Fulda 42_ab_1073 – renaturiert	2	2
Voruntersuchungen		
Fulda 42_ab_1067 – nicht renaturiert (Ecoring, 2006)	3	3

8.6.4 Empfehlungen

Die Durchführung zusätzlicher Baumaßnahmen ist an den Probestellen im Renaturierungsbereich nicht notwendig. Wünschenswert wäre in Teilbereichen allenfalls die Ausweisung breiterer Uferstreifen auf der linken Gewässerseite. Ansonsten weist die Fulda – auch in Folge des erosiven Bodenmaterials der Aue – ein ausreichendes eigendynamisches Potential auf, um mittelfristig auch im aquatischen Bereich eine höhere Strukturvielfalt zu erreichen. Die auf der rechten Uferseite vorhandenen Uferstreifen und Flutmulden bieten hierfür eine günstige Ausgangssituation.

Die Bewertung der nicht renaturierten Probestelle 42_ab_1050 nach PERLODES (2) weicht deutlich von der gutachterlichen Bewertung (4) ab. Der hohe Anteil der EPT- und EPTCBO-Arten an der Makrozoobenthoszönose, der in der PERLODES-Bewertung zu einer Einstufung der Allgemeinen Degradation in die Zustandsklasse 1 führt, dürfte maßgeblich durch die geringe Breite der Fulda und durch die in Folge der geringen Breitenvarianz anthropogen erhöhten mittleren Strömungsgeschwindigkeit beeinflusst sein. Folgt man dieser Argumentation, so ist die sehr gute Bewertung vor allem der „Allgemeinen Degradation“ im vorliegenden Fall, ebenso wie auch an anderen Gewässern, Ausdruck einer deutlichen strukturellen Beeinflussung der Fulda und weist nicht auf naturnahe Strukturen und eine große Habitatvielfalt hin.

9 Diskussion und abschließende Bewertung

Der Vergleich der nicht renaturierten mit den renaturierten Gewässerabschnitten führt in der PERLODES-Bewertung in den meisten Fällen zu einem ungünstigeren Werturteil für die Allgemeine Degradation innerhalb der Renaturierungsbereiche, während die Saprobienindizes in der Regel nur geringe Abweichungen aufwiesen. Auch die mittleren Werte der berechneten Ergebnisse für die Allgemeine Degradation weisen in den Renaturierungsabschnitten – folgt man den PERLODES-Ergebnissen – auf eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes hin.

Eine gute ökologische Zustandsklasse für die Allgemeine Degradation wird in vielen Fällen in den Renaturierungsabschnitten nicht erreicht. Insbesondere für sehr aufwendig renaturierte Gewässer mit einer hohen Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz, in welchen in Folge der Renaturierungsmaßnahmen ausgeprägte Stillwasserzonen entstanden sind, errechnet das Programm PERLODES oft eine sehr ungünstige ökologische Zustandsklasse für den Stressor Allgemeine Degradation.

