



Unterlage 19.03

**Stadtbahnverlängerung U13 (Weilimdorf - Hausen - Ditzingen)  
und Neubau Stadtbahnbetriebshof (BF4) „Ditzingen Ost“**  
**Gewässerökologischer/wasserrechtlicher Fachbeitrag**  
**zur Umweltverträglichkeitsprüfung für den Beutenbach**



Auftraggeber:	Planung + Umwelt, Planungsbüro Prof. Dr. Michael Koch Stuttgart
Auftragnehmer / Bearbeiter:	pro aqua GmbH Stuttgart / Dr. Walter Steineck <i>Walter Steineck</i>
Berichtsabgabe:	Oktober 2021, Fassung 5. 06.12.2023, ergänzt Jul, Sep, Nov. Dez 2023

## - Umschlagsbild: Beutenbach bei Brücke A81 –

**Inhalt****Seite**

1. Einleitung	3
2. Methodik, Untersuchungsbereiche	3
3. Eigenschaften und wasserwirtschaftliche Zuordnungen des Beutenbachs	5
4. Qualitätskomponenten und Anforderungen gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV)	8
5. Qualitätskomponenten des Gewässers	9
5.1 Qualitätskomponente Makrozoobenthos	9
5.2 Qualitätskomponente Fische	11
5.3 Qualitätskomponente Makrophyten	12
5.4 Qualitätskomponente Hydrochemie	12
6. Fazit zu den Qualitätskomponenten des Beutenbachs und Verbesserungsansätze	15
7. Bauvorhaben und mögliche Wirkungen auf den Gewässerlebensraum	17
8. Zusammenfassung	22
9. Quellenangaben	24

**Tabellen**

Tab. 1: Eigenschaften und Zuordnungen des Beutenbachs bei Ditzingen .....	5
Tab. 2: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, OGewV Anlage 7 .....	8
Tab. 3: Bewertungen für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos gemäß WRRL .....	10
Tab. 4: Hydrochemische Messwerte Beutenbach.....	12
Tab. 5: Zusammenstellung der Qualitätskomponenten des Beutenbach.....	15
Tab. 6: Potentielle Wirkfaktoren der Trasse auf das Schutzgut Beutenbach .....	20

**Abbildungen**

Abb. 1: Lageplan Beutenbach und Bauvorhaben Stadtbahn/Betriebshof .....	4
---	---

## 1. Einleitung

Durch das Vorhaben zur Verlängerung der Stadtbahnlinie U13 im Bereich von Stuttgart-Weilimdorf über Stuttgart-Hausen nach Ditzingen ist auch das Schutzgut Wasser betroffen, hier das Oberflächengewässer Beutenbach, durch Querung und teilweise direkte Parallelführung der Bahntrasse sowie gegebenenfalls Einleitungen von Drainage- und Oberflächen-/Niederschlagswasser aus dem Bereich des Bahnkörpers. Zu prüfen sind die Wirkfaktoren Bauphase, Bauanlagen und Betrieb auf die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers. Für die wasserrechtliche Erlaubnis ist eine Prüfung gemäß EU-WRRL vorgesehen.

Die Überprüfung des Verschlechterungsverbots/Verbesserungsgebots für das Gewässer beruht auf der Beurteilung der Vorhabenswirkungen (Prognose) anhand biologischer (u.a. Makrozoobenthos) und hydrochemischer Qualitätskomponenten mit den gewässertypspezifischen Aus- und Bewertungsschritten. Grundlage dieser imitiven Beurteilungen sind die Vorgaben der EU-WRRL, methodisch zusammengefasst insbesondere im Leitfaden "Gewässerbezogene Anforderungen an Abwassereinleitungen" (LUBW 2015) und in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV).

Unter Projektbereich wird in dieser gewässerökologischen Abhandlung das Beutenbachtal zwischen Stuttgart-Hausen und der A81 verstanden.

## 2. Methodik, Untersuchungsbereiche

Datenbasis für die biotischen und abiotischen Kenngrößen und Qualitätskomponenten des Beutenbachs sind die Angaben im Online-Daten- und Kartendienst der LUBW sowie vorliegende gewässerökologische Erhebungen der Städte Ditzingen und Stuttgart aus den 2010er und 2020er Jahren.

Die Bewertungen erfolgen gemäß den Vorgaben der OGewV. Abschließend werden begründete Handlungsansätze erläutert und die künftig zu erwartenden Entwicklungen eingeschätzt (Prognose).



Die Lagen der herangezogenen Messstellen, die Beprobungszeiten und örtlichen Bezüge zum Vorhaben sind:

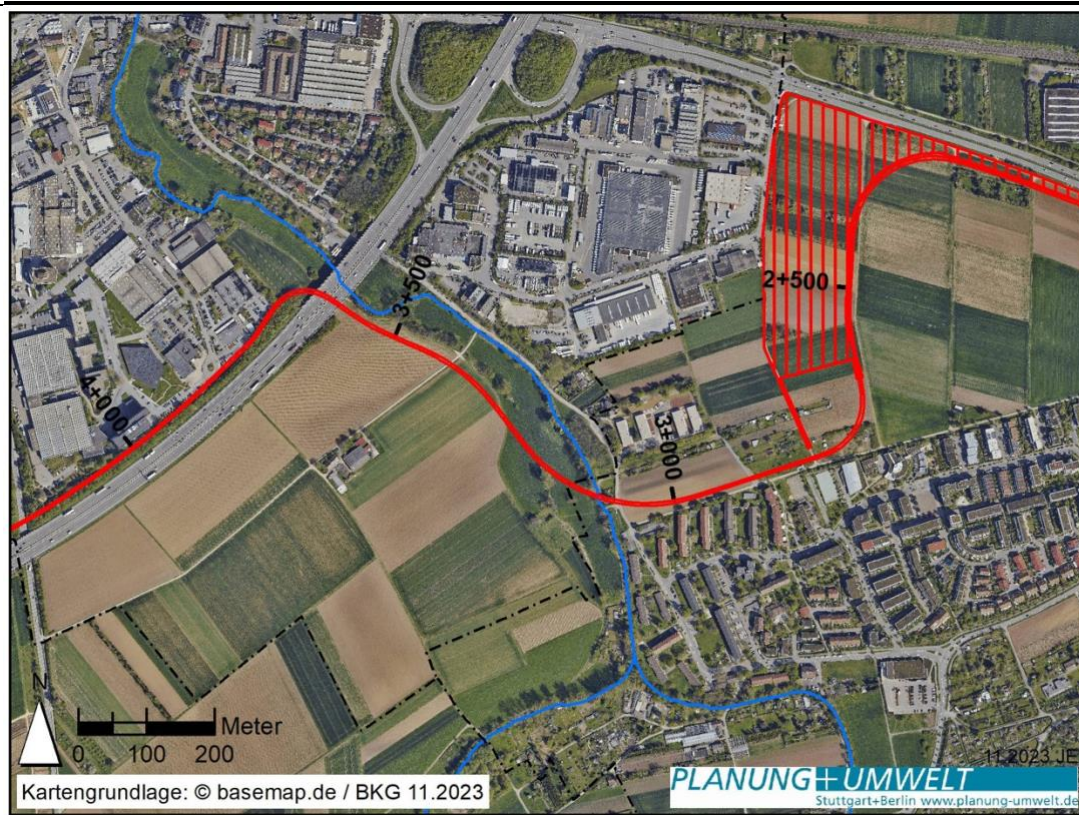
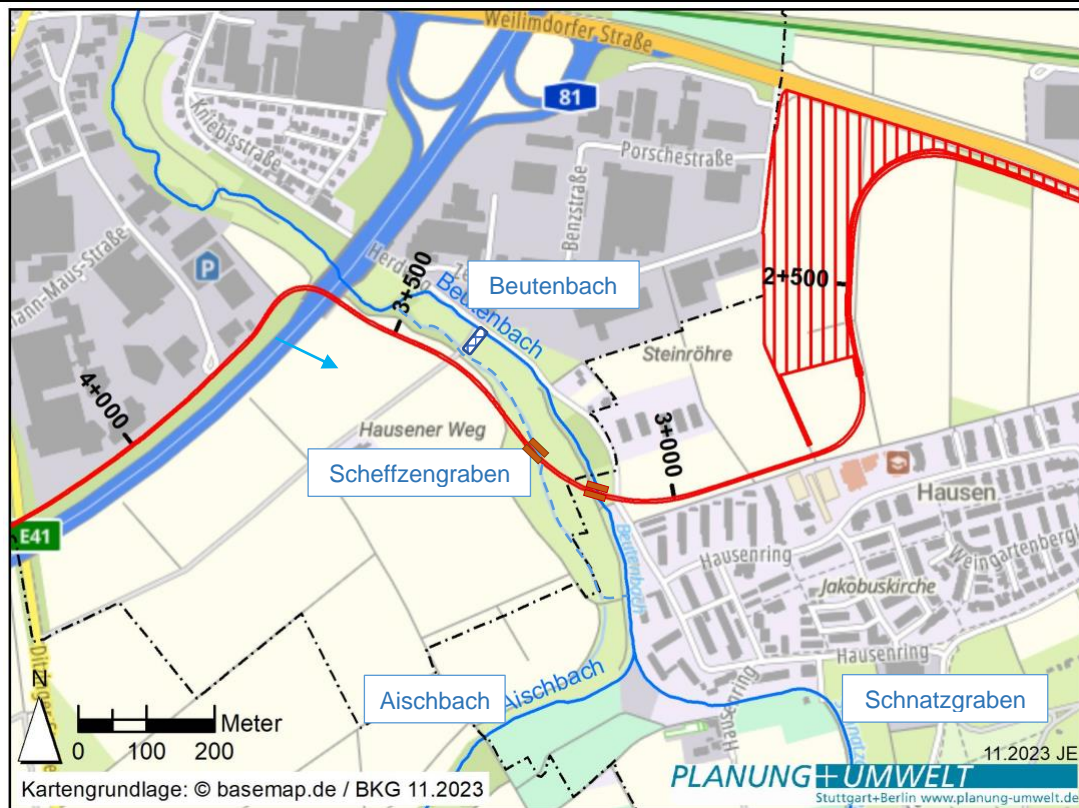
Qualitätskomponente	Messstelle Beutenbach	Zeit	Methode Untersucher	Lagebezug zur Bahntrasse
Makrozoobenthos	direkt bei A 81	10/2017 (Vergleichswerte 1991 und 2004)	gemäß WRRL pro aqua	unmittelbarer Nahbereich bei A 81
Fische	bei A 81	2003	Elektro-Befischung Fischereiverein Ditzingen	
Makrophyten	bei A 81	wie MZB	nur Einschätzung pro aqua	
Hydrochemie	bei A 81	1995-2018 ca. 75 Messzeiten ca. 3-4 Mess./Jahr	Stadt Ditzingen/ Labor Dr. Lörcher Ludwigsburg	



