

# **Biologisch-ökologische Bewertung und Artenschutzbe- trachtung der Gewässerfauna im Zusammenhang mit der Ausweisung des Gewerbebaugebiets Wammesfeld in Öh- ringen**

## **Bericht**

Stand: 23.03.2024  
mit 7 Tabellen, 17 Abbildungen und 2 Anlagen

an  
Große Kreisstadt Öhringen  
Marktplatz 15  
Stadtbauamt  
74613 Öhringen



---

Diplom-Biologe  
Dr. Berthold Kappus  
Züttlingen, Zuckerweg  
Tel. 06298/937064, Fax. 06298/928485, Tel. 0175/2756859  
E-Mail: [post@dr-berthold-kappus.de](mailto:post@dr-berthold-kappus.de)  
D-74219 Möckmühl

---

## Inhalt

<b>1</b>	<b>HINTERGRUND UND AUFGABENSTELLUNG.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CHARAKTERISIERUNG DES VORHABENGEBIETS AUS GEWÄSSERSICHT.....</b>	<b>3</b>
2.1	BESCHREIBUNG DER GEWÄSSER UND PROBESTELLEN .....	3
2.2	WASSERFÜHRUNG .....	4
2.3	CHARAKTERISIERUNG DER PROBESTELLEN IN DEN BESTANDSGEWÄSSERN .....	5
<b>3</b>	<b>DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN - PROBENAHME UND VERARBEITUNG MZB.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE MZB UND BEWERTUNG .....</b>	<b>10</b>
4.1	ARTENSPEKTRUM/-VERTEILUNG.....	10
4.2	BESIEDLUNGSSITUATION AN DEN DREI BEREICHEN .....	11
4.2.1	<i>B1 Hapbach</i> .....	11
4.2.2	<i>B2 Seitengraben</i> .....	12
4.2.3	<i>B3 Regenklärbecken</i> .....	13
4.3	ÖKOLOGISCHER ZUSTAND AN DEN GEWÄSSERABSCHNITTEN B1-B3 .....	14
4.4	SAPROBIE / FÄULNISFÄHIGKEIT (FRÜHERE BIOLOGISCHE GEWÄSSERGÜTE) .....	14
4.5	ALLGEMEINE DEGRADATION .....	15
4.6	WEITERE METRIK-ANALYSEN IN DER AKTUELLEN AUSWERTEROUTINE .....	17
4.7	ÜBERSICHT WEITERER BERECHNETER METRIKS .....	17
<b>5</b>	<b>ABLEITUNG DER BELASTUNGEN .....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>ARTENSCHUTZBETRACHTUNGEN.....</b>	<b>20</b>
6.1	CHECK ZUM VORKOMMEN VON ZEHNFUßKREBSEN .....	20
6.2	SPEZIELLE ARTENSCHUTZBETRACHTUNG .....	21
<b>7</b>	<b>HINWEISE FÜR DAS BAUVORHABEN AUS SICHT DER GEWÄSSER.....</b>	<b>21</b>
7.1	VORHABEN BEBAUUNGSPLAN „BAUGEBIET WAMMESFELD“ .....	21
7.2	BEWERTUNG DER BISHERIGEN VARIANTEN.....	26
7.3	LETZTER PLANUNGSSTAND VOM MÄRZ 2024 .....	26
7.3.1	<i>Hapbach (Gewässer A in Abb.1)</i> .....	32
7.3.2	<i>Zufluss zum Oberlauf des Hapbach (Gewässer B in Abb.1)</i> .....	32
7.3.3	<i>Zufluss zum Hapbach unterhalb bestehendem RKB (Gewässer C in Abb.1)</i> .....	33
7.3.4	<i>Grabenzufluss aus dem Bereich südlich Straßenmeisterei</i> .....	33
7.3.5	<i>Bau von zwei Regenrückhaltebecken</i> .....	33
7.3.6	<i>Neuer Graben</i> .....	33
<b>8</b>	<b>MAßNAHMENVORSCHLÄGE .....</b>	<b>33</b>
8.1	MINDERUNGSMABNAHMEN .....	33
8.2	AUSGLEICHSMABNAHMEN.....	33
<b>9</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>34</b>
	<b>ANLAGE 1: AKTUELLSTER PLANUNGSSTAND – ENTWURFSPLANUNG 5.3.2024.....</b>	<b>35</b>
	<b>ANLAGE 2: METRIK-LISTE MZB 2022.....</b>	<b>37</b>

# 1 Hintergrund und Aufgabenstellung

Die Stadt Öhringen benötigt dringend eine weitere Gewerbefläche im Gewann Wammesfeld am östlichen Siedlungsrand. In der Übersichtskarte zum Vorhabenbereich ist das Gebiet abgegrenzt. Der Hapbach durchschneidet diese Fläche. Zudem mündet laut Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz (AWGN) ein Zuflussgraben aus dem Kreiselsbereich "Im Flürle". Ein Regenklärbecken (RKB) ist zwischengeschaltet, welches Dach und Hofflächen entwässert.

Am 03.03.2022 fand ein Scopingtermin statt. In der Vorbesprechung zu diesem Termin am 03.02.2022 wurde verabredet, den möglichen Untersuchungsumfang u.a. aus Sicht der Oberflächengewässer zu skizzieren. Danach Erfolgte zahlreiche Planungsgespräche und auch Anpassungen der Planung. Die letzte Konkretisierung erging durch das Büro Weber-Ingenieure am 08.12.2023 (Hr. Horstmann).

Es geht um

- eine Begehung zur Habitatpotenzialanalyse mit Struktur- / Habitatefassung in den AWGN-Gewässern Hapbach und Zuflußgraben sowie Gräben außerhalb des AWGN innerhalb des Vorhabenbereichs unter Einbezug des RKB mit Bewertung der bestehenden Sohl- und Uferstrukturen als Lebensraum an 5 Bereichen inkl. Fotodokumentation
- Erfassung und Bewertung der aktuellen Besiedlung mit Wirbellosen an 3 Bereichen zur Feststellung der Ist-Situation, u.a. der bisherigen Auswirkungen der Regenwasserrückhalte- und Kläranlage (RKB) durch Kickprobe Makrozoobenthos; Bestimmung zur Übersicht bis zum 03.03.2022 (Scopingtermin); weitere Detailauswertung gemäß Vorgaben Oberflächengewässerverordnung (OGewV)
- Erfassung und Bewertung der Flusskrebse an den o.g. 3 Untersuchungsbereichen, an 2 Terminen (einer davon im Vorfeld Scopingtermin)

## 2 Charakterisierung des Vorhabengebiets aus Gewässersicht

### 2.1 Beschreibung der Gewässer und Probestellen

Im Vorhabenbereich sind vier Fließgewässer zu finden (siehe [Abb.1](#)), und zwar

zwei Gewässer des AWGN (Amtliches Wasserwirtschaftlichen Gewässernetz)

- A: um den Hapbach: 2,973 km lang, Länge im Projektgebiet: 0,720 km; Gewässer ID 8831, sowie
- B: um den Zulauf Hapbach: 0,205 km lang; Gewässer ID 24745, rechter Zufluss zum oberen Hapbach nach dessen Lauf auf rund 100 m Länge

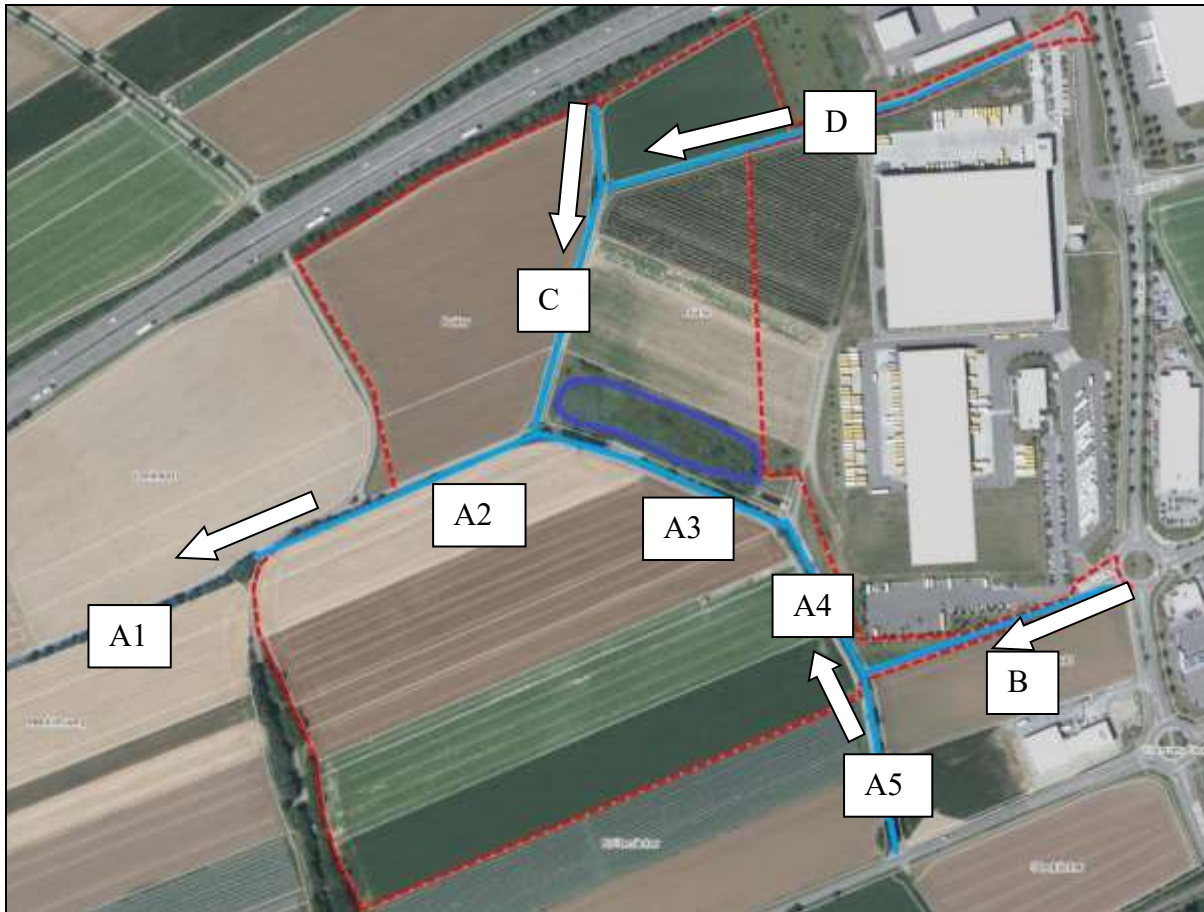
sowie zwei Gewässer außerhalb des AWGN - mit Sohlschalen ausgebaute Gräben und zwar

- C: Graben unterhalb RKB von rechts einmündend bis zur BAB A6 sich parallel des Feldweges sich erstreckend: Länge 270 m
- D: Zulaufgraben links einmündend in C: Länge 362 m

Beim Regenklärbecken (RKB) es sich zwar um eine Wasserfläche; diese ist jedoch ein Teil des Kanalsystems und daher kein Gewässerteil.

Es handelt sich um ein Absetzbecken, das zur Nachschaltung der Regenwasserbehandlung das verschmutzte Regenwasser im Trennsystem reinigt, mit integrierter Leichtstoffabscheidung.

Alle Gewässer und das RKB entwässern in den Hapbach, der ein rechter Zufluss zur Bretsch darstellt.



**Abb.1:** Abgrenzung der Gewässerläufe im Vorhabenbereich auf Basis der Planungsgrundlagen 2022 (rote gestrichelte Linie).

hellblau: Gräben/Gewässer; A: Hapbach (A1-A5), B: Zufluss Hapbach; C: Graben von der A6 (=Seitengraben); D: Zufluss zum Seitengraben C; dunkelblau: Markierung für bestehendes Regenklärbecken (RKB); Pfeile: Fließrichtung

Der Hapbach ist nach LAWA als Typ 6\_K: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers ausgewiesen. Die anderen Gewässer sind hingegen ohne diesbezügliche Ausweisung jedoch demselben Typ zugehörig zu klassifizieren.

## 2.2 Wasserführung

**Abb.2** zeigt den Zustand zur Wasserführung am 12.02.2022. Danach war nur der Unterlauf des Hapbachs mit rund 1,7 l/s ab dem Einlauf aus dem RKB im Abschnitt A2 (vgl. **Abb.1**) und der Seitengraben C wasserführend (ca. 0,3 l/s). Die Gewässerabschnitte A3-A5, B und D waren hingegen trocken, welche >2/3 der gesamten Gewässerläufe umfasste. Die Hauptwassermenge stammt aus dem RKB, aus dem vermutlich rund 1,5 l/s stammten.



**Abb.2:** Wasserführung der Gewässer im Vorhabenbereich Wammesfeld Mitte Februar 2022.

## 2.3 Charakterisierung der Probestellen in den Bestandsgewässern

Entsprechend der Wasserführung (vgl. [Abb.2](#)) wurden drei Stellen ausgewählt und im Rahmen des Scopingtermins vom 03.03.2022 abgestimmt und bearbeitet.



**Abb.3:** Übersicht zur Lage der drei Untersuchungsbereiche B1-B3.

B1: Hapbach unterhalb RKB und Graben von A6

B2: Graben zur A6

B3: RKB-Fläche an drei Stellen (Seecharakter)

Die Zusammensetzung der Sohlsubstrate der drei Bereiche (siehe [Tab.1](#)) ist unterschiedlich

### B1 Hapbach

- Sohle liegt bis 1,5 m unter Geländeoberkante
- kein Verbau im Vorhabenbereich A2-A4
- Erdig-lehmiger Gewässergrund
- wenig kiesiges Substrat, Sand dito
- ganz vereinzelt größere Steine
- wenig bzw. kein Bewuchs stellenweise

### B2 Seitengraben

- Sohle rund 1 m unter Geländeoberkante besteht komplett aus Betonschalen, diese liegen stellenweise blank und bilden den glatten unbesiedelbaren Gewässergrund
- diese sind unterschiedlich stark überwachsen bzw. durchwurzeln von Röhrichten (überwiegend Seggen)
- Wurzeln der Röhrichte bilden zentrales Besiedlungssubstrat

### B3 RKB

- Sohlaufbau gemäß Bauanleitung
- mit Schilf durchwurzelt
- im Bereich Auslass strömend
- tieferer Bereich ohne große Strukturvielfalt
- Flachzone mit Quellbereich stark veralgt / durchwachsen

**Tab.1:** Substrattypenverteilung an den Bereichen B1 am 05.02.2022 sowie am B2/3 am 12.02.2022 mit Angaben in % und Festlegung der Anzahl der Teilproben.