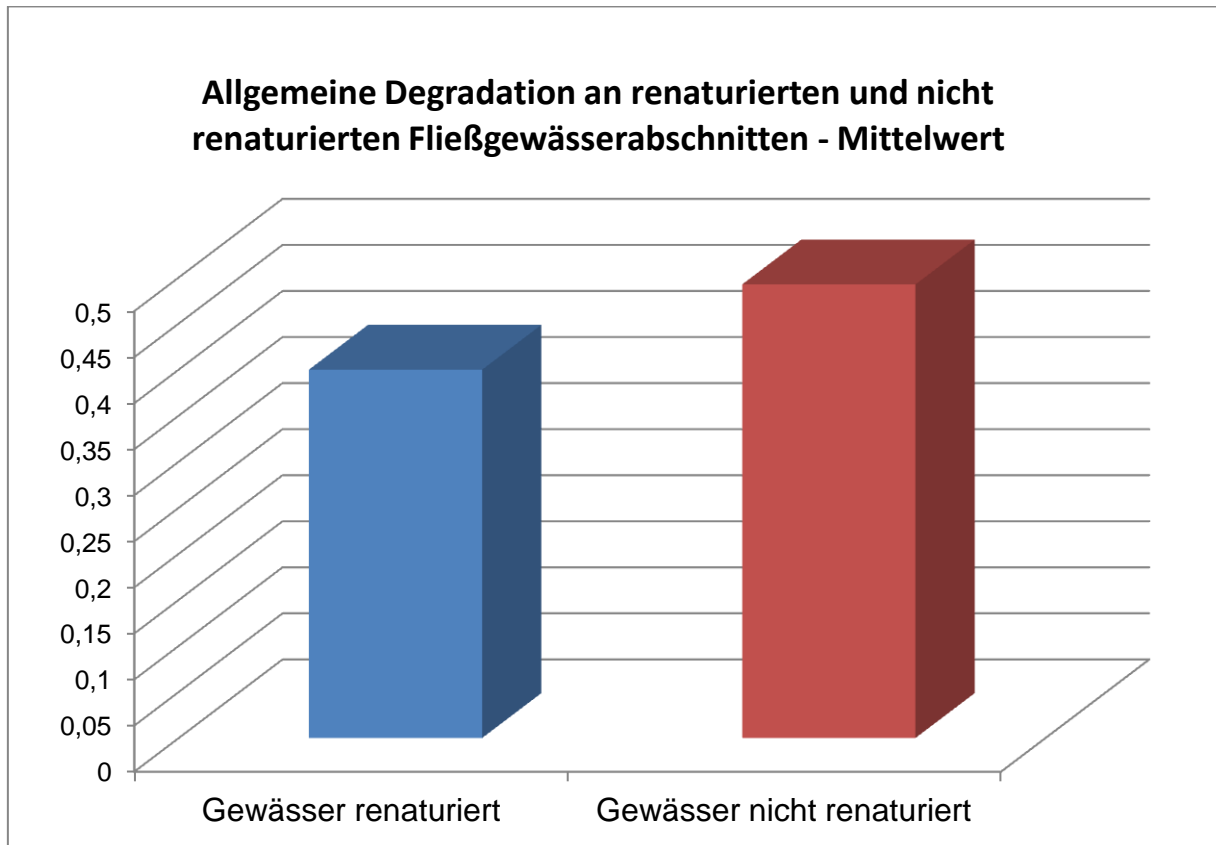


Abbildung 34: Allgemeine Degradation an renaturierten und nicht renaturierten Gewässerabschnitten

Das Modul „Allgemeine Degradation“ spiegelt die Auswirkungen verschiedener Stressoren (Degradation der Gewässermorphologie, Nutzung im Einzugsgebiet, Pestizide, hormonäquivalente Stoffe) wider, wobei in den meisten Fällen die Beeinträchtigung der Gewässermorphologie den wichtigsten Stressor darstellt. Als Ursache für dieses Ergebnis kommen unterschiedliche Einflussfaktoren oder eine grundsätzliche Problematik in der PERLODES-Bewertung in Frage. Mögliche Einflussfaktoren sind z.B.:

- Eine Überlagerung der Auswirkungen der Allgemeinen Degradation durch eine erhöhte organische Belastung.
- Eine sonstige Belastung durch Schadstoffe wie Pestizide, andere toxischen Belastungen oder hormonäquivalente Stoffe.
- Ein hydraulischer Stress durch die Einleitung von Mischwasser.
- Eine Ablagerung von Feinsedimenten, die beispielsweise aus Ackergebieten mit erosiven Böden eingeschwemmt werden.

- Eine noch nicht erfolgte Wiederbesiedlung nach einer erst kurz vor der Makrozoobenthos-Untersuchung durchgeführten Renaturierungsmaßnahme.