**Abb.: 1 Lageplan Beutenbach und Bauvorhaben Stadtbahn/Betriebshof BF4**

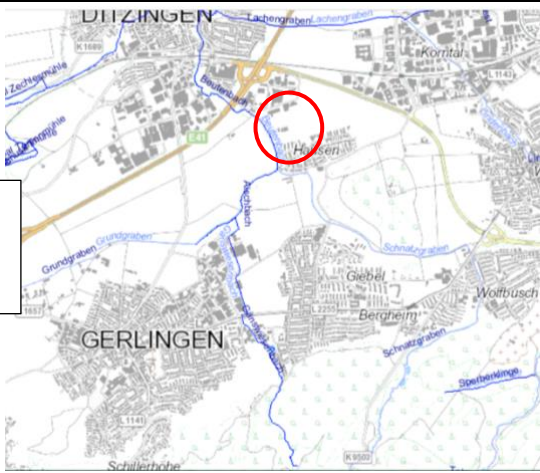
Trassenführung  und Betriebshoffläche BF4 

Trasse hat zwei Überbrückungen  (Beutenbach und reaktivierter Scheffzengraben ) und einen gewässernahen Abschnitt auf ca. 50 m Länge. Im Talraum liegt der Damm des HRB Scheffzentals.





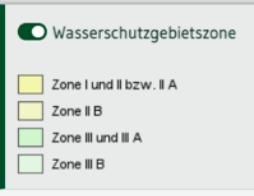
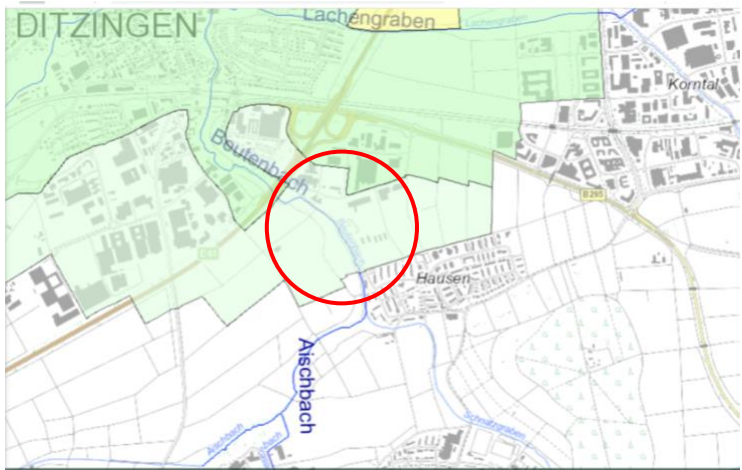
### 3. Eigenschaften und wasserwirtschaftliche Zuordnungen des Beutenbachs

Grundlegende Eigenschaften und wasserwirtschaftlichen Zuordnungen des Beutenbachs sind (vgl. Tab. 1:

<b>Tab. 1: Eigenschaften und Zuordnungen des Beutenbachs bei Ditzingen</b>																										
<b>Verwaltungseinheiten</b>	Gemarkung/Stadtkreis Stuttgart (Oberlauf) sowie Gemeinde Ditzingen, Kreis Ludwigsburg. Regierungsbezirk Stuttgart (RPS).																									
<b>Naturraum, Geologie</b>	Naturraum Neckar- und Tauber-Gäuplatten, Neckarbecken. Glens-/Beutenbachtal mit quartären Talfüllungen, Umfeld im Keuperbergland mit Gipskeuper, Untere Bunte Mergel und Sandsteinkeuper. Lössauflage, Anmoorige Flächen, Talablagerungen. Potentielle natürliche Vegetation: Submontane Buchen- und Buchenmischwälder bzw. Waldmeister-Buchenwald. Niederschlag durchschnittlich um 750 mm/a.																									
<b>Gewässernetz/-namen</b>	<u>Beutenbach</u> mit den Oberläufen <u>Aischbach</u> (aus Quellbächen Grundgraben + Gänswiesenbach, Gem. Gerlingen) sowie <u>Schnatzgraben</u> (Gem. Stuttgart). Beutenbachtal auch „Scheffzental“ oder „Scheffzgental“ genannt.																									
	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             Grundgraben + Gänswiesenbach = Aischbach           </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">             Schnatzgraben + Aischbach = Beutenbach           </div> </div>																									
<b>Hydrografische Lage Projektbereich</b>	Etwa 4-5 km unterhalb der Quellagen, bei Gesamtlängflänge um 7 km also im Übergangsbereich Mittel-/Unterlauf auf ca. 310 m üNN. Beutenbach --> Glens --> Enz --> Neckar.																									
<b>Wassereigenschaften</b>	Karbonatgewässer, sommerkalt (max. 17-18 °C). Nährstoffe im Umfeld: Stickstoff-Hintergrunddeposition im Gebiet (2012-2016): >15 - >20 kg/ha x a. Gewässerflächen um 17 kg/ha x a, Versorgung/Belastung „hoch“.																									
<b>Hydrografische Eigenschaften</b>	Abflüsse Sammelknoten „Beutenbach uh. Aischbach“, AEO 13,6 km <sup>2</sup> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Abfluss</th><th>m<sup>3</sup>/s</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NQ</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>MQ</td><td>0,054</td><td></td></tr> <tr> <td><b>MNQ</b></td><td><b>0,012</b></td><td></td></tr> <tr> <td>HQ2</td><td>1,47</td><td></td></tr> <tr> <td>HQ5</td><td>2,36</td><td></td></tr> <tr> <td>HQ10</td><td>3,04</td><td></td></tr> <tr> <td>HQ100</td><td>5,77</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Abfluss	m <sup>3</sup> /s		NQ			MQ	0,054		<b>MNQ</b>	<b>0,012</b>		HQ2	1,47		HQ5	2,36		HQ10	3,04		HQ100	5,77		
Abfluss	m <sup>3</sup> /s																									
NQ																										
MQ	0,054																									
<b>MNQ</b>	<b>0,012</b>																									
HQ2	1,47																									
HQ5	2,36																									
HQ10	3,04																									
HQ100	5,77																									
<b>Physiografische Eigenschaften</b>	Am Beutenbach wurde innerhalb der Projektstrecke der ehemalige Mühlkanal in rechtsseitiger erhöhter Lage (nach Aufgabe des Triebwerks) zum Bachlauf umgewidmet und das eigentliche Gerinne verfüllt (s. nächsten Absatz). Bach trapezoid eingetieft, Wasserkörper mit ca. 3 m Breite und <0,3 m Tiefe, typischer TW-Abfluss um 5-10 l/s, Strömungsregime schwach turbulent, Uferbewuchs Ufergehölze und Hochstauden, Umfeld Grünland, Sohlsubstrate Feinkies/Sand/Detritus mit starker Versinterung.																									