(Formblatt und Erklärung der Typen siehe [www.fliessgewaesserbewertung.de](http://www.fliessgewaesserbewertung.de))

Untersuchungsbereiche	B1 Hapbach unterhalb Seitengraben	B2 Seiten- graben	B3 RKB
<b>Substrattypen / Choriotope</b>			
<b>Mineralische Substrate</b>			
Megalithal (> 40 cm): Oberseite von großen Steinen und Blöcken, anstehender Fels.			
Makrolithal (> 20 cm - 40 cm): Größtkorn: Steine von Kopfgröße, mit variablem Anteil kleinerer Korngrößen.			
Mesolithal (> 6 cm - 20 cm): Größtkorn: Faustgroße Steine, mit variablem Anteil kleinerer Korngrößen.	5/1		
Mikrolithal (> 2 cm - 6 cm): Grobkies (von der Größe eines Taubeneis bis zur Größe einer Kinderfaust), mit variablem Anteil kleinerer Korngrößen.	10/2		5/1
Akal (> 0,2 cm - 2 cm): Fein- bis Mittelkies.	15/3		5/1
Psammal / Psammopelal (> 6 µm - 2 mm): Sand und/oder (mineralischer) Schlamm.	10/2		5/1
Argyllal (< 6 µm): Lehm und Ton (bindiges Material, z.B. Auenlehm).	40/8		
Technolithal 1 (Künstliche Substrate): Steinschüttungen.			
Technolithal 2 (Künstliche Substrate): Geschlossener Verbau (z.B. betonierete Sohle).		40/8	
<b>Organische Substrate</b>			
Algen: Filamentöse Algen, Algenbüschel.		5/1	20/4
Submerse Makrophyten: Makrophyten, inkl. Moose und Characeae.			5/1
Emerse Makrophyten: z. B. <i>Typha</i> , <i>Carex</i> , <i>Phragmites</i> .		20/4	40/8
Lebende Teile terrestrischer Pflanzen: Feinwurzeln, schwimmende Ufervegetation.		30/6	10/2
Xylal (Holz): Baumstämme, Totholz, Äste, größere Wurzeln.	5/1		
CPOM: Ablagerungen von grobpartikulärem organischen Material, z.B. Falllaub.	5/1		5/1
FPOM: Ablagerungen von feinpartikulärem organischem Material.	10/2	5/1	5/1
Abwasserbakterien und -pilze, Sapropel: Abwasserbedingter Aufwuchs (z.B. <i>Sphaerotilus</i> ) und/oder organischer Schlamm.			
Debris: In Uferzone abgelagertes organisches und anorganisches Material (z.B. durch Wellenbewegung abgelagerte Molluskenschalen).			
<b>Summe</b>	<b>jeweils 100 (20)</b>		

Deckungsrad in 5 % Stufen / Anzahl Teilproben; Koloniebildende Taxa wurde separat erfasst. Auftreten von Substrattypen mit geringerem Deckungsgrad mit X bezeichnet

**Abb.4** bis **Abb.6** geben mittels Fotos die Substratverteilungen der in Tab.1 aufgeteilten Bereiche wider.



Blick abwärts



Aufsichtsbild



Wasser-Land-Übergangsbereich

Abb.4: Bereich B1 am Hapbach - Bildeindrücke der Messstelle unterhalb Seitengraben vom 05.02.2022.



**Abb.5:** Bereich B2 am Seitengraben auf Höhe RWK vor Einmündung in den Hapbach - Bildeindrücke der Messstelle vom 05.02.2022.  
oben: Blick in Gegenstromrichtung zur A6 hin  
unten: frontal mit überwachsener Betonschalensohle





Abb.6: Bereich B3 am RKB - Bildeindrücke der Messstelle vom 12.02.2022 bestehend aus drei Teilproben

oben: strömender Bereich nahe Ablauf

Mitte: Bereich mit Quellzutritt im Nordwesten des RKB

unten: Bereich mit tieferer Wasserfläche

### 3 Durchgeführte Arbeiten - Probenahme und Verarbeitung MZB am 05. und 12.02.2022

Bei der MZB-Erfassung und weitere Bearbeitung wurde wie folgt vorgegangen:

- Erfassung der benthischen Invertebraten (Makrozoobenthos) gemäß den Anforderungen der EG-WRRL (modifiziertes Perloides-Verfahren) nach Handbuch Fließgewässerbewertung (Meier et al., 2006). Dabei wurden 20 repräsentative Flächenäquivalente (Multihabitat-Sampling) auf Basis einer zuvor durchgeführten Substratkartierung mittels standardisierten Probenahmegerätes (Surbersampler) genommen.
- Die Probenaufarbeitung erfolgte z.T. im Freiland (Lebensortierung), im Wesentlichen jedoch im Labor, wobei Proben verfahrensgemäß portioniert und ausgezählt wurden.
- Die Auswertung mit standardisierter Ermittlung der ökologischen Qualität der untersuchten zwei Gewässerabschnitte am Buchenbach erfolgte mittels Asterics/Perloides-Software (Version 4.04) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, LAWA. Hierbei werden multimetrische Bewertungsmodule angewendet (siehe unter <http://www.fliessgewaesserbewertung.de/gewaesserbewertung/>).

Mit Hilfe der Auswerteverfahren nach Asterix 4.04 (aktuellste Version) werden typabhängig (hier: LAWA Typ 6K) die Module „Saprobie“ und „Allgemeine Degradation“ (AD) berechnet. Diese geben die benötigten Hinweise zur emissionsseitigen Bewertung des Buchenbachs (vgl. auch Verfahren im Literaturverzeichnis). AD wird dabei bestimmt aus den folgenden Maßzahlen (metrics):

- EPT [%] (HK): Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera
- Fauna-Index Typ 5
- Epirhithral-Besiedler [%]
- Rheoindex (HK).

Zentrale Grundlage ist die sogenannte Operationelle Taxaliste (vgl. [www.fliessgewaesserbewertung.de](http://www.fliessgewaesserbewertung.de)). Diese gibt abschließend die zu Bewertung heranzuziehenden Arten bzw. Taxa an. Gewässertypbedingt ist noch anzufügen: „Der Gewässertyp zeichnet sich durch einen vergleichsweise niedrigen saprobiellen Grundzustand aus. Bedingt durch eine aufgrund der Höhenlage geringe Wassertemperatur, eine weitgehende Beschattung des Wasserkörpers sowie die Rauigkeit der Sohle mit einer turbulenten Strömung wird in ausreichendem Maße atmosphärischer Sauerstoff in die Gewässer eingebracht. Trotz eines hohen exogenen Eintrages organisch abbaubaren Materials ist die Autosaprobität vergleichsweise gering, da, aufgrund des hohen Beschattungsgrades, die Primärproduktion innerhalb der Gewässer auf ein niedriges Niveau beschränkt bleibt.“

## 4 Ergebnisse MZB und Bewertung

### 4.1 Artenspektrum/-Verteilung

Es wurden in der Erhebung 2022 insgesamt 30 Arten bzw. Taxa im Bereich der drei Abschnitte B1-B3 im Vorhabenbereich der Baugebietsausweisung Wammesfeld in Öhringen festgestellt (Tab.2).

Die Individuenzahlen differierten stark und reichten von rund 300-400 Tieren an Seitengraben und im RBK bis zu 4300 Tieren an B1 Hapbach, dem eigentlichen Hauptgewässer des Oberen Einzugsgebiets.

**Tab.2:** Artenverteilung und Häufigkeiten der Arten/Taxa mit Angabe der Anzahl (Detailliste), sortiert nach Tiergruppen.

ID_Art	Tiergruppe / Taxonomische Einheit	TAXON_NAME	Hapbach B1	Sohlschalen-graben B2	RKB B3	
5075	Wenigborster	Eiseniella tetraedra	2	1	0	
8251	Schnecken	Potamopyrgus antipodarum	2400	4	0	
6425	Muscheln	Pisidium sp.	65	8	14	
5288	Krebse	Gammarus fossarum	1400	170	45	
9811		Copepoda Gen sp.	0	0	40	
8740		Ostracoda Gen. sp.	0	0	20	
6118	Wanzen	Nepa cinerea	1	0	0	
6468	Köcherfliegen	Polcentropus flavomaculatus	180	0	0	
5809		Limnephillidae Gen. sp.	32	60	37	
5605		Hydropsyche sp.	2	0	0	
8847		Lype sp.	3	0	0	
5844		Limnephilus sp.	15	0	0	
4266		Allogamus sp.	0	0	1	
5378		Halesus sp.	0	1	0	
20169		Käfer	Elmis sp. Ad.	16	0	0
4243	Agabus sp. Lv.		1	0	0	
11659	Agabus sp. Ad.		1	0	0	
11719	Colymbetes fuscus Ad.		1	0	2	
5418	Elodes sp. Lv.		90	26	0	
5024	Dysticidae Gen sp. Lv.		0	0	18	
9546	Anacaena lutescens Ad.		0	1	10	
9571	Hydrobius fuscipes Ad.		0	0	5	
17914	Helophorus aquaticus		0	0	2	
17901	Halipus sp.		12	0	0	
17893	Halipus lineatocollis		0	0	8	
4642	Zweiflügler		Chironomidae Gen. sp.	35	100	140
4989			Dixa sp.	0	2	0
4955		Dicranota sp.	2	1	1	
6853		Simulium sp.	28	0	0	
7726		Culicidae Gen. sp.	0	0	2	
		<b>Summe</b>	<b>4286</b>	<b>374</b>	<b>345</b>	

## 4.2 Besiedlungssituation an den drei Bereichen

### 4.2.1 B1 Hapbach

#### Arten/Taxaverteilung

- 19 Arten/Taxa
- dies ist für den Gewässertyp 6k eine niedrige Zahl
- ➔ stellt ein Belastungsindiz dar

Individuendichte (Anzahl / m<sup>2</sup>)

- n = 4286
- da die Dichte wesentlich vom Taxon der Neuseeländischen Zwergdeckelschnecke *Potamopyrgus antipodarum* bestimmt wird, ist diese Art mit entscheidend für die ökologische Bewertung
- die hohe Dichte dieser Art ist durch oberhalb vorhandene Belastungen / Einleitungen mit bedingt



Abb.7: Bewertung des Artenvorkommens an B1.

Tiergruppenverteilung (Anzahl / Anteil)

- 6 Käferarten
- 5 Köcherfliegenarten
- 3 Zweiflüglerarten
- alle übrigen Tiergruppen nur mit 1-2 Arten/Taxa vorkommen
- Eintagsfliegen und Steinfliegen sind fehlend
- ➔ gestörte Zusammensetzung und fehlen ganzer Gruppen belegen Defizite

Insgesamt zeigt das Besiedlungsbild sehr eindeutige Mangelzustände auf (vgl. auch Abb.7).

**4.2.2 B2 Seitengraben**Arten/Taxaverteilung

- 11 Arten/Taxa
- mangende Strukturen/Habitate bedingen das geringen Artenvorkommen
- ➔ stellt ein Belastungsindiz dar

Individuendichte (Anzahl / m<sup>2</sup>)

- n = 474

- das Gros der Individuen wird vom Bachflohkrebs *Gammarus fossarum* bestimmt, der die Hälfte des Individuenvorkommens bestimmt
- daneben spielen die Zuckmücken Chironomidae und die Köcherfliegen eine gewisse Rolle – in der Rangfolge der Häufigkeit

#### Tiergruppenverteilung (Anzahl / Anteil)

- 2 Käferarten
- 2 Köcherfliegenarten
- 3 Zweiflüglerarten
- alle übrigen Tiergruppen nur mit 1-2 Arten/Taxa vorkommen
- Eintagsfliegen und Steinfliegen sind fehlend, wie im Hauptgewässer
- ➔ gestörte Zusammensetzung und fehlen ganzer Gruppen belegen Defizite

#### **4.2.3 B3 Regenklärbecken**

Vorbemerkungen: Es handelt sich eigentlich um kein Gewässer; jedoch sind in der Regenwasserbehandlungsanlage Wasserflächen vorhanden, tw. stehend, jedoch auch solche mit Fließcharakter, daher wird die ökologische Bewertung hilfsweise angewesen.

#### Arten/Taxaverteilung

- 13 Arten/Taxa

#### Individuendichte (Anzahl / m<sup>2</sup>)

- n = 345
- rund 40 % der Individuen stellen die Zuckmücken
- Bachflohkrebse sind mit knapp 10 % vertreten wie die Hüpferlingen (Copepoda) und die Köcherfliegen der Familie Limnephillidae

#### Tiergruppenverteilung (Anzahl / Anteil)

- 6 Käferarten
- 2 Köcherfliegenarten
- 3 Krebse
- 3 Zweiflüglerarten
- Eintagsfliegen und Steinfliegen sind auch hier fehlend
- ➔ gestörte Zusammensetzung und fehlen ganzer Gruppen belegen Defizite



Abb.8: Bilder der im RKB B3 gefundenen Wasserkäfertaxa.

### 4.3 Ökologischer Zustand an den Gewässerabschnitten B1-B3

Die Bewertung des ökologischen Zustands der drei Abschnitte im Hapbach-EZG zeigt Tab.3. Danach besteht nach OGeWV (2015) im 5-stufigen System ein Defizit an allen Stellen. Der ökologische Zustand ist für B2 Seitengraben und B3 RKB jeweils mit Ökologischer Zustandsklasse „mäßig“ (Klasse 3) ausgewiesen. Während für den Bereich B1 die ÖKZ 4 „ausreichend“ angegeben ist.

Maßgebend für die Defizite sind die Bewertungen der Allgemeinen Degradation, welche exakt die Klassenbewertung bestimmt (worstcase-Betrachtung), da die Saprobie stets besser ist.

Das Bewertungsverfahren PERLODES (für NWB, Natürliche Wasserkörper) weist jedoch nur den Bereich B1 am Hapbach als gesichert aus.

Es besteht jedoch ein Handlungsbedarf.

Tab.3: Auswertung der Makrozoobenthosdaten der drei Gewässerbereiche im Oberen EZG des Hapbachs im Bereich Wammesfeld nach dem PERLODES-Verfahren im Frühjahr 2022 – MZB Gesamt (Probenahmen vom 05.02./12.02.2022).

Gewässerbereich	ÖZK	Bewertung	ÖZK_gesichert	SI_Qklasse	AD_Qklasse
B1 Hapbach	4	ausreichend	ja	2	4
B2 Seitengraben	3	mäßig	nein	1	3
B3 RKB *	3	mäßig	nein	1	3

\*für Stehgewässer nicht durchführbar, daher zur Orientierung

ÖZK: Ökologische Zustandsklasse

SI: Saprobitätsqualitätsklasse AD: Allgemeine Degradationsqualitätsklasse

Die Detailauswertung der Einzelparameter ist nachfolgend aufgeführt.

### 4.4 Saprobie / Fäulnisfähigkeit (frühere biologische Gewässergüte)

Als Maß für die Fäulnisfähigkeit von Stoffen, die durch menschliche Tätigkeiten in die Gewässer eingetragen werden, ist die Saprobie ein seit Jahrzehnten angewendeter Parameter zur Bewertung der biologischen Gewässergüte (vgl. Kappus & Tremp, 1996).

Kläranlagen-bedingte Belastungen aus Punktquellen können grundsätzlich eine Sauerstoffzehrung bedingen, wie dies durch verschiedene Studien seit Jahrzehnten belegt ist (z.B. Zelinka & Marvan).

Die Ergebnisse in Tab.4 zeigen die Bewertung für die Frühjahrsprobe als „gut“ an B1; an B2 und B3 hingegen ist sogar noch eine „geringe“ Belastung, und damit ebenfalls kein Defizit ausgewiesen. Die Scores unterscheiden sich dabei nur um 0,17 Einheiten, was relativ gering ist.

Tab.4: Auswertung der Makrozoobenthosdaten hinsichtlich Saprobie der drei Gewässerbereiche im Oberen EZG des Hapbachs im Bereich Wammesfeld nach dem PERLODES-Verfahren im Frühjahr 2022 – MZB Gesamt (Probenahmen vom 05.02./12.02.2022).

Metric	Metrictyp	Ergebnis	Score	Bewertung	Ergebnis	Score	Bewertung	Ergebnis	Score	Bewertung
		B1 Hapbach			B2 Seitengraben			B3 RKB		
Deutscher Saprobienindex (neu)	Toleranz	1,812		2	1,682		1	1,64		1
Ergebnis Saprobienindex gesichert	Qualitätskriterium	1		ja	0		nein	0		nein
- Streuungsmaß	Toleranz	0,176			0,181			0,28		
- Abundanzsumme	Toleranz	26			11			5		

Die Saprobienindexe und die relevanten Abundanzsummen der Saprobier-DIN-Arten liegen für B1 nur sehr wenige Punkte von der Klasse 1 entfernt und weisen ein gesichertes Ergebnis auf.

Die Bereiche B2 und B3 hingegen zeigen anhand des Qualitätskriteriums keine gesicherte Aussage, so dass nur für B1 Hapbach der Wert als vertrauenswürdig und damit als „gesichert“ zu bewerten ist.

### 4.5 Allgemeine Degradation

Neben der Saprobie ist die Allgemeine Degradation die den ökologischen Zustand bestimmende Größe bei der Bewertung des Makrozoobenthos in Fließgewässern. Es werden dabei die Auswirkungen verschiedener Stressoren wie Gewässermorphologie, Stau, Restwasser, Nutzung des Einzugsgebiets, Pestizide, hormonäquivalente Stoffe, toxische Stoffe, Feinsedimenteinträge und uvm. abgebildet.