Ob eine oder mehrere dieser Ursachen für die ungünstige PERLODES-Bewertung eine Rolle spielen, wird im Folgenden kurz diskutiert:

Organische Belastung: An den meisten untersuchten Probestellen spielt eine erhöhte anthropogen verursachte organische Belastung keine Rolle. Die Saprobienindizes lagen meist zumindest im Bereich der Zustandsklasse 2, zum Teil wurde auch Zustandsklasse 1 erreicht. Nur an 11 von 87 Probestellen lag die organische Belastung im Bereich der Zustandsklasse 3, dann aber in der Regel nur wenig über der Klassengrenze zu Zustandsklasse 2. Zudem liegen die untersuchten renaturierten Gewässerbereiche in der Regel relativ nahe bei den nicht renaturierten Gewässerbereichen, so dass von einer erhöhten organischen Belastung auch die nicht renaturierte Vergleichsprobestelle betroffen wäre. Die erhöhte organische Belastung scheidet somit als Ursache für die Verschlechterung der PERLODES-Bewertung in den renaturierten Gewässerbereichen im Vergleich zu den nicht renaturierten Gewässerstrecken weitgehend aus.

Sonstige Belastung: Eine etwaige sonstige Belastung durch toxische Stoffe, hormonäquivalente Stoffe oder Pestizide scheidet als Ursache einer schlechteren Bewertung im Vergleich renaturierter und nicht renaturierter Gewässerabschnitte aufgrund der in der Regel unmittelbaren Nähe der untersuchten nicht renaturierten und renaturierten Gewässerbereiche zueinander ebenfalls weitgehend aus. Im Falle einer derartigen Belastung wären in der Regel beide Gewässerbereiche betroffen. Die Auswirkungen auf die Makrozoobenthoszönose müssten demzufolge gleichermaßen sowohl an den nicht renaturierten als auch den renaturierten Gewässerabschnitten auftreten.

Hydraulischer Stress durch Mischwassereinleitungen: An keiner untersuchten Probestelle konnten Hinweise auf stark erhöhte Abflüsse, die zu einer Beeinträchtigung der Zönosen hätten führen können, festgestellt werden. Auch ist bezüglich dieser möglichen Einflussgröße festzustellen, dass ein hydraulischer Stress sich in nicht renaturierten Gewässerabschnitten mit einem begradigten Ausbau und einer geringen Breiten- und Strömungsvarianz deutlich stärker auswirken dürfte, als in den renaturierten Gewässerabschnitten.

Ablagerung von Feinsedimenten: Eine erhöhte Ablagerung von Feinsedimenten aus erosiven Ackerböden, die zu einer maßgeblichen Beeinträchtigung der Gewässerzönosen führen könnten, wurden im Vergleich der nicht renaturierten und renaturierten Gewässerbe-

reiche nicht festgestellt. Die an Feinsedimenten reichen Gewässer im Einzugsgebiet des Rheines wiesen in der Regel in den nicht renaturierten und renaturierten Gewässerabschnitten jeweils ähnliche Sohlsedimente auf, wobei in den Renaturierungsbereichen jedoch eine deutlich größere Substratvarianz festzustellen war (z.B. Weschnitz_ab_167 und Weschnitz_ab_177).

Wiederbesiedlung: An einigen Gewässern wurden die Renaturierungsmaßnahmen erst kurz vor den Makrozoobenthos-Untersuchungen durchgeführt. An diesen Gewässern ist nicht auszuschließen, dass eine Besiedlung mit einer artenreichen Makrozoobenthoszönose, die zu einer guten PERLODES-Bewertung geführt hätte, aufgrund der kurzen Zeit noch nicht stattfinden konnte, zumal an diesen Gewässern wesentliche wertgebende Strukturmerkmale wie Wurzelflächen, Totholz und anderes mehr noch fehlten.



Abbildung 35: Iba im renaturierten Abschnitt als Beispiel für einen zu kurzen Zeitraum für eine Wiederbesiedlung nach Durchführung der Renaturierungsmaßnahme

In der Regel ist die Renaturierung jedoch bereits vor mehreren Jahren, zum Teil auch vor mehr als 10 Jahren erfolgt, so dass sich in den renaturierten Bereichen eine Vielzahl von Sonderstrukturen und insgesamt eine große Habitatvielfalt herausbilden konnte. In der überwiegenden Zahl der Fälle dürfte das Wiederbesiedlungspotential somit keine Rolle spielen. Dies gilt in besonderem Maße dort, wo ein nicht renaturierter Gewässerabschnitt kurz oberhalb des renaturierten Abschnittes liegt und das PERLODES-Ergebnis des nicht renaturierten Abschnittes eine gute bis sehr gute Bewertung erhält, die – folgt man der PERLODES-Bewertung - auf ein hohes Wiederbesiedlungspotential hinweist.