<b>Reaktivierung Scheffzengraben</b>	Der am Herdweg verlaufende ehemalige Mühlkanal soll als Hauptgewässer beibehalten werden und zur Hochwasserentlastung das frühere Hauptgerinne des Bachs im Taltiefpunkt reaktiviert werden. Der neue Scheffzengraben soll in einer Breite von 2 m und einer Tiefe von 60 cm variierend hergestellt werden (Herzog+Partner, 2020: Machbarkeitsstudie Stadtbahnbrücke Nördliche Trasse Scheffzenthal U13).	
<b>Gewässerzuordnungen und Typisierungen</b>	<p><b>Gewässer II. Ordnung</b> (G.II.O.), TBG 42 Neckar uh. Fils bis obh. Enz.</p> <p><b>Wasserkörper WK 45-02</b> Glems</p> <p><b>Fließgewässertyp 6_K</b>: „Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers“. Zugeordnete Metrics sind: Saprobien-Index, Fauna-Index, EPT-Klasse (% HK), Anzahl, EPT-Taxa, Rhithron-Typie-Index.</p> <p><b>Fischgemeinschaft</b> gemäß OGewV: <b>Sa-ER</b> (Salmonidengeprägte Gewässer des Epirhithrals), Forellenregion.</p> <p><b>Ökologischer Gesamtzustand</b> Oberflächen-Wasserkörper Glems-EZG): „unbefriedigend“.</p> <p><b>Gehölzsäume</b> und Hochstaudensäume im Projektbereich überwiegend vorhanden, fehlen im Einzugsgebiet jedoch teilweise.</p>	
<b>Hydromorphologie/ Strukturkartierung</b> 		
	Gesamtgewässernetz Beutenbach mit allen Qualitätsstufen von „unverändert“ (1) bis „vollständig verändert“ (7), im engeren Projektbereich bei Querung und Parallelführung der Bahn „deutlich verändert“ (4).	
<b>Nutzungen und Eingriffe im Einzugsgebiet</b>	<p>Einzugsgebiet: Waldlagen, Ortsabschnitte z.T. mit technischen Strukturen wie Querbauwerke, Ackerflächen, Dauergrünland, Kleingärten.</p> <p>Im Projektbereich: Dauergrünland, überwiegend Fettwiesen.</p> <p>Unterhalb Projektbereich: Langverdolung über rund 600 m und damit biologische Isolation.</p>	
<b>Stoffl. Belastungsquellen im Einzugsgebiet</b>	<p>Mischwasserentlastungen auf Markung Stuttgart (1 RÜB, 1 RÜ).</p> <p>Stickstoff-Hintergrunddeposition 2012-2016: &gt;15-20 kg/ha x a.</p>	
<b>Maßnahmen Hydromorphologie und Abwasser gemäß WRRL</b>	Der aktuelle Bewirtschaftungsplan für den 3. Bewirtschaftungszeitraum (2022-2027) des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg nennt für das BG Neckar/WK 45-02 die Glems als Programmstrecke Gewässerstruktur. Geplante Maßnahmen sind: Freie Fischwanderung auf ca. 30 km, Verbesserung der Fischaufstiegsverhältnisse und Lebensräume für Wanderfischarten durch Restwassererhöhungen, Verbesserung der Lebensräume für Wanderfischarten. Für den Beutenbach sind Maßnahmen gemäß dem aktuellen Bewirtschaftungsplan zur WRRL weder geplant noch umgesetzt.	
<b>Schutzgebiete</b>	<p>LSG Scheffzenthal („Naturnahe Talaue, überwiegend als Grünland genutzt, mit naturnahem Gehölzbestand, zahlreiche Kopfweiden, wichtige Grünzäsur zwischen Siedlungsflächen“).</p> <p>Biotop nach NatSchG/Kartiertes Offenlandbiotop: Beutenbach nördlich und südlich der A81 = im Projektraum.</p>	
<b>Überschwemmungsgebiete, Hochwasserrückhaltung</b>	<p>„ÜSG Schnatzgraben“, HQ100-Gebiet in ca. 50-100 m Breite, teilweise festgesetzt durch Rechtsverordnung. Bestehende Brücken werden bei HQ100 eingestaut, Nutzung Landwirtschaft.</p> <p>HRB Oberes Scheffzenthal im Genehmigungsverfahren.</p>	

		
<b>Wasserschutzgebiete</b> 	Rechtskräftiges WSG „Ditzingen“, Zone IIIB 	

Der Beutenbach ist im Projektbereich ein sommerkühles Karbonatgewässer mit einem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) um 12 l/s. Er gehört dem Fließgewässertyp 6\_K, „Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers“ an. Des Weiteren ist er ein „Salmonidengeprägtes Gewässer des Epirhithrals“ (Typ Sa-ER) mit den Leitarten Bachforelle und Groppe. Die hydromorphologischen Verhältnisse im Projektabschnitt gelten als „deutlich verändert“ (Strukturgüteklasse 4). Das Projektgebiet ist ausgewiesenes Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiet.

#### **4. Qualitätskomponenten und Anforderungen gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV)**

Seit 2000 gilt in der EU die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Demgemäß soll bis spätestens 2027 ein „guter ökologischer und chemischer Zustand“ der Oberflächengewässer erreicht werden. Maßstäbe zur Einhaltung bzw. Verbesserung des Zustands sind festgelegte Umweltqualitätsnormen für biologische Qualitätskomponenten (insbesondere Makrozoobenthos, Fischfauna, Makrophyten, Diatomeen) und chemische Anforderungen (z.B. Schwellenwerte für Nährstoffparameter, prioritäre Stoffe wie Schwermetalle und bestimmte organische Schadstoffe), die zunächst in EU-Richtlinien und seit 2016 in der Oberflächengewässerverordnung – OGewV gewässertypspezifisch definiert sind. Für den Beutenbach – ein Fließgewässer des Typs 6\_K mit der Fischgemeinschaft Sa-MR (vgl. Kap. 3) – gelten als Anforderungen an den „guten ökologischen und chemischen Zustand“ die in Tab. 2 angeführten thermischen und hydrochemischen Schwellenwerte. (Auf flussspezifische Schadstoffe gemäß OGewV Anlage 6 wird hier nicht näher eingegangen, da hierzu keine Daten vorliegen. Bei dem Kleingewässer mit punktuellen Belastungsquellen in Form von zwei Mischwasserentlastungen sind Konzentrationen, die nicht dem guten Zustand entsprechen, weitgehend auszuschließen).

Tab. 2: Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer, OGewV Anlage 7 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten				
2. Anforderungen an den guten ökologischen Zustand und das gute ökologische Potenzial:				
2.1 Fließgewässer				
2.1.1 Werte für Temperatur und Temperaturerhöhung für Fischgemeinschaft Sa-MR				
Die Werte für Temperaturerhöhung bezeichnen die maximal zulässige Differenz zwischen den Temperaturen oberhalb und unterhalb einer Einleitungsstelle für Abwärme.				
T <sub>max</sub> Sommer (April bis November)	°C	≤ 20		
Temperaturerhöhung Sommer	ΔT in K	≤ 1,5		
T <sub>max</sub> Winter (Dezember bis März)	°C	≤ 10		
Temperaturerhöhung Winter	ΔT in K	≤ 1,5		
2.1.2 Werte für weitere Parameter nach Anlage 3 Nummer 3.2 für Gewässertypen 6, 6_K, 7				
Parameter		Einheit	Statistische Kenngröße	Wert
Sauerstoff	Sauerstoff O <sub>2</sub>	mg/l	MW/a <sup>3</sup>	> 7
Biochemischer Sauerstoffbedarf	BSB5 ungehemmt	mg/l	MW/a <sup>4</sup>	< 3
Gesamter organischer Kohlenstoff	TOC	mg/l	MW/a <sup>4</sup>	< 7
Chlorid	Cl <sup>-</sup> anthropogen <sup>2</sup>	mg/l	MW/a <sup>4</sup>	≤ 200
Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> anthropogen <sup>2</sup>	mg/l	MW/a <sup>4</sup>	≤ 220
pH-Wert		-	MIN/a-MAX/a <sup>5,3</sup>	7,0 – 8,5
Eisen	Fe	mg/l	MW/a <sup>4</sup>	≤ 0,7
Orthophosphat-Phosphor	o-PO <sub>4</sub> -P	mg/l	MW/a <sup>4</sup>	≤ 0,07
Gesamt-Phosphor	Gesamt-P	mg/l	MW/a <sup>4</sup>	≤ 0,10
Ammonium-Stickstoff	NH <sub>4</sub> -N	mg/l	MW/a <sup>4</sup>	≤ 0,1



Ammoniak-Stickstoff	NH <sub>3</sub> -N	mg/l	MW/a <sup>4</sup>	≤ 0,002	
Nitrit-Stickstoff	NO <sub>2</sub> -N	mg/l	MW/a <sup>4</sup>	≤ 0,050	
<sup>2</sup> Die Werte für Sulfat und Chlorid gelten ausschließlich dort, wo höhere Sulfat- und Chloridgehalte anthropogen, z. B. durch Einleitungen, bedingt sind.					
<sup>3</sup> Minimalwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresminimalwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren					
<sup>4</sup> Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren					
<sup>5</sup> Maximalwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmaximalwerten von maximal drei aufeinander folgenden Kalenderjahren					
Auf flussgebietsspezifische (vor allem organische) Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands gemäß Anlage 6 wird hier nicht näher eingegangen.					