Das Modul ist als Multimetrischer Index aus Einzelindices, so genannten „Core Metrics“, aufgebaut. Die Ergebnisse der typ(gruppen)spezifischen Einzelindices werden zu einem Multimetrischen Index verrechnet und dieser wird abschließend in eine Qualitätsklasse von „sehr gut“ bis „schlecht“ in fünf Stufen überführt.

Tab.5: Ankerpunkte der Coremetrics für den Gewässertyp 6k aus [https://gewaesser-bewertung.de/index.php?article\\_id=121&clang=0](https://gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=121&clang=0)

* inverser Metric (Metric-Wert nimmt mit zunehmender Belastung zu; Ankerpunkte daher vertauscht)	NWB					
	unterer Anker	Klassengrenzen			oberer Anker	
		KG 5/4	KG 4/3	KG 3/2	KG 2/1	
Grenzen gehören zur jeweils schlechteren Klasse						
<b>Typ 6_K</b>						
Faunaindex Typ 5	-2,00	-1,30	-0,60	0,10	0,80	1,50
[%] Epirhithral	nur für HMWB					
Rhithron-Typie-Index	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10
Rheoindex (HK)	nur für HMWB					
#EPT	0	4,0	8,0	12,0	16,0	20
[%] EPT (HK)	0,0	12,0	24,0	36,0	48,0	60,0

Die Ergebnisse in Tab.6 zeigen die Bewertung für die Frühjahrsprobe als defizitär an allen drei Stellen B1-B3. Dabei ist der Hapbach B3 mit Klasse 4 „unbefriedigend“, wobei die Klassengrenze zu Stufe „mäßig“ um Haaresbreite (0,004 Einheiten) verfehlt wurde und der Seitengraben B2 und das RKB B3 mit jeweils einem stabilen „mäßig“ noch um eine Klasse besser bewertet.

Tab.6: Auswertung der Makrozoobenthosdaten hinsichtlich Allgemeiner Degradation der drei Gewässerbereiche im Oberen EZG des Hapbachs im Bereich Wammesfeld nach dem PERLODES-Verfahren im Frühjahr 2022 – MZB Gesamt (Probenahmen vom 05.02./12.02.2022).

Metric	Metrictyp	Ergebnis	Score	Bewertung	Ergebnis	Score	Bewertung	Ergebnis	Score	Bewertung
		B1 Hapbach			B2 Seitengraben			B3 RKB		
Multimetrischer Index (MMI)			0,397	4		0,527	3		0,553	3
Ergebnis Faunaindex/PTI gesichert	Qualitätskriterium	1		ja	0		nein	0		nein
Faunaindex: Bezeichnung				Flx05			Flx05			Flx05
Faunaindex: Wert	Toleranz	-0,632	0,391		0,556	0,730		1,000	0,857	
Rhithron-Typie-Index (RTI)	Funktionen	5,154	0,515		5,375	0,538		3,714	0,371	
#EPT	Vielfalt, Diversität	5	0,250		2	0,100		2	0,100	
[%] EPT (HK)	Zusammensetzung	26,786	0,446		20,000	0,333		16,667	0,278	
Faunaindex	Zusatzinformation									
- Summe der Abundanzklassen	Zusatzinformation	19			9			4		
- Anzahl Indikator taxa	Zusatzinformation	3			4			1		
-> Indikator taxazahl niedrig	Zusatzinformation	1		ja	1		ja	1		ja

Die sogenannten core Metrics sind die Detail-Metrics oder Einzelmetrics, welche die Allgemeine Degradation bestimmen und durch gewichtete Mittelwertbildung abgeleitet werden. Die Zielvorgaben stammen aus [www.fliessgewaesserbewertung.de](http://www.fliessgewaesserbewertung.de).

### Toleranzparameter

- German Fauna Index Typ 05

Ziele / Aussagen (nach Meier et al., 2006)	Ist-Situation
Der Index bewertet die Auswirkungen struktureller Degradation auf Habitatebene (z. B. Vorkommen oder Fehlen bestimmter Mikrohabitate) und auf Einzugsgebietsebene (z. B. verstärkte Sedimentation aus intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen). Höhere Werte des Metrics ( $> 0,34$ ) indizieren ein strukturell intaktes Gewässer und sind bedingt durch das Vorkommen von Taxa, die bevorzugt Gewässer mit naturnaher Morphologie besiedeln (z.B. strömungsliebende Lithalarten wie <i>Prosimulium hirtipes</i> oder <i>Protonemura</i> sp.). Strukturelle Verarmung zeigt sich durch das Vorkommen von Taxa, die in Gewässern mit degradiertem Morphologie verbreitet sind. Bestimmt wird die Höhe des Metric-Wertes u. a. durch den Siedlungsanteil im Einzugsgebiet (EZG).	Die Scores sind mit 0,391 am B1 bzw. 0,730 an B2 und 0,857 an B3 deutlich auseinander. Während an B1 ein „unbefriedigend“ ergab, die die Bewertungen an B2 und B3 besser, sind jedoch insgesamt nicht gesichert. Die Summe der Abundanzklassen ist an B1 mehr als doppelt so hoch wie an B2 (was auf eine höhere Belastung hinweist) und am B3 mit praktisch null. Die Anzahl der Indikator taxa differiert zwischen B1 und B3 hingegen eher gering mit 3 bzw. 4 Taxa. Insgesamt ist die Anzahl an allen Bereichen niedrig.

### Funktionsparameter

- Rhithron-Typie-Index

Ziele / Aussagen (nach Meier et al., 2006)	Ist-Situation
Der Index gibt das Verhältnis der rheophilen und rheobionten Taxa (z. B. <i>Esolus angustatus</i> ) eines Fließgewässers zu den Stillwasserarten und Ubiquisten an und zeigt Störungen auf, die sich durch die Veränderung des Strömungsmusters (z. B. durch Ausbau und/oder Aufstau) in der Biozönose der Mittelgebirgsflüsse einstellen. Ein Faktor, der die Höhe des Metric-Wertes beeinflusst, ist insbesondere der Ackeranteil im EZG.	Der Rhithron-Typie-Index ist an B1 mit 5,1 und an B2 mit 5,4 und an B3 mit 3,7 anzugeben, so dass die Bewertungen bei Klasse 4, 4 und 5 liegen.

### Vielfalt/Diversitätsparameter

- # EPT-Taxa

Ziele / Aussagen (nach Meier et al., 2006)	Ist-Situation
Ein hoher Anteil EPT-Taxa an den Gesamtindividuen indiziert u. a. eine hohe Strukturvielfalt und eine natürliche Habitatzusammensetzung. Niedrige Werte des Metrics ( $\leq 47\%$ ) deuten auf ein Artendefizit sowie verschobene Arten- und Abundanzverhältnisse innerhalb dieser charakteristischen Gruppe hin. Ein Umweltfaktor, der die Höhe des Metric-Wertes beeinflusst, ist insbesondere der Siedlungsanteil im EZG.	Der Metric liegt an den untersuchten Abschnitten B1 bei 5,0 an B2 mit 2,0 und an B3 ebenfalls bei 2,0, was eine Klassenbewertung 4 (unbefriedigend), sowie jeweils 2x5 (schlecht) bedeutet.



## Parameter Zusammensetzung

- Anteil EPT-Taxa

Ziele / Aussagen (nach Meier et al., 2006)	Ist-Situation
Ein hoher Anteil EPT-Taxa an den Gesamtindividuen indiziert u.a. eine hohe Strukturvielfalt und eine natürliche Habitatzusammensetzung. Niedrige Werte des Metrics ( $\leq 47\%$ ) deuten auf ein Artendefizit sowie verschobene Arten- und Abundanzverhältnisse innerhalb dieser charakteristischen Gruppe hin. Ein Umweltfaktor, der die Höhe des Metric-Wertes beeinflusst, ist insbesondere der Siedlungsanteil im EZG.	Die Situation der %-Anteile der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen ist am B1 mit 27 (Klasse 3 mäßig), an B2 mit 20 und an B3 mit 17 anzugeben (jeweils Klasse 4 unbefriedigend).

### 4.6 Weitere Metrik-Analysen in der aktuellen Auswerteroutine

Weitere Metriks befassen sich mit dem Anteil der nicht standorttypischen und gebietsfremden Arten, Arten die Grundwassereinfluss indizieren sowie Arten, die trockenfallende Gewässer anzeigen (siehe Tab.7):

Tab.7: Auswertung weiterer Metriks der drei Gewässerbereiche im oberen EZG des Hapbachs im Bereich Wammesfeld nach dem PERLODES-Verfahren im Frühjahr 2022 – MZB Gesamt (Probenahmen vom 05.02./12.02.2022).

Metric	Metrictyp	Ergebnis	Score	Bewertung	Ergebnis	Score	Bewertung	Ergebnis	Score	Bewertung
		B1 Hapbach			B2 Seitengraben			B3 RKB		
Neozoen	Zusatzinformation									
- Neozoenanteil	Zusatzinformation	56			1,1			0		
-> Neozoenanteil hoch	Zusatzinformation	1		ja	0		nein	0		nein
Grundwassereinfluss	Zusatzinformation									
- Anteil Indikator taxa	Zusatzinformation	32,7			45,5			15,8		
- Häufigkeit Indikator taxa	Zusatzinformation	1400			170			45		
-> Verdacht auf Grundwassereinfluss	Zusatzinformation	1		ja	1		ja	0		nein
Trockenfallende Gewässer	Zusatzinformation									
- Anzahl tFG-Taxa	Zusatzinformation	0			0			0		
-> Verdacht auf Trockenfallen	Zusatzinformation	0		nein	0		nein	0		nein

#### Neozoen

- an B1 ist der Anteil der Neozoen mit 56 % anzugeben, d.h. mehr als die Hälfte der Arten/Taxa als sind gebietsfremd zu bewerten
- an den anderen Stellen ist der Neozoen-Anteil sehr gering (1 % bei B2) oder fehlend (B3)

#### Grundwassereinfluss

- der Grundwassereinfluss ist an B2 mit 45 % am größten, gefolgt von B1 mit 33 % und dem RKB (B3) mit 16 %

#### Trockenfallende Gewässer

- es gibt an allen drei Bereichen B1-B3 keine Hinweise für ein Trockenfallen.

### 4.7 Übersicht weiterer berechneter Metriks

In Anhang 1 sind alle durch das Verfahren ausgewerteten Metriks (rund 300) aufgeführt. Ausgewählte Metriks davon werden im Zusammenhang mit der Bewertung der aktuellen Belastungssituation, da hierfür besonders geeignet, nachfolgend noch besprochen:

Präferenz für biozönotische Regionen

Hypokrenal: B1=9%; B2=5%; B3=2%

- der Hapbach hat einen fast 10% Anteil an Arten, die in einem Quellbach vorkommen
- diese verringert sich am Seitengraben B2 auf 5% hin zum RPK B3 mit 2%

Hyporhithral: B1=19%; B2=12%; B3=9%

- Arten die typischerweise in einem unteren Bachabschnitt vorkommen sind immerhin mit fast 20 % am Hapbach B1 vertreten
- dies nimmt nach B2 mit 12 und B3 mit 9 % weiterhin ab

Epipotamal: B1=15%; B2=8%; B3=7%

- eine Potamalisierung des untersten Punktes im System am Hapbach B1 ist im Zuge der bestehenden Gewässerbelastungen festzustellen
- die Werte an den beiden anderen Abschnitten sind nur halb so hoch

Littoral (Uferzonenbesiedler): B1=9%; B2=10%; B3=16%

- die Littoralbesiedler stellen in B3 mit 16 % einen deutlich höheren Anteil als in den beiden anderen Bereichen B1 und B2

Zonation nicht eingestufte Taxa: B1 = 6%, B2=26%, B3=27%

- die beiden degradierteren Gewässer B2 und B3 weisen einen hohen Anteil von hinsichtlich Zonation nicht eingestuften Taxa auf (rund ¼); d.h. die Arten/Taxa haben eine breite Rang ihres Vorkommens

Präferenz für Habitate (alle Taxa) (%)

Pelal: B1=18%, B2=21%, B3=35%

- die Schlick- und Schlammhabitatpräferenzen erhöhen sich von 18 % an B1 über 21 % an B2 hin zu 35 % an B3

Anzahl Bachflohkrebse *Gammarus fossarum*

B1=1400, B2= 170, B3=45

- hohe Stückzahlen in B1 als typspezifische Arten
- noch sehr hohe Anteile im Seitengraben B2 und auch ein gutes Vorkommen im RKB
- ➔ gute Bestände in den Gewässertypen des Vorhabengebiets

Anteil Diptera (%)

B1=2%, B2=28%, B3=50%

- Zweiflügler im Hapbach B1 stellen 2%, im Seitengraben B2 18% und im RKB 50 %
- ➔ der Anteil im RKB ist hoch

EPTCBO (Artenanteil)

B1=12%, B2=5%, B3=9%

- die Insektenartenanteile sind im Hauptgewässer Hapbach B1 mehr als doppelt so hoch wie am Sohlchalengraben B2 am

Dominanzwert der r-Strategen

B1=3,3; B2=28,9; B3=56,8

- der zunehmend hohe Anteil der r-Strategen von B1-B3 von 3 auf 57 % trifft eine Aussage dazu, wie der Grad der Störung ist, unter welcher sich die Biozönose entwickelt hat

## 5 Ableitung der Belastungen

Folgende Belastungen sind anhand der Morphologie / Gewässerstruktur und Biozönotischen Zusammensetzung (vgl. Kap. 4) abzuleiten (siehe auch Ruhrverband, 2023):

Begradigung:

- Eine Begradigung bedeutet immer eine Verkürzung des Gewässerverlaufs zwischen zwei Punkten; zu diesem Zweck werden u.a. Mäanderbögen abgeschnitten, Altarme trockengelegt oder Gewässer verlagert.
- Mit einer Verringerung der Laufkrümmung nimmt automatisch das Gefälle zu, was zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit führt.
- Begradigungen werden i.d.R. begleitet von einer Befestigung der Ufer.

Sohleintiefung:

- ein Trapezprofil sorgt dafür, dass die Ufer monoton angelegt sind und sich der Wasserstand in der Gewässermitte konzentriert, was zur Fokussierung der Strömungsgeschwindigkeit und in Folge dessen zur Sohleintiefung führt.
- Diese bedingt einen fortschreitenden unzureichenden Kontakt zwischen Wasser und umgebender Landfläche.
- alle Gewässer im Vorhabengebiet sind im Trapezprofil querverbaut und naturfern gestaltet.

Verrohrung:

- Verrohrte Gewässer fließen durch ein Rohr, einen geschlossenen, künstlichen Kanal oder sind vollständig überbaut.
- Beispiele hierfür sind drei Gewässerabschnitte, die unter querenden Feldwegbrücken in einem stark eingegengten Querschnitt verlaufen

Uferverbau:

- findet sich entlang des RKB am rechten Ufer des Hapbachs sowie links zum Weg hin sowie im Bereich der beiden Bacheinmündungen

Sohlverbau:

- Durch Begradigung nimmt die Strömungsgeschwindigkeit zu (s.o.). Dadurch nimmt die hydraulische Belastung der Gewässersohle zu. Folge sind Abtragung und Eintiefung der Gewässersohle. Um dies zu verhindern, wird die Sohle befestigt. Beispiele für verschiedene Formen von Sohlenverbau sind Betonfertigteile (wie in 50 % der Gewässerläufe im Vorhabengebiet vorhanden), Steinpflaster und Steinschüttungen.
- Durch den Sohlenverbau wird die natürliche Dynamik des Fließgewässers reduziert. Der Sohlenverbau selbst ist sehr gleichförmig, wodurch die Strömung im Gewässer einheitlich und die Strömungsdiversität gering ist. Einheitliche Strömungsverhältnisse führen zu einheitlichen Substrattypen. Folge ist, dass der ursprüngliche Artenreichtum im Gewässer abnimmt.
- Wesentlich ist dabei noch, dass ein Lückensystem, das sogenannte hyporheische Interstitial, der zentrale Lebensraum in einem Gewässer, dadurch zerstört wird (vgl. Kappus & Tremp, 1996).