Die wesentliche Ursache für die in der Tendenz zu ungünstige Bewertung naturnaher struktureicher Gewässerabschnitte auf Grundlage des Makrozoobenthos im Vergleich zu strukturell stärker beeinträchtigten Gewässerbereichen dürfte aufgrund des Ausschlusses möglicher anderer Ursachen in einer grundsätzlichen Problematik des Bewertungssystemes selbst liegen. Als Beispiele werden in der Folge zwei Ergebnisse von der Eder und der Losse dargestellt.

Vergleich Eder 1276 (nicht renaturiert) und Eder 1250 (renaturiert):

Die Eder weist im Bereich der zwischen Hatzfeld und der Landesgrenze zu NRW gelegenen Probestelle Eder_ab_1276 ein strukturell beeinträchtigtes Gewässerbett mit einer nur geringen Breiten-, Strömungs-, Substrat- und Tiefenvarianz auf. Das rechte Gewässerufer ist steil, zum Teil felsig und mit einem standortgerechten Wald bewachsen. Auf der linken Seite der Eder grenzen landwirtschaftlich, überwiegend als Grünland, genutzte Flächen an. Hier sind nur meist schmale Ufersäume vorhanden, die mit wenigen Einzelgehölzen bestanden sind.

Im Bereich der renaturierten Probestelle Eder_ab_1250 weist der Fluss ein vielfältig strukturiertes Gewässerbett mit einer großen Breiten-, Strömungs-, Substrat- und Tiefenvarianz auf. Im Bereich der Probestelle mündet auf der rechten Gewässerseite eine Furkation in die Eder ein, die ausgeprägte Stillwasserzonen aufweist. Das Sohlsubstrat besteht zwar überwiegend aus grobkörnigen Substraten, daneben finden sich aber auch feinkörnige mineralische Sedimente, Schlammablagerungen (CPOM) sowie submerse Pflanzen und Falllaub. Im Gewässer finden sich zahlreiche Sonderstrukturen wie zum Beispiel Kiesbänke und –inseln sowie Totholzablagerungen. Auf der rechten Ederseite ist der aquatische und amphibische Teillebensraum eng mit den terrestrischen Bereichen verzahnt. Das Ufer ist hier, entsprechend dem noch jungen Entwicklungsstadium der Renaturierungsflächen, überwiegend durch Hochstauden sowie Junggehölzen bestanden. Auf der linken Ederseite ist das Ufer mit Altgehölzen bestanden und zum Teil noch mit einer Steinschüttung befestigt. Während rechts ausgeprägte Uferstreifen vorhanden sind, finden sich auf der linken Ederseite nur schmale Ufersäume vor einer landwirtschaftlichen Nutzung.



Abbildung 36: Eder im renaturierten Bereich mit einer vielfältigen Gewässerstruktur



Abbildung 37: Eder im renaturierten Bereich mit ausgeprägten Stillwasserzonen



Abbildung 38: Eder im nicht renaturierten Bereich mit einem wenig vielfältigen aquatischen Bereich und überwiegend lotischen Strömungsverhältnissen

Das PERLODES-Ergebnis für die Allgemeine Degradation lag im renaturierten Bereich bei 0,57 (Zustandsklasse 3) und im nicht renaturierten Bereich bei 0,75 (Zustandsklasse 2). PERLODES weist somit dem nicht renaturierten Gewässerabschnitt entgegen der deutlich ungünstigeren Gewässerstruktur eine fast um eine vollständige Klasse bessere Bewertung zu.

Vergleich Losse ab 5 (Strukturgüte: 1) und Losse ab 21 (Strukturgüte: 3 bis 4)

Die Losse ist an Probestelle Losse_ab_5 ebenso wie an der unterhalb gelegenen Probestelle Losse_ab_3 sehr naturnah strukturiert. Die Breiten-, Tiefen-, Strömungs- und Substratvarianz und damit die Lebensraumdiversität sind sehr groß. Das Sohlsubstrat der Losse besteht zum größeren Teil aus Steinen sowie Grob- und Mittelkies, daneben finden sich jedoch auch ausgeprägte Stillwasserbereiche mit feinkörnigen mineralischen und organischen Substraten. Die Aue des Gewässers ist im Wesentlichen von einem naturnahen Auwald bestanden.