Die Beschreibung der Bedingungen für den „guten Zustand“ gemäß OGewV ist:

Komponente	Guter Zustand
Benthische wirbellose Fauna	Die wirbellosen Taxa weichen in ihrer Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Der Anteil der störungsempfindlichen Taxa im Verhältnis zu den robusten Taxa zeigt geringfügige Anzeichen für Abweichungen von den typspezifischen Werten. Der Grad der Vielfalt der wirbellosen Taxa zeigt geringfügige Anzeichen für Abweichungen von den typspezifischen Werten.
Fischfauna	Auf Grund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten weichen die Arten in Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Die Altersstrukturen der Fischgemeinschaften zeigen Anzeichen für Störungen auf Grund anthropogener Einflüsse auf die physikalisch-chemischen oder hydromorphologischen Qualitätskomponenten und deuten in wenigen Fällen auf Störungen bei der Fortpflanzung oder Entwicklung einer bestimmten Art hin, sodass einige Altersstufen fehlen können.
Wasserhaushalt	Bedingungen, unter denen die oben für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können.
Durchgängigkeit des Flusses	Bedingungen, unter denen die oben für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können.
Morphologie	Bedingungen, unter denen die oben für die biologischen Qualitätskomponenten beschriebenen Werte erreicht werden können.
Allgemeine Bedingungen	Die Werte für die Temperatur, die Sauerstoffbilanz, den pH-Wert, das Säureneutralisierungsvermögen und den Salzgehalt gehen nicht über den Bereich hinaus, innerhalb dessen die Funktionsfähigkeit des typspezifischen Ökosystems
	und die Einhaltung der oben beschriebenen Werte für die biologischen Qualitätskomponenten gewährleistet sind. Die Nährstoffkonzentrationen liegen nicht über den Werten, bei denen die Funktionsfähigkeit des typspezifischen Ökosystems und die Einhaltung der oben beschriebenen Werte für die biologischen Qualitätskomponenten gewährleistet sind.
Spezifische synthetische Schadstoffe	Die Konzentrationen sind nicht höher als die Umweltqualitätsnormen nach Anlage 6.
Spezifische nicht synthetische Schadstoffe	Die Konzentrationen sind nicht höher als die Umweltqualitätsnormen nach Anlage 6.

## 5. Qualitätskomponenten des Gewässers

### 5.1 Qualitätskomponente Makrozoobenthos

Die Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos basiert auf den 3 Modulen Saprobie, Allgemeine Degradation und Versauerung, deren pessimales Ergebnis für die Gesamteinstufung in einer „Ökologischen Zustandsklasse“ maßgebend ist (vgl. Tab. 3, WRRL). Handlungsbedarf nach

WRRL besteht, wenn die Gesamtbewertung innerhalb des Bewertungssystems in fünf Zustandsklassen („sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“) nicht mindestens „gut“ ist; darüber hinaus gilt bei Eingriffen der Grundsatz des „Verschlechterungsverbots“.

Tab. 3: Bewertungen für die Qualitätskomponente Makrozoobenthos gemäß WRRL Beutenbach bei A81, Oktober 2017					
Wichtige Werte hervorgehoben			Erläuterungen siehe Text		
Bewertungsmodul			Beutenbach bei A81 Oktober 2017	zum Vergleich April 2004	zum Vergleich Juli 2007
WRRL	Fließgewässertyp		6_K: „Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers“.		
		Zustands- Klassen	(falls Angaben in Klammern: statistisch nicht gesichert)		
	Saprobie	Saprobien-Index Klasse	sehr gut gut	2,09 gut	
	Allgemeine Degradation	Score Klasse	mäßig unbefriedigend	0,33 unbefriedigend	
	Versauerung		schlecht nicht relevant		
	Ökologische Zustandsklasse		unbefriedigend		
	Ergebnis ÖZK gesichert		ja		
	Handlungsbedarf nach EG-WRRL		ja		
Gütekategorie alt		(I-IV)	II	II (1,88)	II (2,01)
			mäßig belastet		
Fauna Index Typ 9.1_K		Score (0-1)	0,26		
		Klasse	unbefriedigend		
EPT-Klasse (%)(HK)		Score (0-1)	0,34		
		Klasse	unbefriedigend		
Anzahl EPT-Taxa		Score (0-1)	0,2		
		Klasse	schlecht		
Rhithron-Typie-Index		Score (0-1)	0,71		
		Klasse	gut		
Zusätzliche Angaben					
Anzahl Makrozoentaxa			21		
Individuenzahl Makrozoen		St/m²	311		

Erläuterungen und Skalierung		
Modul Saprobie	Belastung durch Sauerstoff zehrende, insbesondere organische Stoffe	
Modul Allgemeine Degradation	Belastungen durch Strukturbeeinträchtigungen und Nutzungen im Einzugsgebiet (z.B. Stau, technischer Ausbau, Sedimenteintrag)	
Versauerung	ggf. in Weichwassergebieten, in kalkreichen Gewässern nicht relevant	
Ökologische Zustandsklasse	Gesamtbewertung von Saprobie, Allgemeine Degradation und Versauerung („worst-case-Prinzip“ durch schlechtestes Teilergebnis)	
Fauna Index	Bewertet u.a.: Strukturelle Degradation auf Habitat- und Einzugsgebietsbene (z.B. Fehlen von Mikrohabitaten, verstärkte Sedimentation, Tiefenvarianz)	
EPT-Klasse (%)(HK) (Zusammensetzung, Abundanz)	Ephemeroptera-Plecoptera-Trichoptera-Klasse: Tiergruppen in naturnahen Gewässern dieses Typs mit hoher Individuendichte bis zu 65 % der Arten. Bewertet u.a. Profilvariation, Sohlstrukturvielfalt, Wald-/Ackeranteil im EZG. Ein hoher Metric-Wert steht meist für wenig gestörte, strukturreiche Gewässer.	
Anzahl EPT-Taxa (Vielfalt, Diversität)	Ephemeroptera-Plecoptera-Trichoptera-Taxa: Bewertet u.a. Strukturvielfalt und natürliche Habitatzusammensetzung (z.B. Profilvariation, besondere Sohlstrukturen, Siedlungs-/Ackeranteil im EZG)	
Rhithron-Typie-Index	Rhithral-Besiedler: Bewertet über deren Anteil das natürliche Fließverhaltens oder eine fehlende Beschattung bzw. den Anstieg der Temperaturmittelwerte und –maxima oder toxische Einflüsse.	
	<b>Qualitätsklasse</b>	<b>Score</b>
	sehr gut	≥ 0,8 - < 1,0
	gut	≥ 0,6 - < 0,8
	mäßig	≥ 0,4 - < 0,6
	unbefriedigend	≥ 0,2 - < 0,4
	schlecht	< 0,2

Hinsichtlich der Qualitätskomponente Makrozoobenthos hat der Beutenbach einen „unbefriedigenden“ Gesamtzustand. Innerhalb des Ursachenkomplexes liegen äußerlich erkennbare Mängel im eingeschränkten und vereinheitlichten Strukturgefüge, z.B. durch hohe Anteile an Feinsedimenten (Kolmatierung des Lückensystems), durch einengende und wenig mit der Wasserwechselzone verzahnte Tieflage der Sohle oder ein unnatürliches Fließverhalten durch Gefälleabflachung im nahen Oberwasser (Bachverlauf im ehemaligen Mühlkanal, eigentlicher Bach verfüllt).