Übermäßiger Eintrag von Feinsedimenten:

- Das Fehlen eines ausreichend breiten Uferrandstreifens führt zu einem übermäßigen Eintrag von Feinsediment in das Gewässer. Normalerweise hat der Uferrandstreifen eine Filterwirkung, welche das Einschwemmen von Feinsedimenten in das Gewässer verhindert.
- Das eingetragene Feinsediment setzt sich in das Lückensystem der Gewässersohle (Interstitial) und verschließt die vorhandenen Hohlräume. Ein durch Feinsediment verstopftes Interstitial kann nicht mehr ausreichend durchströmt werden, so dass der Gehalt an Sauerstoff absinkt. Gerade viele Jungstadien aquatischer Insekten sind hiervon betroffen. Die Abnahme von besiedelbaren

Hohlräumen führt dazu, dass die Besiedlungsdichte sinkt und Arten aus dem betroffenen Fließgewässerabschnitt verschwinden.

- Das eingetragene Feinsediment lagert sich auf der Gewässersohle ab und bildet ein feinkörniges Substrat, welches von Organismen besiedelt werden kann. Die funktionelle Gruppe der Substratfresser wird begünstigt.

Beseitigung von Ufergehölzen:

- Im Zuge der Beseitigung von Ufergehölzen verschwinden so genannte Schwarmstrukturen, die die ausgewachsenen Insekten (Imagines) u.a. zur Orientierung benötigen.
- Schwarmstrukturen können Bäume und Sträucher, aber auch Kräuter sein. Bäume, Sträucher, Kräuter fehlen weitgehend bzw. werden durch die regelmäßige Mahd vollständig gekürt/geschnitten (vgl. [Abb.4/5](#)), so das häufig nur Rasenböschungen bestehen, insbesondere an den Sohlschalenverbaugräben, die ein reichhaltigen Insektenvorkommen verunmöglichen.

Einleitungen

- diese bestehen aus den Ab- und Sickerwässern aus den Bereichen der BAB
- sowie dem „gereinigten“ Abfluss aus dem RKB sowie den Zuleitungen aus dem Regenwasser in die Oberläufe der Gräben/Gewässerabschnitte A5, B, D und C (siehe [Abb.1](#))
- In vielen Fällen wird dieses Wasser punktuell ins Gewässer eingeleitet und erhöht dort bei Regen den Abfluss, so dass unnatürlich schnell anwachsende Hochwässer mit hydraulischem Stress entstehen können.
- Durch eine Einleitung erhöht sich die Wassermenge, die im Gewässer abfließt, und damit die Strömungsgeschwindigkeit.
- Hinzu kommen stoffliche Belastungen, wie z.B. aus Straßenoberflächenabwasser, oder aus landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Insgesamt sind die Vorbelastungen außerordentlich hoch!

## 6 Artenschutzbetrachtungen

### 6.1 Check zum Vorkommen von Zehnfußkrebse

An den beiden Begehungstagen wurden die Unterstände entlang der Gewässerläufe hinsichtlich des Vorkommens von Zehnfußkrebse erfasst und abgesucht, und dabei auch die wenigen Steine gedreht, Wasserpflanzen - wo vorhanden - abgekeschert. Dies erbrachte keine geeigneten Lebensräume für die Tiergruppe und im Ergebnis auch keinen Nachweis von höheren Flußkrebse.

Potenziell wären mit dem Vorkommen von Steinkrebse im früheren Zustand des Hapbach oder Zuflüsse zu rechnen. Die aktuelle Verbausituation, überwiegend mit Sohlschalen versehener Gewässergrund schließt dies aus.

Die Gewässerläufe, insbesondere auch der Hapbach unterhalb des Vorhabengebiets, sind in einem strukturell völlig desolaten und schlechten Zustand (siehe [Abb.9](#)).

Habitate, die ein Vorkommen ermöglichen könnten, fehlen weitestgehend (negative Habitatpotenzialanalyse)



Abb.9: Hapbach (Aufnahmen vom 05.02.2022).  
links: vollständiger Sohlschalenverbau unterhalb Vorhabengebiet  
rechts: Trapezausbau, begradigt, parallel Feldweg, kaum Gehölze

## 6.2 Spezielle Artenschutzbetrachtung

Seltene oder gefährdete Arten wurden in den drei Bereichen B1-B3 nicht nachgewiesen. Auch unter den zahlreichen Käfern im Bereich RPB (B3) waren ebenfalls keine „Sonderlinge“ vorhanden, die einer vertieften artenschutzrechtlichen Betrachtung bedurften.

Großmuscheln wurden ebenfalls keine gefunden.

Es handelte sich bei dem festgestellten Makrozoobenthos (siehe Tab.2) um weit verbreitete Arten ohne spezifische Ansprüche an den Lebensraum.

## 7 Hinweise für das Bauvorhaben aus Sicht der Gewässer

### 7.1 Vorhaben Bebauungsplan „Baugebiet Wammesfeld“

Es wurden am Scopingtermin 03.03.2022 vier unterschiedliche Erschließungsvarianten diskutiert (Stadt Öhringen, 2022):

- ❖ Variante 1: zweiseitige, geteilte Erschließung an der Autobahnmeisterei und südlich vom Betriebsgelände der Firma Dachser (Abb.10a)
  - der Sohlschalengraben C wird dabei auf 350 m Länge verdolt und mit einer Straße überbaut
  - dies betrifft auch den Graben B, der auf gesamter Länge (AWGN-Gewässer) von 200 m überbaut wird
- ❖ Variante 2: sieht Erschließungsstraße südlich vom Betriebsgelände der Firma Dachser vor, die bis in den Norden des Plangebietes führt; das bestehende Regenrückhal-

te Becken im östlichen Bereich könne in dieser Variante nicht erhalten bleiben (Abb. 10b)

- bestehendes RKB würde entfallen
- Graben C fällt auf 300 m weg bzw. wird verdolt
- Graben B wird auf gesamter Länge von 270 m überbaut/verdolt
- Ausdehnung der Grünbereiche auf Abschnitte A2, A3, A4 am Hapbach

❖ Variante 3, wie Variante 2, wo der nördliche Bereich für die Gewerbeflächen genutzt werden soll und die einzelne, südliche Erschließungsstraße kürzer ausfällt (Abb. 10c).

- Verdolung des Graben C auf ganzer Länge (300m)
- Verdolung des Grabens B auf 200 m Länge
- Verdolung des Hauptgewässers Hapbach auf 300 m Länge

❖ Variante 4: sieht ebenfalls eine einzelne, südliche Erschließungsstraße vor, deren Verlauf jedoch eine größere Grünfläche im Westen des Plangebiets ermöglicht (Abb. 10d).

- belassen des Hapbachs mit einer weiteren Querung
- Überbauung Graben B auf gesamter Länge und Graben C auf 160 m Länge



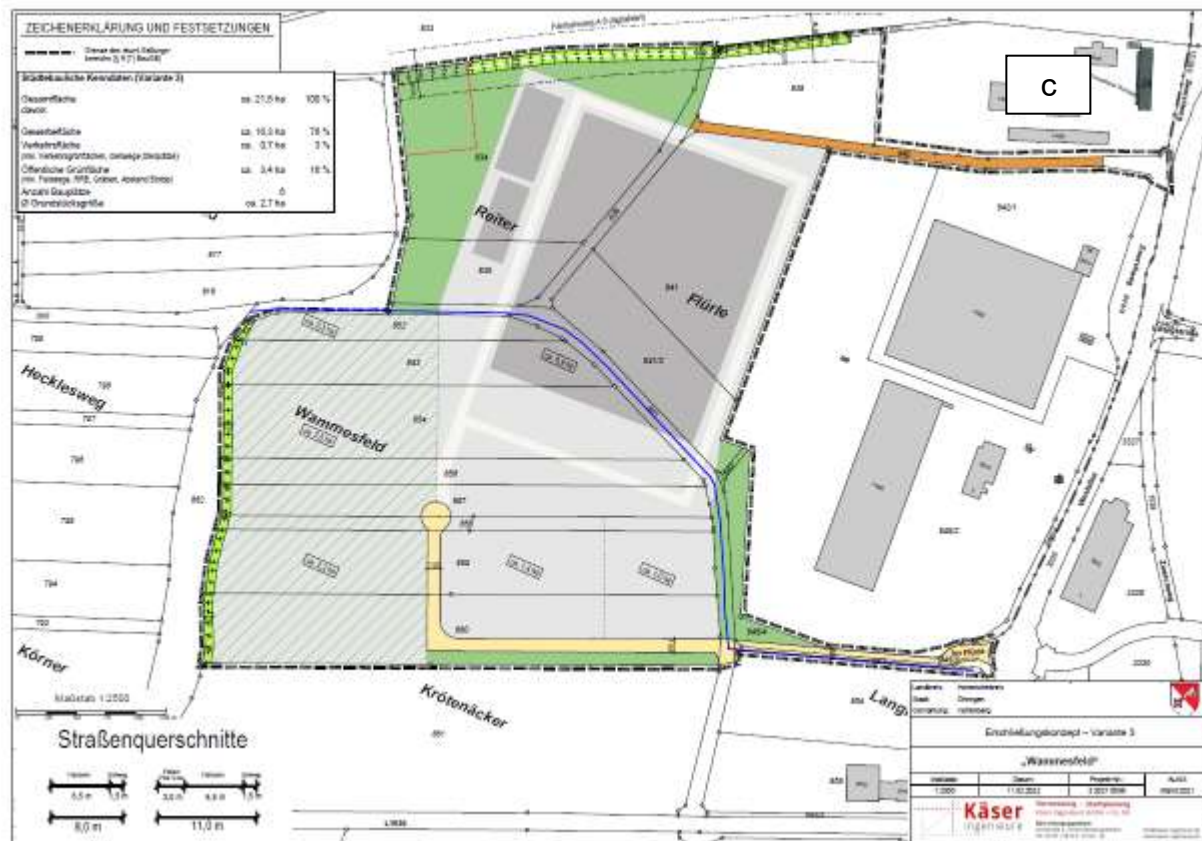




Abb.10: Vier Varianten der Erschließung des Bebauungsgebiets „Wammesfeld“ (Büro Käser-Ingenieure, vorgestellt am 03.03.2022).

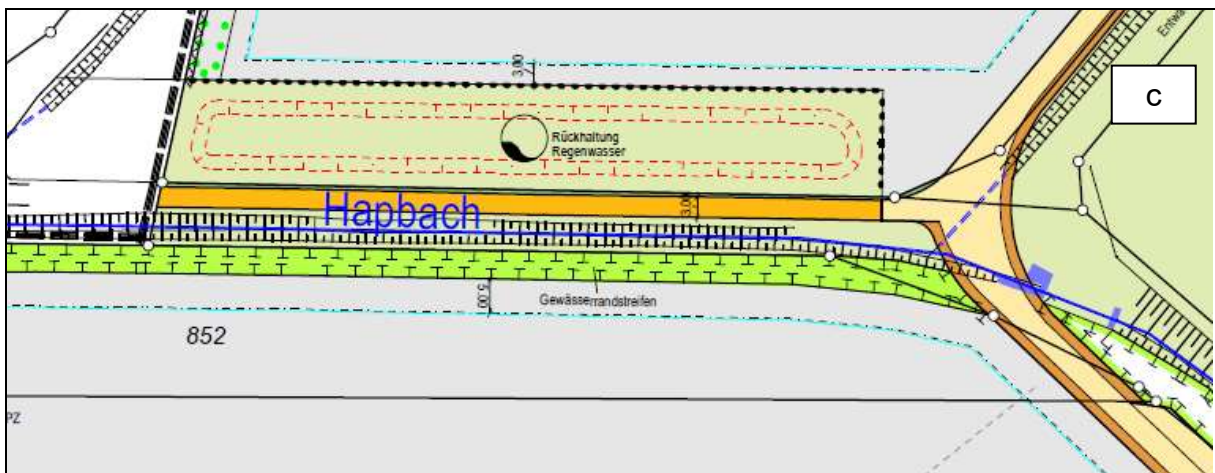
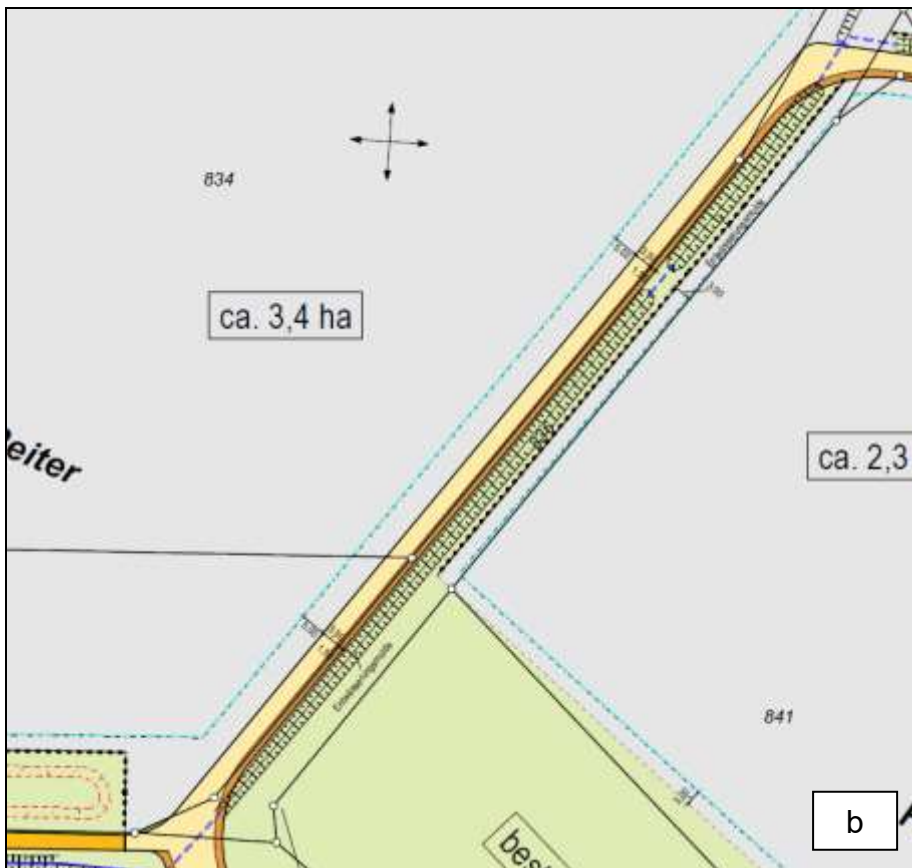
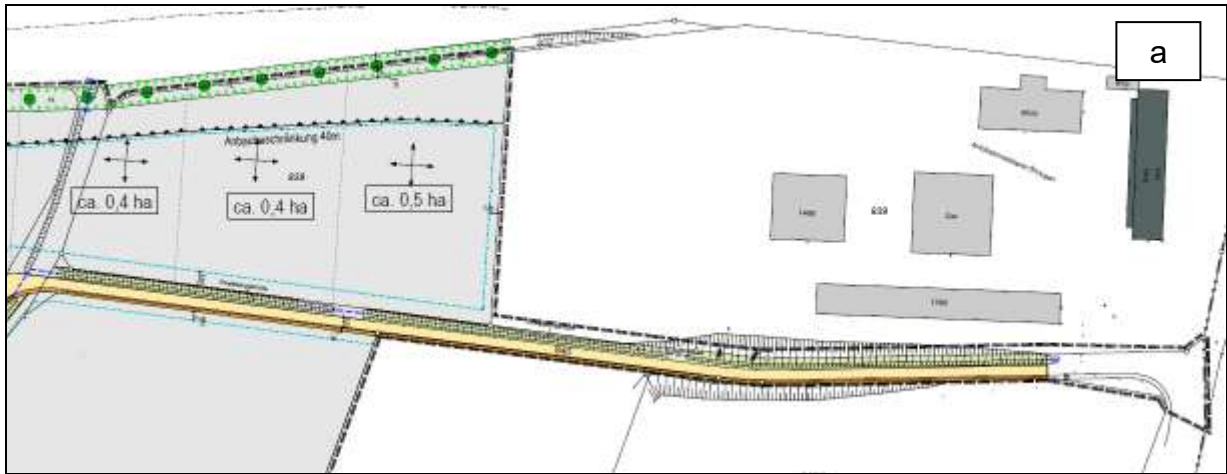
Zum Abstimmungstermin zwischen Planern und Behörden am 22.11.2022 wurde neue Planentwürfe vorgestellt (Abb.11).