Im Bereich der Probestelle Losse_ab_21 durchfließt das Gewässer ein locker bebautes Wohngebiet. Auf der rechten Seite verläuft unmittelbar auf der Böschungsoberkante des relativ breiten Querprofils eine Straße, auf der linken Seite schließen sich Hausgärten und Gebäude an. Die Ufer sind nur mit Einzelgehölzen bestanden.

Die Strukturvielfalt des Gewässers ist aufgrund der relativ beengten Lage innerhalb der bebauten Flächen nur eingeschränkt naturnah. Die Breiten-, Strömungs- und Substratvarianz im aquatischen Teillebensraum und damit die Lebensraumdiversität für das Benthos sind nur

gering bis mäßig hoch. Entsprechend der vergleichmäßigsten und im Mittel relativ hohen Strömungsgeschwindigkeit wird das Sohlsubstrat im Wesentlichen von grobkörnigen Materialien - Steinen und Kies – gebildet. Feinkörnige mineralische und organische Substrate sind gemessen an einer naturnahen Strukturierung dieses Gewässertyps unterrepräsentiert. Im Bereich der Probestelle Losse_ab_21 ist das Gewässer zwar ebenfalls renaturiert, weist aber aufgrund der Lage innerhalb des bebauten Stadtgebietes von Kassel ein nur wenig strukturreiches Gewässerbett auf.



Abbildung 39: Losse_ab_5 mit einem sehr strukturreichen Gewässerbett



Abbildung 40: Losse_ab_21 mit einem strukturell deutlich beeinträchtigten Gewässerbett

Das PERLODES-Ergebnis für die Allgemeine Degradation lag im renaturierten Bereich Losse ab_5 bei 0,23 (Zustandsklasse 4 mit Tendenz zu 5) und im nicht renaturierten Bereich bei 0,5 (Zustandsklasse 3). Auch hier weist PERLODES somit dem nicht renaturierten Gewässerabschnitt entgegen der deutlich ungünstigeren Gewässerstruktur eine erheblich bessere Bewertung zu.

Ursache für die in der Tendenz deutlich falsche PERLODES-Bewertung dürfte bei den meisten Gewässertypen die zu starke Betonung rheophiler Arten als „gute“ Arten sein, während die Arten lenitischer Bereiche in der Tendenz zur Abwertung führen. Mit Ausnahme der Beseitigung von Wanderhindernissen wie Wehranlagen führt die Renaturierung von Fließgewässern in der Regel aber zu einer deutlich erhöhten Breiten-, Tiefen- und Strömungsvarianz und damit zum einen zu einem flächenmäßig größeren Anteil lenitischer Gewässerbereiche, zum anderen – daraus resultierend - zu einer Erhöhung des Anteiles von Arten, die Präferenzen für langsam fließende Gewässerabschnitte aufweisen. In Folge dessen erhalten vor allem besonders strukturreiche Gewässer, d.h. in der Regel auch besonders gut renaturierte Gewässer, ein relativ schlechtes Werturteil nach der PERLODES-Bewertung.

Diesem Umstand wird in der gutachterlichen Bewertung Rechnung getragen. In dieser verbal-argumentativ begründeten Bewertung, die rheophilen Arten auf der einen Seite und limnophilen Arten auf der anderen Seite einen vom PERLODES-System abweichenden Wert zuweist, wird in den meisten im vorliegenden Gutachten untersuchten Gewässern eine Verbesserung der Situation für das Makrozoobenthos durch die Renaturierungsmaßnahme festgestellt. Allerdings erreichen zahlreiche Probestellen auch in der gutachterlichen Bewertung noch nicht den ökologisch guten Zustand, der in der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie gefordert wird. In den meisten Fällen sind aus Sicht des Bearbeiters jedoch keine zusätzlichen Baumaßnahmen mehr durchzuführen, sondern die Gewässer können der eigendynamischen Entwicklung hin zu einem besseren Zustand überlassen werden.