Die saprobiellen Belastungsverhältnisse sind demgegenüber „gut“. Mit nur 21 ermittelten Taxa ist der Bach recht artenarm (wie auch schon bei früheren Erhebungen); auffällig ist dabei das Nebeneinander von wenigen anspruchsvolleren Arten, aber ubiquitären Arten in hohen Anteilen. Diese nur mäßige Belastung, die der früheren Güteklasse II entspricht, ist seit wenigstens 30 Jahren gegeben (Quelle: Eigenuntersuchungen 1991, 2004, 2007).

## 5.2 Qualitätskomponente Fische

Dem Beutenbach ist die Fischgemeinschaft Sa-ER zugeordnet (Salmonidengeprägte Gewässer des Epirhithrals, „obere Forellenregion“). Eine Referenz-Fischzönose (potentiell natürliche Fischfauna) wird in FischRef BW 1.1 für die Glemsnebenbäche nicht genannt. Für den Beutenbach können jedoch anhand der gewässerzonalen Lage die Leitarten Bachforelle und Groppe sowie für den unteren Bereich Schmerle und Elritze angegeben werden. Alle vier Arten fehlen im Projektbereich. Dies ist insbesondere auf die fehlende durchgängige Anbindung an das Sekundärgewässer Glems durch Langverdolung und andere Wanderbarrieren, aber auch unzureichende Habitatverhältnisse mit mangelhafter Gliederung und Durchströmung zurückzuführen. Hinzu kommen Mängel hinsichtlich der Wassermengen und Fließverhältnisse speziell in trockenen Jahren; eine Bestandsregeneration aus dem Unterwasser ist praktisch nicht möglich.

Die einzig vorkommende Fischart ist der Stichling in eher dünnem Bestand (vereinzelte Funde bei Elektro-Befischung 2003 sowie im Rahmen der Zoobenthosbeprobungen). Der Dreistachlige Stichling ist eine relativ anspruchslose Art in Gewässern aller Art, bevorzugt im pflanzenreichen Flachwasser. Er profitiert hier von fehlender Konkurrenz.

Zustandsklassen	fiBS-Score
sehr gut	>3,75 – 5,00
gut	>2,50 – 3,75
mäßig	>2,00 – 2,50
unbefriedigend	>1,50 – 2,00
schlecht	1,00 – 1,50

Die Qualitätskomponente Fische hat aufgrund des Fehlens von typspezifischen Referenzarten einen „schlechten“ Zustand.

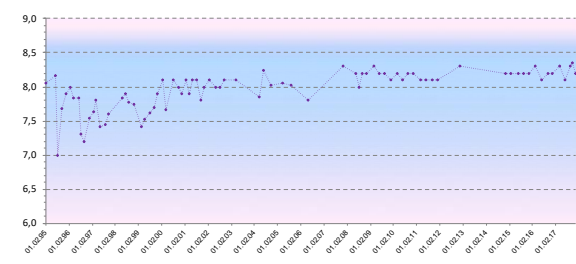



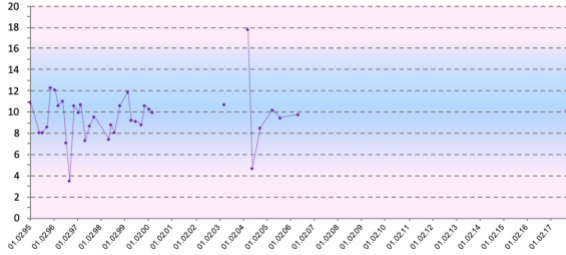
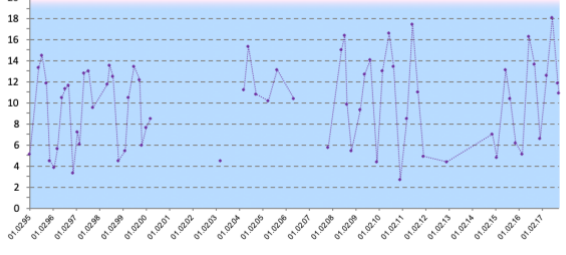
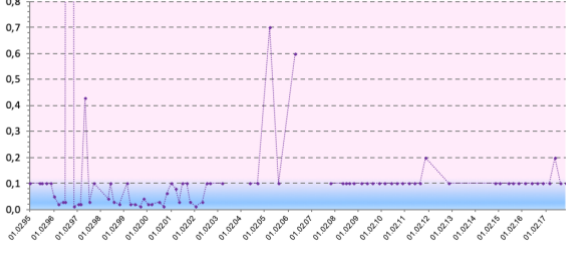
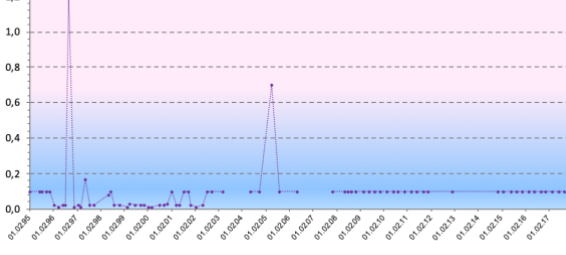
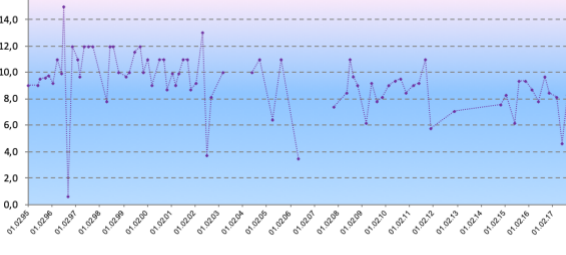
### 5.3 Qualitätskomponente Makrophyten

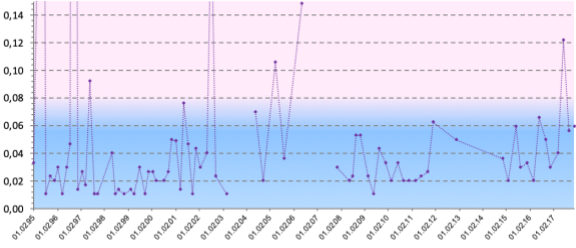
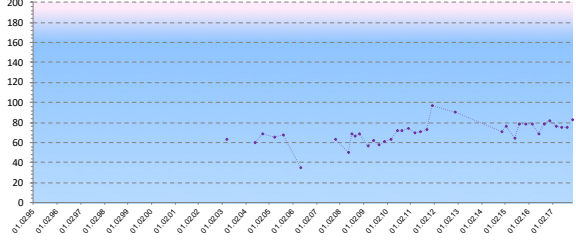
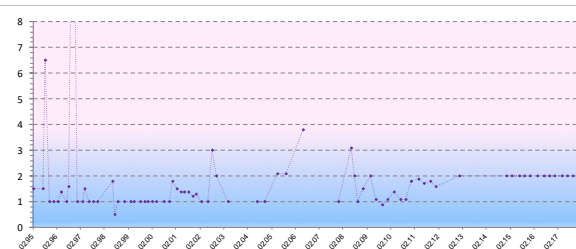
Für den Beutenbach liegen keine Untersuchungen über Makrophyten oder das Phytobenthos vor. Im Rahmen der Zoobenthoserhebungen konnten (als Nebenbefund) an makroskopischen Wasserpflanzen lediglich der emers und randständig wachsende Doldenblütler *Berula erecta* in geringen Beständen gefunden werden, eine Charakterart nährstoffarmer Gewässer (bezogen auf Phosphat, jedoch Stickstoffzeiger, vgl. hohes Nitratdargebot). Aufgrund des geringen Gehalts an Phosphatnährstoffen („oligotroph“) kommen die in Bächen in stärker belichteten Abschnitten ansonsten sehr verbreitet und oft massenhaft vorkommenden Fadenalgen (gehören zur Qualitätskomponente Phytobenthos) nur in geringem Umfang vor.