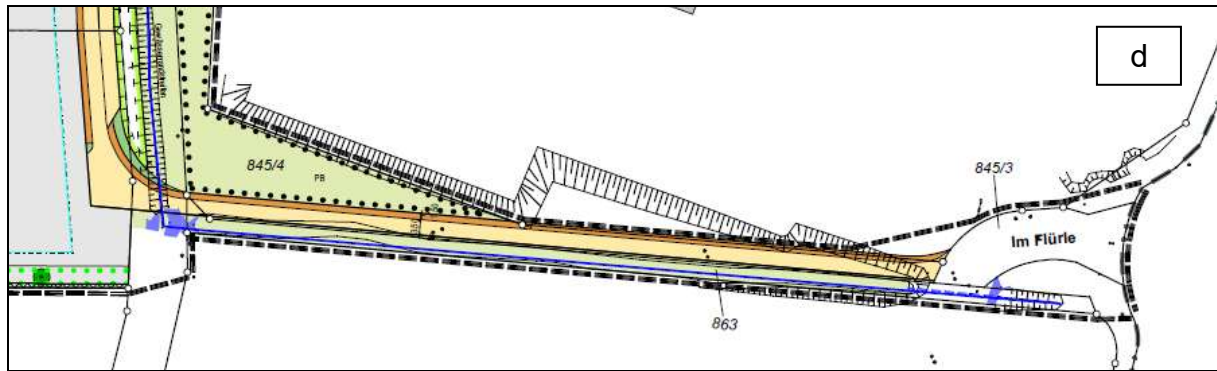
Käser-Ingenieure Untergruppenbach (Hr. Anders, E-Mail vom 11.01.2023) beschreiben die aktuellen Planungen wie folgt:

- Derzeit wird an einem ersten Vorentwurf des Bebauungsplans gearbeitet.
- In diesem Vorentwurf ist vorgesehen, die geplante Fahrbahn auf einen Einrichtungsverkehr mit einer Fahrbahnbreite von 3,5 m und als Ringschluss herzustellen.
- Die Fahrbahn soll fahrbahnbegleitend mit einem einseitigen Gehweg (1,5 m) sowie partiell mit Längsparkständen für Pkw und Lkw (3,5 m) ergänzt werden.
- Der Ringschluss ist über zwei Anschlussstellen an die bestehende Straße Westallee (Im Norden bei Autobahnmeisterei über Zwerchweg; im Süden über den Kreisverkehr) angebunden.
- Hierbei lässt sich nun auch deutlicher erkennen (siehe Abb.11), dass der „Graben B“ als solcher weitestgehend zu erhalten ist; dies entspricht den Abstimmungsergebnissen vom 22.11.2022, wie u.a. mit Beteiligung von Mitarbeiter\*innen des LRA Hohenlohekreis abgesprochen.

Hinweis: bei diesem Vorentwurfsstand des Planteils können ggfs. noch weitere Anpassungen notwendig werden.







**Abb.11:** Vorentwurf des Bebauungsplan Wammesfeld Stand 11.01.2023 (Käser Ingenieure Untergruppenbach)

a: Nordostbereich mit Fortbestand Graben D

b: Fortbestand Graben C

c: Hapbach mit neuem Randstreifen und angrenzender Regenwasserrückhaltung

d: Südostbereich mit Fortbestand des AWGN-Gewässers (=Graben B)

Nach Weber-Ingenieure Pforzheim (E-Mail Hr. Horstmann vom 11.01.2023) ist folgendes ergänzend festzuhalten:

- der Graben B soll nach Wunsch des LRA-Hohenlohekreis möglichst erhalten werden
- Sollte dies planerisch nicht gelingen, wäre ein Planfeststellungsverfahren notwendig in dem die Umwidmung zu einem technischen Bauwerk z.B. einer Verdolung erfolgt.
- Aktuell wird versucht, die Straße und den begleitenden Gehweg unter Erhalt des Grabens B sowie einem minimalen Flächenbedarf einzuplanen.
- Das Grabensystem A und C muss jeweils kleinräumig durch die Straße gequert werden. Hier würden wir Rohrdurchlässe oder Rechteckprofile mit durchgängigem Sohlsubstrat vorsehen.

## 7.2 Bewertung der bisherigen Varianten

Während bei den ersten vorgestellten Varianten ([Abb.10](#)) bestehende Gewässerläufe verdolt würden, und zwar bei V1: 350 m, V2: 570 m, V3: 800 m und V4 360 m, ist in der aktuellen Planungssituation nur der Graben C an zwei Stellen auf kürzerer Strecke mit 10 bzw. 7 m Länge überbrückt. Ansonsten werden die Gräben C und D als offene Entwässerungsmulden beibehalten und der Graben B bleibt in bestehendem Zustand erhalten.

Die Eingriffe sind mit dem zuletzt vorgestellten Planungsstand somit am geringsten. Zwischenzeitlich fanden noch weitere Umplanungen statt.

## 7.3 Letzter Planungsstand vom März 2024

[Anlage 1](#) zeigt den vollständigen Plan im Entwurfsstadium mit Stand 05.03.2024 von Weber-Ingenieure. Nachfolgend wird dieser „zerlegt“, um die Einzelteile der Planung aufzuzeigen und anschließend zu bewerten ([Kap.7.4](#)).

Nach Info, zuletzt von der Stadt Öhringen (E-Mail Fr. Fuhrmann, 20.03.2024) wird bei derzeitigem Stand davon ausgegangen, dass der bestehende Entwässerungsgrabens im Bereich der nördlichen Fahrbahn verdolt wird, und zwar ab auf Höhe des Fulst. 839 komplett erfolgen wird („dies ist im vorliegenden Plan noch nicht exakt so dargestellt“). Ab dem Flst. 838 wird über eine neue Entwässerungsmulde der Graben wieder oberirdisch geführt werden, so die Stadt ([Abb.12](#)).

Zur Erläuterung: „Die im B-Plan rot markierte Entwässerungsführung stellt den bisherigen Entwässerungsgraben dar, der verlegt bzw. verdolt wird, die schwarze Kennzeichnung stellt die bestehenden Entwässerungsgräben dar, die erhalten werden, die grüne Kennzeichnung die neu zu erstellenden Entwässerungsmulden“.

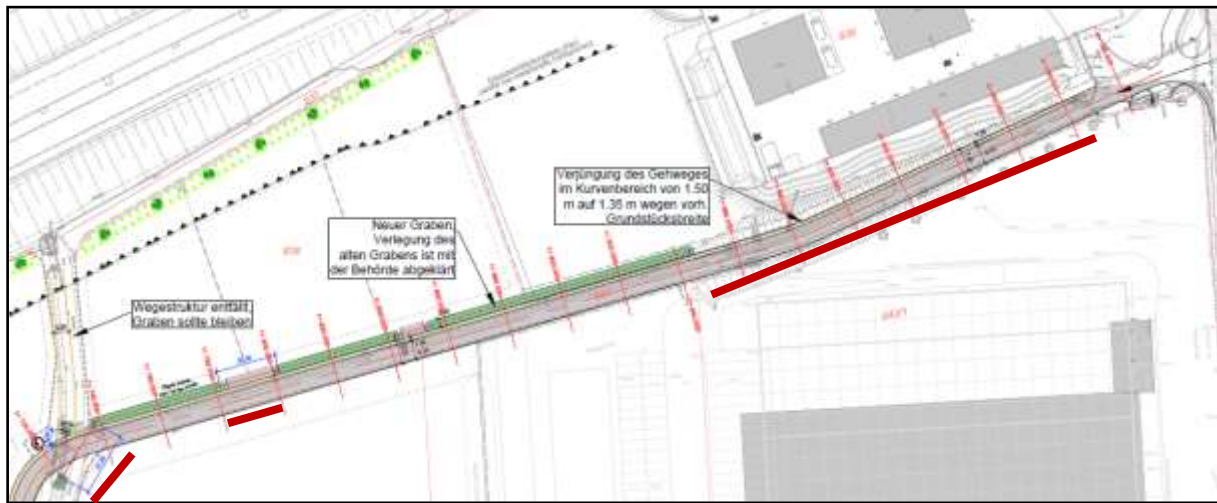


Abb.12: oben: Ausschnitt der Entwurfsplanung (aus Anlage 1) im Graben aus Nordost kommend und von der BAB A6 kommend im Vorhabenbereich BP Wammesfeld (Weber-Ingenieure).

rotbraun: Markierung neuer Verdolungsbereich des bestehenden Grabens (in der Originalkarte blau gekennzeichnet)

unten: Trapezgraben - Aufnahme vom 05.02.2022

Hierzu ist anzuführen:

- a. Die Länge des neuen Verdolungsbereichs ist mit  $140 + 20,3 + (21,20 - 9,70 \text{ Bestand}) = 171,80 \text{ m}$  anzugeben. Eine bisher bereits bestehende Verdolung bei Stationierung

1+850 wird beibehalten (keine Veränderung). Im Bereich der Einmündung ergibt sich eine Verlängerung um 11,5 m.

- b. Im Bereich der Einmündung des Trockengrabens in den von Norden von der BAB A6 kommenden überwiegend ständig wasserführenden Graben wird der bisherige bestehende Verdolungsbereich 5,0 m verlängert.
- c. Der Graben von Norden von der BAB A6 soll bestehen bleiben und der parallele Weg wird entfallen.

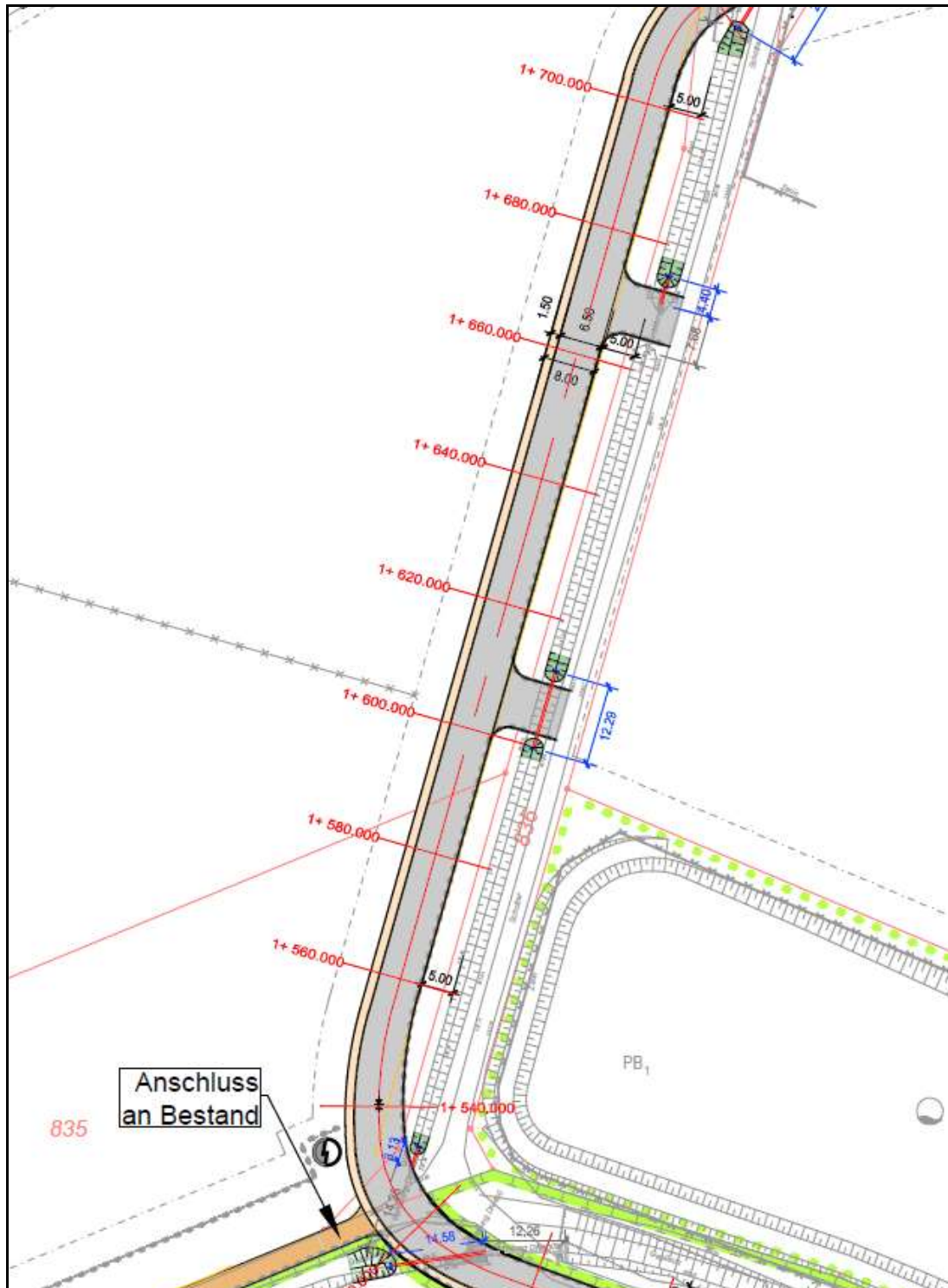


Abb.13: Ausschnitt der Entwurfsplanung im nördlichen Graben (aus Anlage 1) unterhalb Grabenzutritt von Nordost im Vorhabenbereich BP Wammesfeld (Weber-Ingenieure). blau: neuer Verdolungsbereich des bestehenden Grabens

Veränderungen zum Bestand sind (Abb.13):

- d. Zusätzliche Verdolung an drei Stellen (4,40 + 12,29 + 3,13 m) um 19,82 m

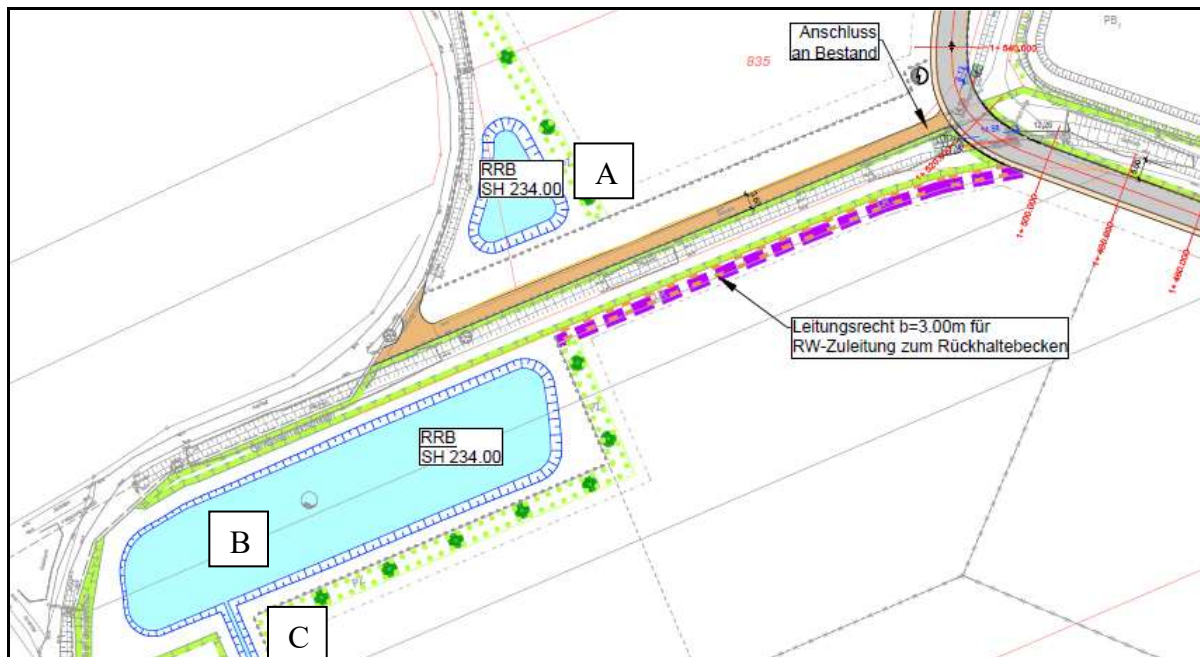


Abb.14: Ausschnitt der Entwurfsplanung Hapbach (aus Anlage 1) unterhalb Grabenzutritt von Nord mit neuen RRB im Vorhabenbereich BP Wammesfeld (Weber-Ingenieure).