### 5.4 Qualitätskomponente Hydrochemie

Die Hydrochemie des Gewässers ist eine unterstützende Qualitätskomponente. Die Stadt Ditzingen lässt ihre Fließgewässer seit Jahrzehnten hydrochemisch untersuchen. Für den Beutenbach werden Daten vom Probenpunkt bei der A81-Querung der letzten zwei Dekaden, also einer relativ großen Datenbasis, zugrunde gelegt (vgl. Tab. 4)

<b>Tab. 4: Hydrochemische Messwerte Beutenbach</b>			
(Quelle: Hydrochemische Gewässeranalysen Stadt Ditzingen, 1995-2017. Messstelle: Beutenbach bei A81).			
<p>✓ Werte unauffällig, +/- geogener Hintergrund, OGeV-Wert erfüllt.    ok unauffällig, aber Parameter nicht in OGeV angeführt</p> <p>∞ Werte schwach auffällig bzw. nur sporadisch mäßig erhöht, dtl. biologische Wirkungen weitgehend auszuschließen</p> <p>✗ Werte auffällig, (anthropogen) erhöht, ggf. kritisch für empfindliche Organismen</p>			
		Zielwert OGeV	OGeV erfüllt?
<b>Beutenbach: pH</b> 	<p><b>pH</b> 7,5 – 8,3, um 8 pendelnd, schwach bis mäßig basisch, relativ stabil, unauffällig.</p>	7,0-8,5	✓
<b>Beutenbach: Elektrische Leitfähigkeit (mikroS/cm)</b> 	<p><b>Leitfähigkeit</b> mäßig schwankend zwischen um 1000- &gt;1400 µS/cm, typisch für kalkreiches gut mineralisiertes Wasser, Ausreißer durch Starkregen, Schneeschmelze o.ä., unauffällig.</p>	-	ok

<p><b>Beutenbach: Sauerstoff-Konzentration (mg/l O<sub>2</sub>)</b></p> 	<p><b>Sauerstoff</b> meist zw. 8 – 12 mg/l O<sub>2</sub>, ohne deutlichere Defizite oder Übersättigungen, intakter, nahezu gesättigter O<sub>2</sub>-Haushalt, bestätigt durch Organismenbild.</p>	<p>&gt; 7 mg/l</p>	<p>✓</p>
<p><b>Beutenbach: Temperatur (°C)</b></p> 	<p><b>Temperatur</b> mit Maxima &lt;18 °C, sommerkühles Regime</p>	<p>T<sub>max</sub> Sommer ≤20 °C Δ Sommer ≤1,5 K T<sub>max</sub> Winter ≤10 °C Δ Winter ≤1,5 K</p>	<p>✓</p>
<p><b>Beutenbach: Ammonium-Stickstoff (mg/l NH<sub>4</sub>-N)</b></p> 	<p><b>Ammonium-N</b> meist &lt;0,1 mg/l (teilweise Nachweisgrenze), sehr sporadische Einzelspitzen bis &gt; 0,5 mg/l NH<sub>4</sub>-N ggf. durch Düngung.</p>	<p>NH<sub>4</sub> ≤ 0,1 mg/l</p>	<p>✓</p>
	<p><b>Ammoniak-N:</b> Kritische Werte aufgrund geringer Ammoniumwerte und beständig schwach basischer pH-Verhältnisse auszuschließen.</p>	<p>NH<sub>3</sub> ≤0,002 mg/l</p>	<p>✓</p>
<p><b>Beutenbach: Nitrit-Stickstoff (mg/l NO<sub>2</sub>-N)</b></p> 	<p><b>Nitrit-N</b> &lt;0,1 mg/l NO<sub>2</sub>-N (Nachweisgrenze, vermutlich also &lt;&lt;), früher Einzelspitzen, wegen basischer Reaktion (fisch-) toxischologisch nicht bedeutsam.</p>	<p>≤ 0,05 mg/l</p>	<p>✓</p>
<p><b>Beutenbach: Nitrat-Stickstoff (mg/l NO<sub>3</sub>-N)</b></p> 	<p><b>Nitrat-N</b> meist um 6-10 mg/l NO<sub>3</sub>-N, relativ nitratreichster Bach in Ditzingen (andere Bäche um und &lt;5 mg/l) und damit schwach auffällig, primär geogene Ursachen zu vermuten (kaum Jahreszeitänderungen und sehr geringe P-Belastung s.u.) und/oder besonders effiziente Nitrifikation (?). Minderungstrend in den letzten zwei Dekaden.</p>	<p>-</p>	<p>ok</p>

<p>Beutenbach: ortho-Phosphat-P (mg/l o-PO<sub>4</sub>-P)</p> 	<p><b>ortho-Phosphat-P</b> meist &lt;0,07 mg/l und Einzelausreißer nach oben bzw. 0,04 mg/l P in den letzten 2 Dekaden, bemerkenswert geringe und dabei recht stabile P-Belastung, quasi oligotroph und das P-ärmste Fließgewässer in Ditzingen. (Im Gegensatz dazu aber auch der an Nitrat reichste Bach, s.o.).</p>	<p>o-P ≤ 0,07 mg/l</p>	<p>✓</p>
	<p>Konzentration von Gesamt-P liegt in schwach belasteten Bächen in der Regel nur marginal über der von o-Phosphat.</p>	<p>Gesamt-P ≤ 0,10 mg/l</p>	<p>✓</p>
<p>Beutenbach: Chlorid (mg/l Cl<sup>-</sup>)</p> 	<p><b>Chlorid</b> im Bereich von meist 60-80 mg/l Cl<sup>-</sup>, im Wesentlichen geogener Hintergrund, unauffällig.</p>	<p>≤ 200 mg/l</p>	<p>✓</p>
<p>Beutenbach: BSB<sub>5</sub>, Biochemischer Sauerstoffbedarf (mg/l) (O<sub>2</sub>-Zehrung)</p> 	<p><b>BSB<sub>5</sub></b> 1 – 2 mg/l, Belastung mit leicht abbaubaren organischen Stoffen recht gering (vgl. auch O<sub>2</sub>-Haushalt). (Zum analogen Ergebnis führen die organischen Parameter KMnO<sub>4</sub>-Verbrauch und Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)).</p>	<p>&lt;3 mg/l</p>	<p>✓</p>
<p>Sulfat (anthropogen)</p>	<p>sehr wahrscheinlich nur geogen</p>	<p>≤ 220 mg/l</p>	<p>ok</p>
<p>Eisen</p>	<p>sehr wahrscheinlich nur geogen und gering</p>	<p>≤ 0,7 mg/l</p>	<p>ok</p>

Die Ergebnisse für das ergänzende Qualitätsmerkmal Hydrochemie des Beutenbachs entsprechen den Vorgaben der OGewV für den „guten chemischen Zustand“. Biologische Beeinträchtigungen durch toxische Effekte, Sauerstoffzehrungen oder eutrophe Entwicklungen sind praktisch auszuschließen. Hervorzuheben sind die oligotrophen Phosphatverhältnisse im halbverdichteten Siedlungsraum mit landwirtschaftlichen Umfeldnutzungen sowie die auffällig über den üblichen Konzentrationen von (punktuell nur mit Mischwasser belasteten) Bächen liegenden, aber „unkritischen“ Nitratwerte.



## 6. Fazit zu den Qualitätskomponenten des Beutenbachs und Verbesserungsansätze

Die Qualitätskomponenten des Beutenbachs werden zusammengefasst (vgl. Tab. 5):

Tab. 5: Zusammenstellung der Qualitätskomponenten des Beutenbach					
Qualitätskomponente	Zustandsklasse	Einzelparameter	Befunde Gewässertyp 6K Fischgemeinschaft Sa-ER	Bewertung	Anforderungen „guter Zustand“ erfüllt?
Makrozoobenthos	unbefriedigend	Saprobie		gut/ 2,09	
		Allgemeine Degradation		unbefriedigend	
		Ökologische Zustandsklasse		unbefriedigend	nein
Fische	schlecht		keine typspezifischen Referenzarten	schlecht	nein
Makrophyten	-?-		artenarm	keine Bewertung	-?-
Hydrochemie	gut	Säure-/Basenhaushalt	Soll 6,5 < pH < 8,5	ja	
		Thermisches Regime	T <sub>max</sub> Sommer ≤ 20 °C, Δ ≤ 1,5 K T <sub>max</sub> Winter ≤ 10 °C, Δ ≤ 1,5 K	ja	
		Sauerstoffhaushalt	> 7 mg/l O <sub>2</sub> bzw. > 9 mg/l O <sub>2</sub> bei 50% der Mess.	ja	
		N-Nährstoffe N-Toxizität	Ammonium-N: NH <sub>4</sub> -N < 0,1 mg/l	ja	
			NH <sub>3</sub> -N < 0,1, Dauerbelast. NH <sub>3</sub> -N < 0,004 mg/l	ja	
			Nitrit-N: Mittelwert < 0,3 mg/l	ja	
			(Nitrat-N, nicht OGewV-relevant)	(erhöht)	
		P-Nährstoffe	< 0,07 mg/l α-PO <sub>4</sub> -P, oligotroph	ja	
		Organ. Belastung	BSB <sub>5</sub> ≤ 3 mg/l (entspricht grob ~ CSB 3 mg/l)	ja	
		Salzbelastung	Soll < 200 mg/l Chlorid	ja	
		gesamt		gut	ja

Der Beutenbach weist dauerhaft gute hydrochemische Verhältnisse auf. Die stofflichen und saprobiellen Belastungen sind gering. Die biologischen Eigenschaften sind jedoch „unbefriedigend“ (Zoobenthos) bis „schlecht“ (Fische). Ursächlich sind unter anderem strukturbezogene Mängel - die Strukturgüte ist in vielen Abschnitten „deutlich verändert“ - zum Beispiel in Form eines eingetieften Verlaufs mit eingeschränkter Umfeldverzahnung und insbesondere auch die biologische Isolierung zum Unterwasser durch eine Langverdolung von etwa 600 m Länge. Hinzu kommt ein vielfach stagnierendes und laminares Strömungsregime. Gemäß den Vorgaben der EU-WRRL besteht ein klarer Verbesserungsbedarf.

Im biotischen Bestand des Beutenbachs wurden keine in Baden-Württemberg bedrohten oder geschützten aquatischen Arten nachgewiesen. Der Tierbestand weist keine besondere Empfindlichkeit auf.

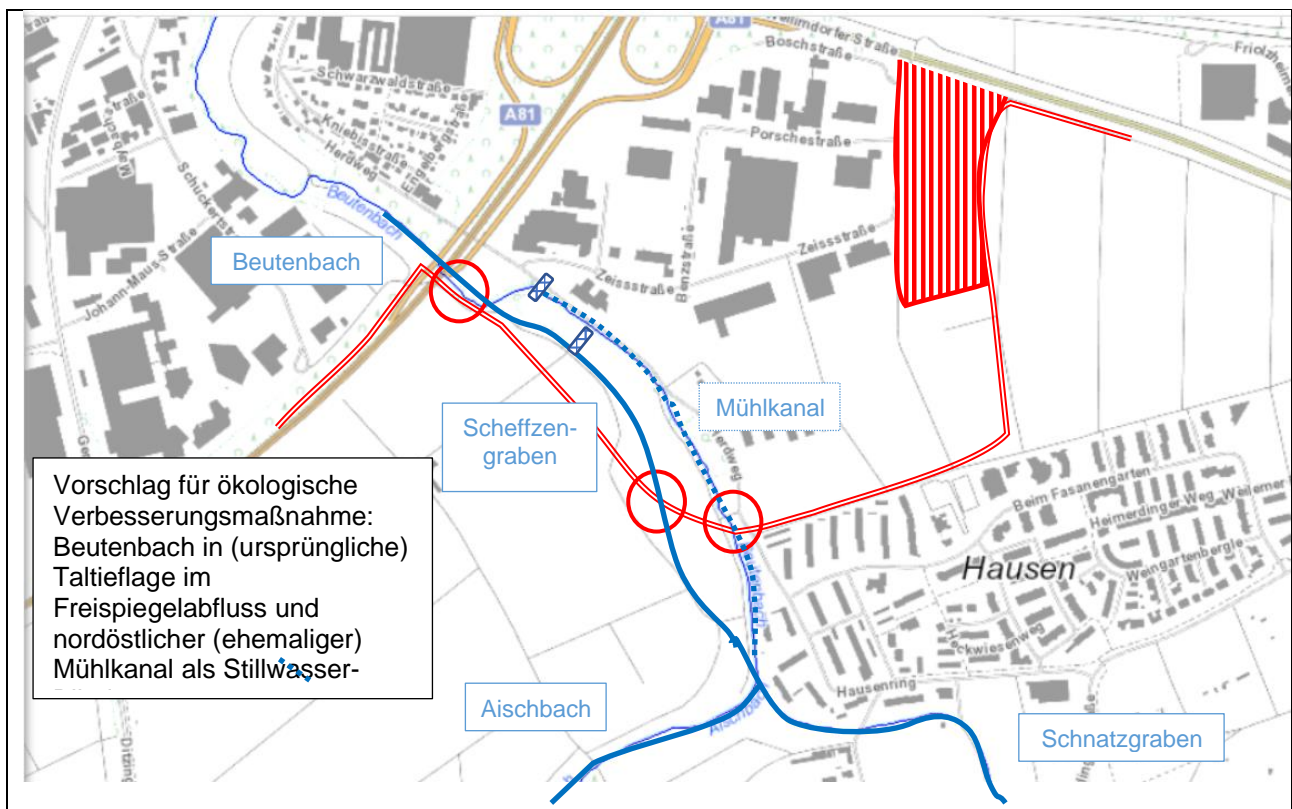
Inwieweit durch Einzelmaßnahmen hier messbare Verbesserungen erzielbar sind, erscheint sehr fraglich, auch weil der Bachlauf auf absehbare Zeit ein isolierter Lebensraum bleiben wird. Die wasserbauliche Ausstattung und Funktion des Scheffzentals als Hochwasserrückhalteraum setzt weitere Grenzen für naturnähere Verbesserungen durch Einschränkung eigendynamischer Entwicklungen.

Im Sinne verbesserter Optionen zur Entwicklung naturnäherer Verhältnissen könnte ein Aspekt sein, den im früheren Mühlkanal verlaufenden Bachabschnitt aus diesen stagnativen Verhältnissen zu

„befreien“, indem der Hauptbach wieder in die Taltieflage verlegt wird. Letzteres ist im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahmen auch geplant und im Genehmigungsverfahren, jedoch nur als Entlastung bei höheren Abflüssen. Dieser „Scheffzengraben“ wäre nach bestehender Planung nur sporadisch bespannt (Herzog+Partner 2020).

Demgegenüber kann man sich eine volle Reaktivierung als Bachlauf folgendermaßen vorstellen: Durch schrittweises Drosseln des Abflusses im früheren Kanal über einen längeren Zeitraum (z.B. ein halbes bis ein Jahr) mit dem Endstadium „Blindarm“ fast ohne Durchfluss wäre den werthaltigen biologischen Beständen (z.B. geschützter Ufersaum) im „Mühlkanal-Beutenbach“ durch Wasserspiegelhaltung auf derzeitigem Niveau eine weitere Existenz ermöglicht und so auch allmähliche biotische Anpassungen an den strömungsbezogen veränderten Lebensraum. Der reaktivierte Bach würde ein ungestautes Abflussregime in diesem Abschnitt zurückgewinnen. Durch die hydrochemisch guten Verhältnisse werden ungünstige, etwa anoxische Entwicklungen im dann zumindest bei Trockenwetterabflüssen kaum mehr durchflossenen Altabschnitt unwahrscheinlich. Diese ökologischen Aufwertung könnte als naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahme eingesetzt werden.

Da das Einzugsgebiet in bedeutenden Anteilen versiegelt ist, ist auch ein zumindest saisonal verminderter Trockenwetterabfluss (und erhöhter Regenwetterabfluss) ein wahrscheinliches Problem. Eine ausgleichende Verbesserung der Abflussverhältnisse könnte z.B. durch ein „Wiedervernässungsprogramm“ erreicht werden (u.a. durch das Verockern lassen von Drainagen). Dadurch mögliche Konflikte mit den gegebenen Umfeldnutzungen (z.B. Landwirtschaft) sind dabei zu prüfen.

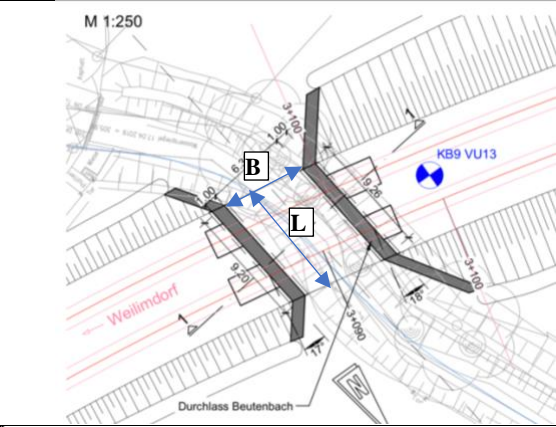
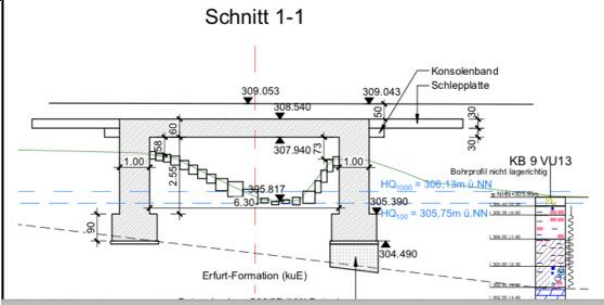
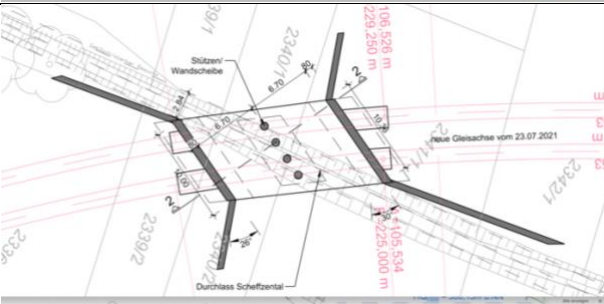
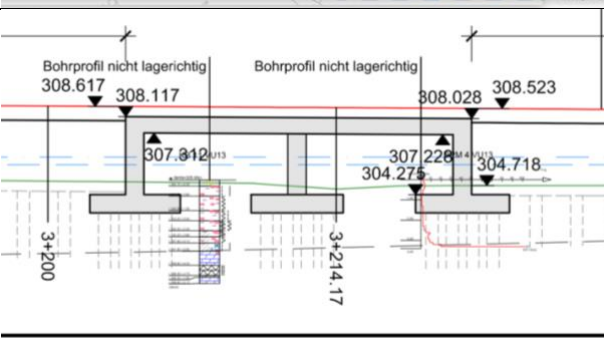