Gewässerveränderungen sind:

- e. Verlängerung der Verdolung von 14,58 m oberhalb des Wasserzutritts der Nordgrabens und aus dem Rückhaltebecken PB1 (im Bestand).
- f. eine Gewässerrandstreifen von 5 m wird ausgewiesen
- g. zwei Gehölze werden neu eingebracht
- h. Erstellung zweier neuer Regenrückhaltebecken RRB mit Sohlhöhen 234.00 m ü.NN nördlich des Hapbachs (A) und südlich des Hapbachs (B)
- i. in das RRB (B) wird ein neuer und offener Graben von rund 250 m Länge hingeführt (C)

Die vorhandenen Gebüsche bleiben unverändert bestehen.

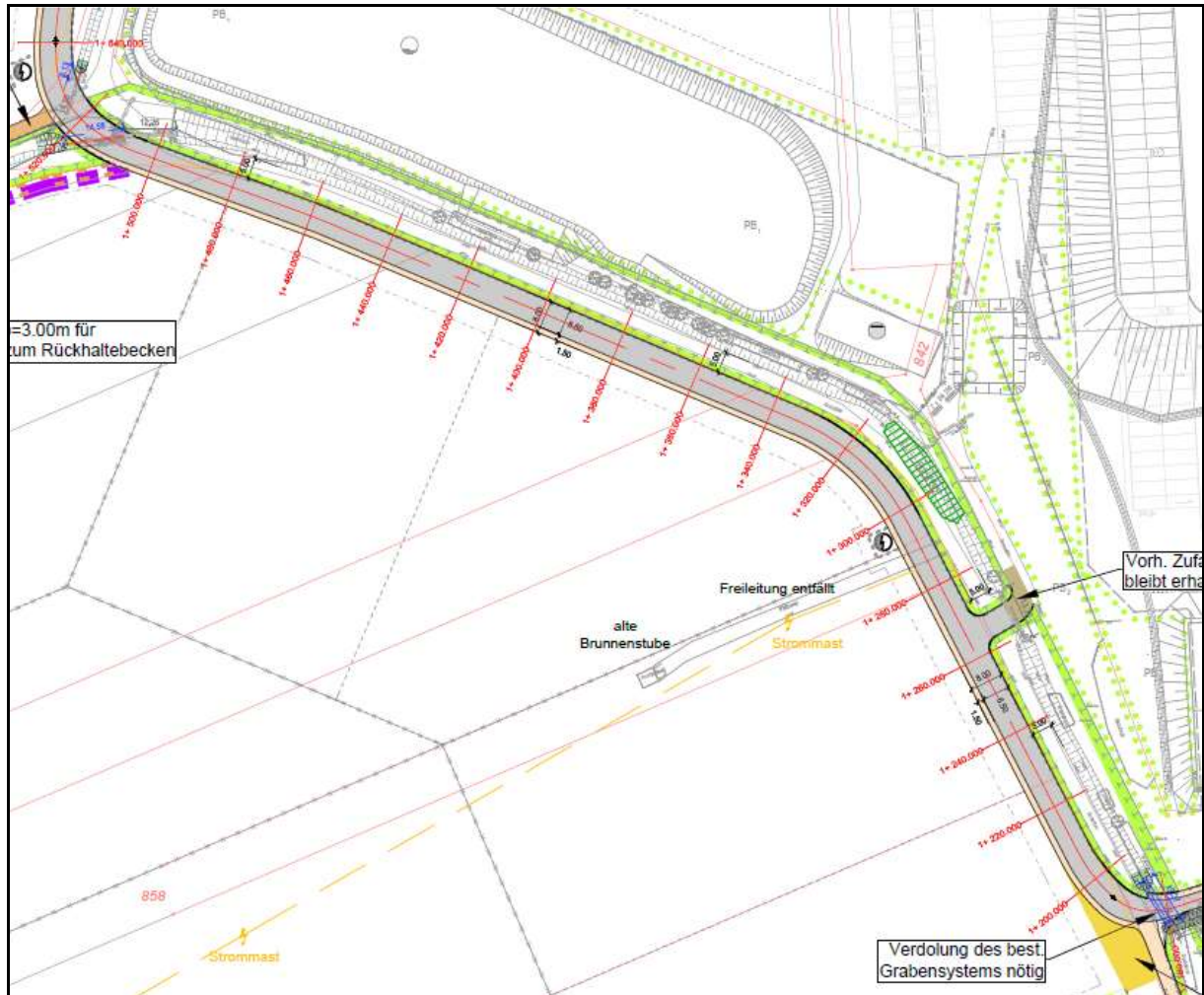


Abb.15: Ausschnitt der Entwurfsplanung Hapbach (aus Anlage 1) südlich des bestehenden RRB / PB1) im Vorhabenbereich BP Wammesfeld (Weber-Ingenieure).

Folgende Gewässerbetreffenheiten sind anzugeben:

- j. Gewässerrandstreifen von 5 m wird durchgehend eingerichtet (Schotterfläche)
- k. neue Gehölzpflanzungen werden eingebracht am rechten Ufer (bestehende Gebüschgruppen bleiben erhalten)
- l. Biotop bleibt erhalten



Abb.16: Ausschnitt der Entwurfsplanung Hapbach (aus Anlage 1) südlich des Dachser-Geländes im Vorhabenbereich BP Wammesfeld (Weber-Ingenieure).

Änderungen im Vergleich zum Bestand sind:

- m. Verdolung des trockenen Hapbach-Oberlaufs auf 12,27 m Länge
- n. Verdolung des trockenen Gewässerlaufs vom Flürle-Kreisel auf 29,38 m Länge
- o. Straßenführung unmittelbar an der Böschungsoberkante am rechten Ufer auf gesamter Länge des AWGN-Gewässers; am linken Ufer grenzen direkt Parkplätze an; dadurch erfolgt Steinsatzbefestigung

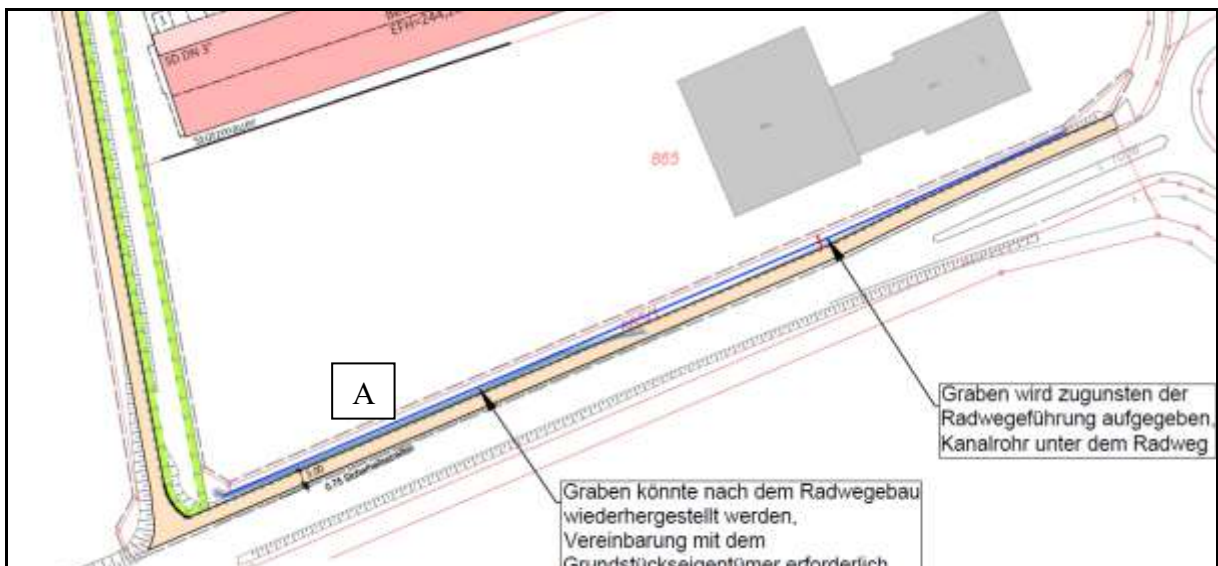


Abb.17: Ausschnitt der Entwurfsplanung Hapbach (aus Anlage 1) südlich Fa. Wohnkultur Weibler im Vorhabenbereich BP Wammesfeld (Weber-Ingenieure).

Neu ist:

- p. ein Graben nahe „Quellbereich“ Hapbach könnte wiederhergestellt werden (A)
- q. der vordere Teil zum L1036-Kreisel hin wird aufgegeben wegen Radwegebau

Insgesamt muss nach Weber-Ingenieure (Hr. Horstmann) „der Verdolungsast, der aus dem Flürle-Kreisel kommt, um 29,38 m verlängert werden. Im weiteren Verlauf sind nochmals bei Station 1+180 etwa 12,27 m erforderlich, da die neue Straße quert. Am westlichen Rand des bestehenden Rückhaltebeckens sind für die neue Straße im bereits bestehenden, verdolten Bereich 14,58 m und 3,13 m herzustellen. Nördlich des Flurstücks 841 sind ebenfalls für die neue Straße 21,20 m sowie nochmals 5,00 m Verdolung zu ergänzen.

Entlang der Straßenmeisterei entfällt der bisherige Graben mit einer Länge von 140 m. Auch dieses Teilstück wird verdolt, da der Platz für den Graben zugunsten einer Zweirichtungsstraße aufgebraucht wurde.

Für Grundstückszufahrten sind  $20,30 + 4,40 + 12,29 = \text{ca. } 37 \text{ m}$  Rohrquerschnitte einzulegen.

Insgesamt werden somit ca. 263 m Gräben in eine verdolte Form übergeführt. Dafür werden ca. 184 m Gräben neu hergestellt. In unserem Gebiet sind dann Gräben in einer Größenordnung von 990 m enthalten.

Abfangungen sind nur wenige notwendig. Lediglich im Süden zum Dachser-Grundstück werden ca. 33 m L-Steinwand bis max. 1,05 m Höhe erforderlich. Dort ist für den Gehweg auch Grunderwerb ca. 60 m<sup>2</sup> geplant. Die L-Steinwand, die hinter der Gehwegkante sitzt, würde mit dem hinteren Fuß (ca. 70 cm) in das Grundstück von Fa. Dachser ragen. Die Wand wäre von der Stadt zu unterhalten. Möglicherweise wäre ein Zaun / Absturzsicherung entlang der Oberkante zu setzen.“

### **7.3 Bewertung des finalen Planungsstands (Entwurfsplanung)**

#### **7.3.1 Hapbach (Gewässer A in Abb.1)**

Der Hapbach ist das Hauptgewässer im AWGN-Netz im Projektgebiet und rund 700 m lang und mit 2 bestehenden Verdolungen (12,3 und 13,4 m) auf 27,5 m verdolt, ansonsten jedoch offen geführt. Lediglich im Unterlauf ist er wasserführend (siehe Abschnitt A2, in Abb.1), rund 2/3 sind Trockenabschnitte.

Neue Verdolungen sind an zwei Stellen vorgesehen, eine von 2,32 m am Übergang von A2 zu A3 in Abb.1 – als Erweiterung eine bestehenden Verdolung, und eine von 12,3 m Länge am Übergang von A4 zu A5 in Abb.1 – ergibt 14,6 m.

Die neuen Verdolungen machen im Vorhabengebiet 2 % aus.

Auf der gesamten Strecke des Hapbachs wird ein Randstreifen im BP ausgewiesen.

#### **7.3.2 Zufluss zum Oberlauf des Hapbach (Gewässer B in Abb.1)**

Der ebenfalls im AWGN eingetragene Gewässerlauf wird auf rund 30 m verdolt (Veränderung um 15 %) und an den Ufern rechtsseitig durch Steinsatz vollständig befestigt, sprich ausgebaut. dies bedeutet eine Verschlechterung gegenüber dem gegenwärtigen Status Quo (Doppeltrapez, ohne weitgehende Wasserführung).



### 7.3.3 Zufluss zum Hapbach unterhalb bestehendem RKB (Gewässer C in Abb.1)

Der Graben C ist kein AWGN-Gewässer und wies im Februar 2022 eine Wasserführung auf. Der Graben war bisher vollständig in Sohlschalen verlegt, verfügt über Verdolungen und wird durch das Vorhaben zusätzlich auf rund 20 m weiter verdolt werden (entspricht einem Anteil von 11 %).

### 7.3.4 Grabenzufluss aus dem Bereich südlich Straßenmeisterei

Der überwiegend nicht ständig wasserführende Graben wird auf 172 m Länge neu verdolt. Bei einer Länge von 362 m umfasst dies eine Veränderung um 48 %.

### 7.3.5 Bau von zwei Regenrückhaltebecken

Es sollen zwei neue RRB (Abb.14, A/B) erstellt werden, zum einen ein kleineres auf der Nordseite des Hapbachs und ein größeres am östlichen Ende des neuen BP-Gebiets. Zusammen machen sie rund 1/3 des bestehenden Regenbeckens östlich Fa. Dachser aus. Die neuen Becken werden eine ökologische Funktion als Ausweichgewässer für limnophile und ubiquitäre Arten des Makrozoobenthos einnehmen.

### 7.3.6 Neuer Graben

In das größere der beiden neuen RRB wird der Regenwasserableitung parallel zum Hapbach auch ein offener Graben erstellt (siehe Abb.14, Markierung C). Dieser hat eine Länge von ca. 250 m und kann die durch Überdeckung / Verdolung der oben aufgeführten Gräben als Teil des Ausgleichskonzepts und direkt an Grünflächen angrenzend kompensieren (Fläche nach §9(1) Nr. 20 BauGB Fläche für Ausgleichsmaßnahmen, siehe Übersicht in Anlage 1).

## 8 Maßnahmenvorschläge

### 8.1 Minderungsmaßnahmen

- möglichst keine Veränderung der Gewässer vornehmen
- bei Überbauungen (n=2) Sohdurchgängigkeit verbessern (wird für Graben C vorgenommen)
- Randstreifen ausweisen (erfolgt im Hauptgewässer A = Hapbach)
- Beibehaltung der Wasserführung aus dem RKB (rund 1,5 l/s Trockenwetterabfluss); vielleicht könnte dieses Wasser am obersten Ende des Hapbachs eingeleitet werden, was die dauerbenetzte Gewässerstrecke deutlich erweitern würde

### 8.2 Ausgleichsmaßnahmen

Abhängig von der Art des Eingriffs und der Betroffenheit der Gewässer könnten folgende Ausgleichsmaßnahmen umgesetzt werden

alle Gewässer verfügen über Aufwertungspotenzial, das zwar aktuell noch gering ist, jedoch sich verbessern würde, wenn man den gesamten Hapbach naturnäher gestalten würde

- dies betrifft den Hapbach außerhalb (im direkten Anschluss) des Vorhabengebiets (Entfernung Sohlschalen, Renaturierung auf entsprechender Strecke, Uferstrandstreifen ausweisung mit Anpflanzung von Gebüsch, niederen Gehölzen etc.)
- Im unmittelbaren Vorhabenbereich wäre auch eine Sohlschalentfernung und naturnäherer Ausbau des Graben C aus gewässerökologischer Sicht sinnvoll.

- im südlichen Teil sollte die Anlage des Grabens parallel zur L1036 in Richtung „Quelle“ des Hapbachs die Wasserführung verbessern helfen.



Abb.18: Quellbereich des Hapbachs an L1036. In der Mitte am rechten Bildrand könnte ein neuer Graben angelegt werden und hier enden, um die Wassersituation hier zu verbessern.

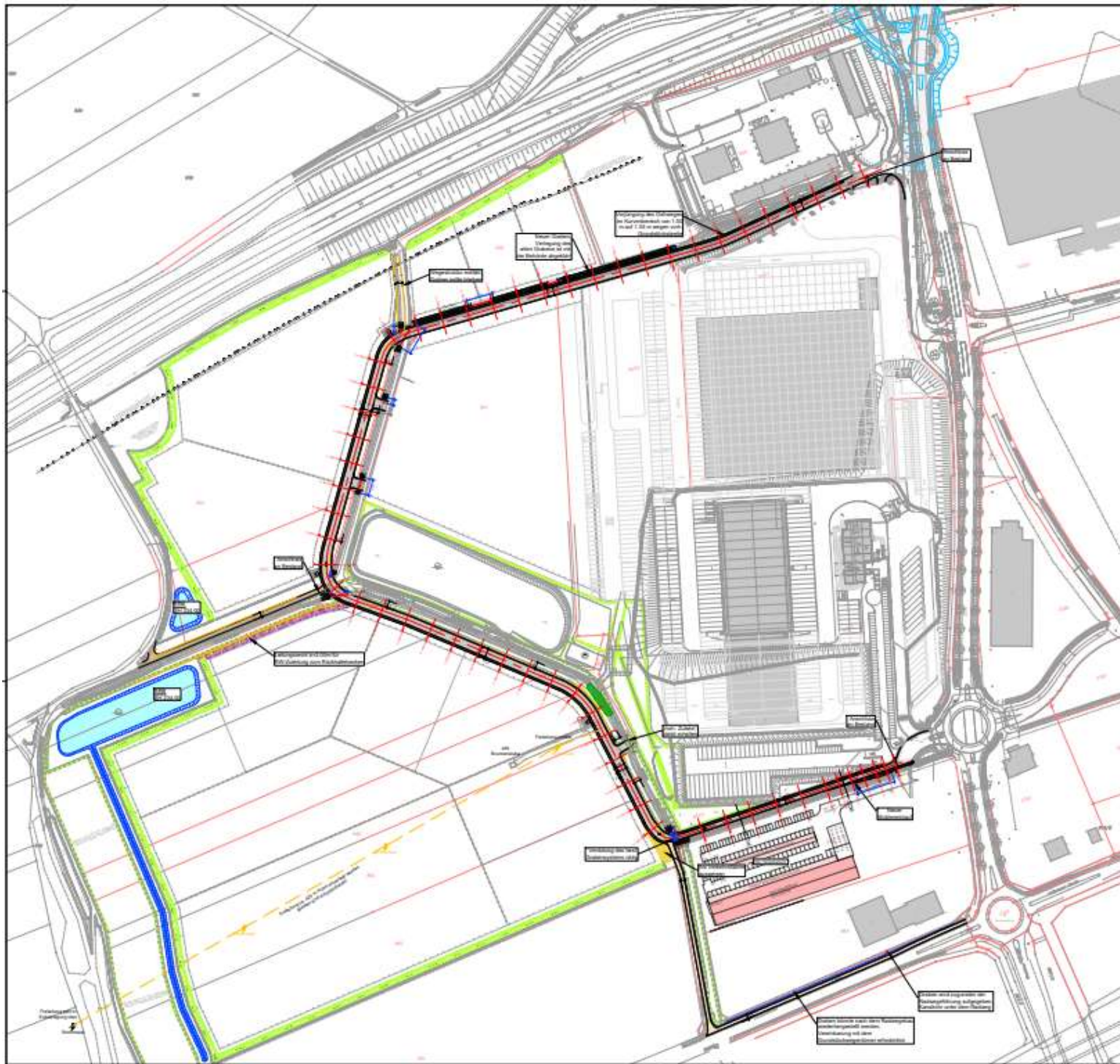
## 9 Literatur

- Braukmann, U. (2000): Hydrochemische und biologische Merkmale regionaler Bachtypen in Baden-Württemberg.- LfU Baden-Württemberg, Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 56.
- Kappus, B. & Tremp, H. (1996): Lebensraum Fließgewässer. Flora, Fauna und ihre Wechselwirkungen.- Der Bürger im Staat 46 (1): 30-37.
- LfU BW, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (1998): Gewässergütekarte Baden-Württemberg. Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 49, Karlsruhe, 65 S.
- Meier, C., Haase, P., Rolauffs, P., Schindehütte, K., Schöll, F., Sundermann, A. & Hering, D. (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de>
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung).
- Ruhrverband (Hrsg.) (2023): Wasserwissen Ruhr - Interpretationshilfen zur Unterstützung der Auswertung der Exkursion.- [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiSqMv78aj8AhULh\\_0HHcuFAAoQFnoECCoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.wasserwissen.ruhr%2Ffileadmin%2FLernmaterial\\_Lernorte%2FKoecherfliegen%2FA\\_3\\_Interpretationshilfe\\_29\\_S.pdf&usg=AOvVaw0B8ljEzBL4eE6XSSYL8JV3](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiSqMv78aj8AhULh_0HHcuFAAoQFnoECCoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.wasserwissen.ruhr%2Ffileadmin%2FLernmaterial_Lernorte%2FKoecherfliegen%2FA_3_Interpretationshilfe_29_S.pdf&usg=AOvVaw0B8ljEzBL4eE6XSSYL8JV3)
- Stadt Öhringen (2022): Protokoll Scopingtermin 03.03.2022 „Bebauungsplan Baugebiet Wammesfeld.- E-Mail Stadtbauamt vom 17.03.2022
- Weber-Ingenieure (2024): Gewerbegebiet Wammesfeld - Entwurfsplanung.- i.A. Stadt Öhringen (Stand 05.03.2024).

aufgestellt:  
Züttlingen, den 23.03.2024

Dr. B. Kappus

## **Anlage 1: Aktuellster Planungsstand – Entwurfsplanung 5.3.2024**



**LEGENDE - BESTAND**

- ⊞ best. Stahlbetondeck
- ⊙ best. Decken-Haareisenbeton
- ⊙ best. Stahlbetonplatte Hydrant
- ⊙ best. Leuchte
- ⊙ best. Baum
- Flurstraßenbegrenzung

**LEGENDE - PLANUNG**

- ▒ Fußgänger Asphalt
- ▒ Parkplatz Asphalt
- ▒ Gehweg Pflaster
- ▒ Rasen
- ▒ Grünflächenbepflanzung
- ▒ Grünfläche
- ▒ Lieblingenweitz
- ▒ Son. Abwechslung
- ▒ Zur Mutterstarkante
- ▒ Straßensicherung
- ▒ Rückbau Freifläche

**ENTWURFSPLANUNG**

Name	Datum	Umfang	Blattgröße	Blatt	Blatt
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...

**STADT CHRIESHEIM**  
Gemeindebezirk "Wärmehaube"

**WEBER**  
Ingenieure

Wolfgang Weber GmbH  
Wolfgang Weber  
Postfach 100  
7430 Metzingen  
Telefon: 07141 140-111  
Telefax: 07141 140-112  
E-Mail: info@weber-ingenieure.de

## Anlage 2: Metrik-Liste MZB 2022

Metric	B1 Hapbach	B2 Seitengra- ben	B3 RKB
Häufigkeiten	-	-	-
Abundanz [Ind/qm]	4286	374	285
Anzahl Taxa	19	11	13
Anzahl Gattungen	18	11	13
Anzahl Familien	16	10	10
Diversitätsmaße	-	-	-
Simpson-Index	0,577	0,693	0,711
Shannon-Wiener-Index	1,157	1,412	1,661
Margalef-Index	2,152	1,688	2,123
Evenness	0,393	0,589	0,648
Saprobienindizes	-	-	-
Deutscher Saprobienindex (neu)	1,812	1,682	1,64
- Streuungsmaß	0,176	0,181	0,28
- Abundanzsumme	26	11	5
- Anzahl Indikatortaxa	5	4	2
Deutscher Saprobienindex (alt)	1,833	1,717	1,667
- Streuungsmaß	0,33	0,261	0,189
- Abundanzsumme	14	7	5
- Anzahl Indikatortaxa	2	2	2
Saprobienindex (Zelinka & Marvan)	2,487	1,675	2,207
Saprobielle Valenz (alle Taxa)	-	-	-
- [%] xenosaprob	3,271	4,572	1,579
- [%] oligosaprob	13,91	18,209	7,158
- [%] beta-mesosaprob	34,741	14,278	7,719
- [%] alpha-mesosaprob	29,785	9,759	6,877
- [%] polysaprob	11,199	0,241	0,526
- [%] nicht eingestuft	7,093	52,941	76,14
Saprobielle Valenz (eingestufte Taxa)	-	-	-
- [%] xenosaprob (eingestufte Taxa = 100%)	3,521	9,716	6,618
- [%] oligosaprob (eingestufte Taxa = 100%)	14,972	38,693	30
- [%] beta-mesosaprob (eingestufte Taxa = 100%)	37,393	30,341	32,353
- [%] alpha-mesosaprob (eingestufte Taxa = 100%)	32,059	20,739	28,824
- [%] polysaprob (eingestufte Taxa = 100%)	12,054	0,511	2,206
Saprobielle Valenz (eingestufte Taxa / AK)	-	-	-
- [%] xenosaprob (eingestufte Taxa = 100% / AK)	4	6,667	4
- [%] oligosaprob (eingestufte Taxa = 100% / AK)	19,5	23,333	22
- [%] beta-mesosaprob (eingestufte Taxa = 100% / AK)	42	34,444	34
- [%] alpha-mesosaprob (eingestufte Taxa = 100% / AK)	27,5	30	36
- [%] polysaprob (eingestufte Taxa = 100% / AK)	7	5,556	4
Faunaindizes (inkl. PTI)	-	-	-
Deutscher Faunaindex Typ 1.1	-2	-2	-2
- Summe der Abundanzklassen	12	3	7
- Anzahl Indikatortaxa	3	2	3

Metric	B1 Hapbach	B2 Seitengra- ben	B3 RKB
Deutscher Faunaindex Typ 1.2	-0,92	-0,4	-0,286
- Summe der Abundanzklassen	25	10	7
- Anzahl Indikatortaxa	6	4	2
Deutscher Faunaindex Typ 2.1	-0,36	0,143	-0,25
- Summe der Abundanzklassen	25	7	8
- Anzahl Indikatortaxa	6	2	3
Deutscher Faunaindex Typ 2.2	-0,304	0	-0,4
- Summe der Abundanzklassen	23	8	10
- Anzahl Indikatortaxa	6	3	4
Deutscher Faunaindex Typ 3.1	-0,429	0,143	-0,25
- Summe der Abundanzklassen	28	7	8
- Anzahl Indikatortaxa	7	2	3
Deutscher Faunaindex Typ 3.2	-0,36	0	-0,25
- Summe der Abundanzklassen	25	8	8
- Anzahl Indikatortaxa	6	3	3
Deutscher Faunaindex Typ 4	-0,917	-0,333	-0,286
- Summe der Abundanzklassen	24	9	7
- Anzahl Indikatortaxa	5	3	2
Deutscher Faunaindex Typ 5	-0,632	0,556	1
- Summe der Abundanzklassen	19	9	4
- Anzahl Indikatortaxa	3	4	1
Deutscher Faunaindex Typ 9	0,37	0,9	0,727
- Summe der Abundanzklassen	27	10	11
- Anzahl Indikatortaxa	7	4	4
Deutscher Faunaindex Typ 9.1	0,37	0,9	0,727
- Summe der Abundanzklassen	27	10	11
- Anzahl Indikatortaxa	7	4	4
Deutscher Faunaindex Typ 9.1_K	1,143	2	2
- Summe der Abundanzklassen	7	2	3
- Anzahl Indikatortaxa	3	1	1
Deutscher Faunaindex Typ 9.2	-0,217	0	0,333
- Summe der Abundanzklassen	23	8	6
- Anzahl Indikatortaxa	6	3	2
Deutscher Faunaindex Typ 11/12	0,643	1,133	1,5
- Summe der Abundanzklassen	28	15	8
- Anzahl Indikatortaxa	9	7	3
Deutscher Faunaindex Typ 14/16	0,571	1	1
- Summe der Abundanzklassen	14	9	5
- Anzahl Indikatortaxa	5	5	2
Deutscher Faunaindex Typ 15/17	-0,2	0	1
- Summe der Abundanzklassen	10	4	1
- Anzahl Indikatortaxa	3	3	1
Deutscher Faunaindex Typ 15.2	-0,091	-1	-1
- Summe der Abundanzklassen	22	3	2
- Anzahl Indikatortaxa	6	2	1
Deutscher Faunaindex Typ 19	0,438	0,556	0,4

Metric	B1 Hapbach	B2 Seitengra- ben	B3 RKB
- Summe der Abundanzklassen	32	9	10
- Anzahl Indikatortaxa	11	5	5
Potamon-Typie-Index (PTI)	3,4	3,933	3,5
- Standardabweichung	0,302	0,576	0,866
- Anzahl Proben	1	1	1
- Anzahl eingestufte Taxa	8	4	2
- Mittlere Artenzahl: Wert	n. def.	n. def.	n. def.
- Mittlere Artenzahl: Standardabweichung	n. def.	n. def.	n. def.
- Mindestzahl eingestufte Taxa	9	9	9
- Abundanzverhältnis eingestufte/alle Taxa [%]	51	36	25
- Taxaverteilung	n. def.	n. def.	n. def.
- Homogenitätskriterium: Wert [%]	n. def.	n. def.	n. def.
- Homogenitätskriterium: Standardabweichung [%]	n. def.	n. def.	n. def.
- r-Dominanz	3,27	28,88	56,84
- Verhältnis r/K-Strategen	0,211	0,182	0,231
Faunaindizes 2.0 (nicht bewertungsrelevant)	-	-	-
Faunaindex 2.0 (Typ 1.1)	-0,8	-2	-2
- Summe der Abundanzklassen	10	3	7
- Anzahl Indikatortaxa	3	2	3
Faunaindex 2.0 (Typ 1.2)	-0,652	-0,4	-0,286
- Summe der Abundanzklassen	23	10	7
- Anzahl Indikatortaxa	6	4	2
Faunaindex 2.0 (Typ 2.1)	-0,053	0,467	0
- Summe der Abundanzklassen	38	15	14
- Anzahl Indikatortaxa	11	7	6
Faunaindex 2.0 (Typ 2.2)	-0,034	0,333	0
- Summe der Abundanzklassen	29	12	14
- Anzahl Indikatortaxa	9	6	6
Faunaindex 2.0 (Typ 3.1)	-0,081	0,538	0,091
- Summe der Abundanzklassen	37	13	11
- Anzahl Indikatortaxa	10	5	4
Faunaindex 2.0 (Typ 3.2)	0,04	0,273	0,091
- Summe der Abundanzklassen	25	11	11
- Anzahl Indikatortaxa	7	5	4
Faunaindex 2.0 (Typ 4)	-0,286	-0,2	-0,286
- Summe der Abundanzklassen	28	10	7
- Anzahl Indikatortaxa	7	4	2
Faunaindex 2.0 (Typen 5/7)	0,31	0,647	0,455
- Summe der Abundanzklassen	29	17	11
- Anzahl Indikatortaxa	8	9	5
Faunaindex 2.0 (Typen 5.1/6)	0,31	0,647	0,455
- Summe der Abundanzklassen	29	17	11
- Anzahl Indikatortaxa	8	9	5
Faunaindex 2.0 (Typ 6_K)	0,52	0,867	1
- Summe der Abundanzklassen	25	15	8
- Anzahl Indikatortaxa	7	8	4

Metric	B1 Hapbach	B2 Seitengra- ben	B3 RKB
Faunaindex 2.0 (Typ 9)	0,063	0,5	0,417
- Summe der Abundanzklassen	32	12	12
- Anzahl Indikatortaxa	10	6	5
Faunaindex 2.0 (Typ 9.1)	0,063	0,5	0,417
- Summe der Abundanzklassen	32	12	12
- Anzahl Indikatortaxa	10	6	5
Faunaindex 2.0 (Typ 9.1_K)	0,135	0,5	0,417
- Summe der Abundanzklassen	37	12	12
- Anzahl Indikatortaxa	11	6	5
Faunaindex 2.0 (Typ 9.2)	-0,214	0,2	0,429
- Summe der Abundanzklassen	28	10	7
- Anzahl Indikatortaxa	9	5	3
Faunaindex 2.0 (Typ 11)	0,216	0,588	0,571
- Summe der Abundanzklassen	37	17	14
- Anzahl Indikatortaxa	12	9	7
Faunaindex 2.0 (Typ 12)	0,147	0,563	0,455
- Summe der Abundanzklassen	34	16	11
- Anzahl Indikatortaxa	9	8	5
Faunaindex 2.0 (Typen 14/16/18)	0,156	0,786	0,429
- Summe der Abundanzklassen	32	14	7
- Anzahl Indikatortaxa	10	7	3
Faunaindex 2.0 (Typen 15/17)	0,138	0,538	0,6
- Summe der Abundanzklassen	29	13	10
- Anzahl Indikatortaxa	9	7	4
Faunaindex 2.0 (Typ 15_groß)	-0,125	0	0,333
- Summe der Abundanzklassen	24	6	6
- Anzahl Indikatortaxa	8	4	3
Faunaindex 2.0 (Typ 19_N)	0,162	0,4	0,636
- Summe der Abundanzklassen	37	10	11
- Anzahl Indikatortaxa	12	6	6
Faunaindex 2.0 (Typ 19_S)	0,424	0,429	0,25
- Summe der Abundanzklassen	33	14	8
- Anzahl Indikatortaxa	9	7	4
Zonation	-	-	-
Präferenz für Biozönotische Regionen (alle Taxa)	-	-	-
- [%] Zonation Krenal	3,266	4,545	1,579
- [%] Zonation Hypokrenal	8,871	4,679	1,579
- [%] Zonation Epirhithral	12,228	11,952	8,386
- [%] Zonation Metarhithral	13,077	12,005	8,737
- [%] Zonation Hyporhithral	18,677	12,139	9,088
- [%] Zonation Epipotamal	15,401	7,54	7,439
- [%] Zonation Metapotamal	6,521	2,807	5,895
- [%] Zonation Hypopotamal	6,521	2,781	4,912
- [%] Zonation Littoral	9,067	10,267	15,895
- [%] Zonation Profundal	0,163	5,348	9,825
- [%] Zonation Nicht eingestuft	6,206	25,936	26,667



Metric	B1 Hapbach	B2 Seitengra- ben	B3 RKB
Präferenz für Biozönotische Regionen (eingestufte Taxa)	-	-	-
- [%] Zonation Krenal (eingestufte Taxa = 100%)	3,483	6,137	2,153
- [%] Zonation Hypokrenal (eingestufte Taxa = 100%)	9,458	6,318	2,153
- [%] Zonation Epirhithral (eingestufte Taxa = 100%)	13,037	16,137	11,435
- [%] Zonation Metarhithral (eingestufte Taxa = 100%)	13,943	16,209	11,914
- [%] Zonation Hyporhithral (eingestufte Taxa = 100%)	19,913	16,39	12,392
- [%] Zonation Epipotamal (eingestufte Taxa = 100%)	16,42	10,181	10,144
- [%] Zonation Metapotamal (eingestufte Taxa = 100%)	6,953	3,791	8,038
- [%] Zonation Hypopotamal (eingestufte Taxa = 100%)	6,953	3,755	6,699
- [%] Zonation Littoral (eingestufte Taxa = 100%)	9,667	13,863	21,675
- [%] Zonation Profundal (eingestufte Taxa = 100%)	0,174	7,22	13,397
Rhithron-Typie-Index (RTI)	5,154	5,375	3,714
Habitate	-	-	-
Habitatpräferenz (alle Taxa)	-	-	-
- [%] Habitat Argylal	0,005	0,08	1,053
- [%] Habitat Pelal	18,308	21,364	35,298
- [%] Habitat Psammal	27,35	17,032	8,561
- [%] Habitat Akal	14,456	18,957	6,316
- [%] Habitat Lithal	19,725	22,754	11,228
- [%] Habitat Phytal	12,422	10,615	17,474
- [%] Habitat POM	6,773	3,556	2,807
- [%] Habitat Andere	0,168	5,374	9,895
- [%] Habitat Nicht eingestuft	0,793	0,267	7,368
Habitatpräferenz (eingestufte Taxa)	-	-	-
- [%] Habitat Argylal (eingestufte Taxa = 100%)	0,005	0,08	1,136
- [%] Habitat Pelal (eingestufte Taxa = 100%)	18,455	21,421	38,106
- [%] Habitat Psammal (eingestufte Taxa = 100%)	27,568	17,078	9,242
- [%] Habitat Akal (eingestufte Taxa = 100%)	14,572	19,008	6,818
- [%] Habitat Lithal (eingestufte Taxa = 100%)	19,882	22,815	12,121
- [%] Habitat Phytal (eingestufte Taxa = 100%)	12,521	10,643	18,864
- [%] Habitat POM (eingestufte Taxa = 100%)	6,827	3,566	3,03
- [%] Habitat Andere (eingestufte Taxa = 100%)	0,169	5,389	10,682
Aufenthaltstyp Steinbesiedler nach Braukmann (AK)	0	0	0
Strömung	-	-	-
Strömungspräferenz (alle Taxa)	-	-	-
- [%] Strömung Typ LB	0,28	0	0
- [%] Strömung Typ LP	0,047	0,267	5,965
- [%] Strömung Typ LR	0,023	0	7,018
- [%] Strömung Typ RL	6,416	7,754	3,158
- [%] Strömung Typ RP	33,364	45,455	15,789
- [%] Strömung Typ RB	0	0	0
- [%] Strömung Typ IN	59,123	46,257	67,018
- [%] Strömung Nicht eingestuft	0,747	0,267	1,053
Strömungspräferenz (eingestufte Taxa)	-	-	-
- [%] Strömung Typ LB (eingestufte Taxa = 100%)	0,282	0	0
- [%] Strömung Typ LP (eingestufte Taxa = 100%)	0,047	0,268	6,028

Metric	B1 Hapbach	B2 Seitengra- ben	B3 RKB
- [%] Strömung Typ LR (eingestufte Taxa = 100%)	0,024	0	7,092
- [%] Strömung Typ RL (eingestufte Taxa = 100%)	6,465	7,775	3,191
- [%] Strömung Typ RP (eingestufte Taxa = 100%)	33,615	45,576	15,957
- [%] Strömung Typ RB (eingestufte Taxa = 100%)	0	0	0
- [%] Strömung Typ IN (eingestufte Taxa = 100%)	59,567	46,381	67,73
Rheoindex nach Banning (Abundanzen)	0,52	0,988	0,833
Rheoindex nach Banning (HK)	0,519	0,833	0,571
Ernährung	-	-	-
Ernährungstypen (alle Taxa)	-	-	-
- [%] Ernährung Zerkleinerer	34,886	41,684	18,491
- [%] Ernährung Sedimentfresser	24,748	23,021	20,772
- [%] Ernährung Weidegänger	15,32	14,813	17,018
- [%] Ernährung aktive Filtrierer	1,68	7,861	15,368
- [%] Ernährung passive Filtrierer	1,097	0	0
- [%] Ernährung Holzfresser	0,014	0	0
- [%] Ernährung Räuber	4,459	6,952	17,684
- [%] Ernährung Zellstecher	0,194	2,674	5,754
- [%] Ernährung Parasiten	0,082	2,674	4,912
- [%] Ernährung Andere	16,799	0,321	0
- [%] Ernährung Nicht eingestuft	0,723	0	0
Ernährungstypen (eingestufte Taxa)	-	-	-
- [%] Ernährung Zerkleinerer (eingestufte Taxa = 100%)	35,14	41,684	18,491
- [%] Ernährung Sedimentfresser (eingestufte Taxa = 100%)	24,928	23,021	20,772
- [%] Ernährung Weidegänger (eingestufte Taxa = 100%)	15,431	14,813	17,018
- [%] Ernährung aktive Filtrierer (eingestufte Taxa = 100%)	1,692	7,861	15,368
- [%] Ernährung passive Filtrierer (eingestufte Taxa = 100%)	1,105	0	0
- [%] Ernährung Holzfresser (eingestufte Taxa = 100%)	0,014	0	0
- [%] Ernährung Räuber (eingestufte Taxa = 100%)	4,491	6,952	17,684
- [%] Ernährung Zellstecher (eingestufte Taxa = 100%)	0,195	2,674	5,754
- [%] Ernährung Parasiten (eingestufte Taxa = 100%)	0,082	2,674	4,912
- [%] Ernährung Andere (eingestufte Taxa = 100%)	16,921	0,321	0
Verhältnis aktive/passive Filtrierer	1,532	n. def.	n. def.
Rithron-Ernährungstypen-Index (RETI)	0,53	0,625	0,459
Fortbewegung	-	-	-
Fortbewegungstyp (alle Taxa)	-	-	-
- [%] Fortbewegung schwebend/treibend	0,005	0	0
- [%] Fortbewegung schwimmend/tauchend	16,937	26,952	18,211
- [%] Fortbewegung kriechend/laufend	74,925	47,273	30,947
- [%] Fortbewegung grabend/bohrend	0,35	0,695	0,982
- [%] Fortbewegung (semi)sessil	1,762	11,765	22,105
- [%] Fortbewegung Andere (z.B. kletternd)	1,029	12,781	23,193
- [%] Fortbewegung Nicht eingestuft	4,993	0,535	4,561
Fortbewegungstyp (eingestufte Taxa)	-	-	-
- [%] Fortbewegung schwebend/treibend (eingestufte Taxa = 100%)	0,005	0	0
- [%] Fortbewegung schwimmend/tauchend (eingestufte Taxa	17,827	27,097	19,081

Metric	B1 Hapbach	B2 Seitengra- ben	B3 RKB
= 100%)			
- [%] Fortbewegung kriechend/laufend (eingestufte Taxa = 100%)	78,863	47,527	32,426
- [%] Fortbewegung grabend/bohrend (eingestufte Taxa = 100%)	0,368	0,699	1,029
- [%] Fortbewegung (semi)sessil (eingestufte Taxa = 100%)	1,854	11,828	23,162
- [%] Fortbewegung Andere (z.B. kletternd) (eingestufte Taxa = 100%)	1,083	12,849	24,301
Salinität	-	-	-
Präferenz für Salinität (alle Taxa)	-	-	-
- [%] Salinität Süßwasser (< 0,5 ‰)	36,594	0,829	1,053
- [%] Salinität oligohalin (0,5 - 5‰)	12,473	0,294	0,351
- [%] Salinität mesohalin (5 - 18 ‰)	11,199	0,214	0,351
- [%] Salinität polyhalin (18 - 30 ‰)	0	0	0
- [%] Salinität euhalin (> 30 ‰)	0	0	0
- [%] Salinität Nicht eingestuft	39,734	98,663	98,246
- Anzahl Indikatortaxa	4	2	1
Präferenz für Salinität (eingestufte Taxa)	-	-	-
- [%] Salinität Süßwasser (< 0,5 ‰) (eingestufte Taxa = 100%)	60,72	62	60
- [%] Salinität oligohalin (0,5 - 5‰) (eingestufte Taxa = 100%)	20,697	22	20
- [%] Salinität mesohalin (5 - 18 ‰) (eingestufte Taxa = 100%)	18,583	16	20
- [%] Salinität polyhalin (18 - 30 ‰) (eingestufte Taxa = 100%)	0	0	0
- [%] Salinität euhalin (> 30 ‰) (eingestufte Taxa = 100%)	0	0	0
Weitere Indizes	-	-	-
Säureklasse nach Braukmann (5 Klassen)	2	2	2
Lake-Outlet-Index (LTI)	3,491	5	5
Neozoen	-	-	-
- Neozoenanteil	55,996	1,07	0
- wärmeliebende Neozoen	0	0	0
Grundwassereinfluss	-	-	-
- Anteil Indikatortaxa	32,664	45,455	15,789
- Häufigkeit Indikatortaxa	1400	170	45
Trockenfallende Gewässer	-	-	-
- Anzahl tFG-Taxa	0	0	0
SPEAR (Pestizide)	-	-	-
- SPEAR-Index	20,567	22,367	14,455
- SPEAR-Index normiert	0,605	0,658	0,425
- SPEAR-Klasse	2	2	3
KLIWA-Index (Temperaturpräferenz)	15,877	15,101	15,5
Taxonomische Gruppen	-	-	-
Taxazahlen	-	-	-
- #Porifera	0	0	0
- #Coelenterata	0	0	0
- #Bryozoa	0	0	0
- #Turbellaria	0	0	0
- #Gastropoda	1	1	0

Metric	B1 Hapbach	B2 Seitengra- ben	B3 RKB
- #Bivalvia	1	1	1
- #Oligochaeta	1	1	0
- #Hirudinea	0	0	0
- #Polychaeta	0	0	0
- #Crustacea	1	1	1
- #Ephemeroptera	0	0	0
- #Odonata	0	0	0
- #Plecoptera	0	0	0
- #Heteroptera	1	0	0
- #Coleoptera	6	2	6
- #Planipennia	0	0	0
- #Megaloptera	0	0	0
- #Trichoptera	5	2	2
- #Lepidoptera	0	0	0
- #Diptera	3	3	3
- #EPT	5	2	2
- #EPTCBO	12	5	9
Individuenzahlen	-	-	-
- Porifera	0	0	0
- Coelenterata	0	0	0
- Bryozoa	0	0	0
- Turbellaria	0	0	0
- Gastropoda	2400	4	0
- Bivalvia	65	8	14
- Oligochaeta	2	1	0
- Hirudinea	0	0	0
- Polychaeta	0	0	0
- Crustacea	1400	170	45
- Ephemeroptera	0	0	0
- Odonata	0	0	0
- Plecoptera	0	0	0
- Heteroptera	1	0	0
- Coleoptera	121	27	45
- Planipennia	0	0	0
- Megaloptera	0	0	0
- Trichoptera	232	61	38
- Lepidoptera	0	0	0
- Diptera	65	103	143
Individuenanteile	-	-	-
- [%] Porifera	0	0	0
- [%] Coelenterata	0	0	0
- [%] Bryozoa	0	0	0
- [%] Turbellaria	0	0	0
- [%] Gastropoda	55,996	1,07	0
- [%] Bivalvia	1,517	2,139	4,912
- [%] Oligochaeta	0,047	0,267	0

<b>Metric</b>	<b>B1 Hapbach</b>	<b>B2 Seitengra- ben</b>	<b>B3 RKB</b>
- [%] Hirudinea	0	0	0
- [%] Polychaeta	0	0	0
- [%] Crustacea	32,664	45,455	15,789
- [%] Ephemeroptera	0	0	0
- [%] Odonata	0	0	0
- [%] Plecoptera	0	0	0
- [%] Heteroptera	0,023	0	0
- [%] Coleoptera	2,823	7,219	15,789
- [%] Planipennia	0	0	0
- [%] Megaloptera	0	0	0
- [%] Trichoptera	5,413	16,31	13,333
- [%] Lepidoptera	0	0	0
- [%] Diptera	1,517	27,54	50,175
- [%] EPT	5,413	16,31	13,333
- [%] EPT (HK)	26,786	20	16,667