## 7. Bauvorhaben und mögliche Wirkungen auf den Gewässerlebensraum

### Querbauwerke

Die Bahntrasse wird den Beutenbach (früherer Mühlkanal) und den Talgrund bzw. den zu reaktivierenden Scheffzengraben jeweils überbrücken.

Die Querungsbauwerke sind in folgender Ausführung geplant (Planausschnitte Ingenieurgesellschaft U13-1 c/o BNP Ingenieure GmbH Stuttgart, Stand März 2021).

Querbauwerke	Aufsicht / Schnitt	Angaben bezogen auf Perspektive Bach B = Breite/lichte Weite H = Höhe über Sohle L = Länge Bach überdeckt
<b>Durchlass Beutenbach/ Mühlkanal</b>		B ca. 6,3 m L ca. 9,2 m
		<b>Bauwerk:</b> B ca. 6,3 m H ca. 2,4 m L ca. 9 m <b>Bachsohle:</b> B ca. 1,5 m L ca. 9 m <b>Rausohle (Durchgängigkeit Wasser)</b> <b>Böschungen</b> B links ca. 3,5 m, ca. 1:2 B re. ca. 1,5 m, ca. 1:1 gestuft (Durchgängigkeit Ufer)
<b>Durchlass Scheffzentral reaktiviert</b>		B ca. 13,5 m (2 x ca. 6,7 m) L ca. 10,5 m (bzw. ca. 15 m durch diagonale Querung)  4 Stützen mittig
		<b>Bauwerk:</b> B ca. 13,5 m (2 x 6,7 m) H ca. 2,6 m L ca. 10,5 m <b>Bachsohle:</b> B ca. 1,5 m? L ca. 15 m <b>Rausohle (Durchgängigkeit Wasser)</b> <b>Böschungen</b> flach (Durchgängigkeit Ufer)

Die beiden überdeckten Bachabschnitte sind jeweils um 9-10 m lang. Aufgrund der Breiten und Höhen der Bauwerke (s.o.) bestehen ober- und unterstromig jeweils wenigstens auf 2-3 m



Fließlänge annähernd Tageslichtverhältnisse, so dass sich die „Dunkelräume“ (die bei längerer Erstreckung eine biologische Durchgängigkeit behindern könnten) auf etwa 4-5 m beschränken. (Anmerkung: Eine biologisch beeinträchtigende Wirkung von Dunkelzonen wird häufig überschätzt. Bäche mit dicht geschlossenen Gehölz- und Unterwuchsbeständen sind natürliche Dunkelzonen). Bei Querbauwerken an Bächen sind die entscheidenden Durchgängigkeitsmerkmale sowohl im Fließwasser wie auch an den Uferböschungen eine Diversifizierung der Oberflächenstrukturen, Lückenbildungen und soweit möglich Bewuchs. Ein Absturz am Bauwerksende, der gegebenenfalls auch durch Unter- oder Hinterspülung und Tiefenkolkung entstehen kann, muss bauseitig unterbunden werden. Erfahrungsgemäß gelingt dies, wenn das Sohlniveau im Durchlass im Wenigercm-Bereich unter dem des Bachlaufs liegt (intermittierende Geschiebeablagerungen) und die Sohlsicherung am Bachaustritt über eine Distanz von 1-2 m allmählich abgesenkt wird, Eine Fensterung des Deckwerks kann durch Licht- und Regen Zutritt eine Vergrünung fördern und erhalten.

Am Mühlkanal-Beutenbach erfordert die relativ geringe Breite des Bauwerks steile, technisch gesicherte Böschungen, die durch gestufte Blocksteinreihen gesichert werden. Dies sowie eine Rausohle mit intermittierenden Geschiebeablagerungen erlauben eine biologische Durchwanderbarkeit des Wassers und der Uferbereiche. Am Scheffzengraben wird dies durch flache Uferübergänge ermöglicht.

Zum Bau der Querbauwerke muss bauzeitlich das Fließwasser entweder über eine provisorische Verrohrung in Bachlage oder ein Umgehungsgerinne (ggf. mit Verrohrung) geführt werden. Die Methodenwahl richtet sich nach dem zu erwartendem Wasseraufkommen, dem Untergrund und der Topografie. Die Verrohrung hat den Vorteil relativ geringer Bodenabschwemmungen über die Standzeit.

### **Böschungsfuss des Trassendamms in Gewässernähe**

Die Bahntrasse rückt südöstlich der Unterfahrung der Autobahn über eine Fließlänge von wenigen zig Metern an den Bach heran. Der Trassendamm wird dort eine Höhe im Größenbereich von höchstens etwa einem halben Meter haben. Der Abstand des Dammfußes zur Böschungsoberkante des Bachs wird an der „engsten“ Stelle etwa 7-8 m betragen. Dadurch sind bauliche Eingriffe in den Böschungsbereich nicht erforderlich und eine standorttypische Gewässerrandvegetation bleibt erhalten. Baubedingte Stoffeinträge ins Gewässer sind nicht zu erwarten.

### **Drainage des Bahnkörpers**

Die in den Bahndamm eindringenden Niederschläge werden an den Böschungsfüssen in Randgräben gefasst und in der Regel dort (mehr oder weniger flächig) versickert. Nach Starkniederschlägen können sie auch direkt ins Gewässer gelangen. Kritische Belastungen im Grund- und Oberflächenwasser können gegeben sein, insbesondere wenn wassergefährdende Bauhilfsstoffe eingesetzt werden; z.B. hat gebrannter Kalk als Bodenverdichtungszuschlag eine stark alkalische Reaktion. Solche Stoffe dürfen in Gewässernähe nicht verwendet werden.

### Entwässerung der Betriebshofflächen BF4

Die Entwässerung der Betriebshofflächen BF4 kann grundsätzlich über die Kanalisation oder für Teilwassermengen eventuell auch zum Beutenbach erfolgen. Letzteres wäre wegen des Geländereiefs nur über einen Stichkanal (Distanz ca. 400 m) möglich.

Nach Verschmutzungsgrad unterschieden werden können allgemein:

Niederschlagswasser aus befestigten Flächen	Art z.B.	Behandlung/Verwendung
A) dauerhaft ohne stoffliche, insbesondere ohne wassergefährdende Belastungen	Dach, Teile Hof	--> Rigolen --> Grundwasser --> Bach
B) mit gelegentlichen leichten stofflichen Belastungen	Waschwasser ohne Detergentien	--> Rückhaltebecken --> Graben --> Bach
C) mit gelösten und partikulären Belastungen	Waschwasser mit Detergentien und „Dreck“	--> Kanalisation

zu A) Wasser über Rigolen käme dem Grund- und Oberflächenwasser zugute. Der Beutenbach ist ein Wassermangelgewässer, unter anderem durch bedeutende Anteile an versiegelten Flächen im Einzugsgebiet.

zu B) Wasser aus befestigten Flächen mit gelegentlichen leichten stofflichen Belastungen (z.B. Waschwasser, ohne wassergefährdende Stoffe) könnten über Rückhaltebecken mit Sink- und Schwimmstoffabscheidung (Tauchwand) abgearbeitet werden. Dabei könnten vorhandene oder ergänzte Weggräben als „Schönungsfließstrecke“ bis zum Bach genutzt werden, z. B. zum verbesserten Feinstoffrückhalt, zur Nährstofffixierung oder zur Sauerstoffanreicherung. Die Ableitung über Gräben führt auch zu einer hydraulischen Pufferung. Wasser aus Rückhaltebecken, das einem Bach zugeführt wird, soll zügig abgearbeitet werden, um „Stillwassereffekte“ (z.B. planktische Stillwasserfauna, saisonale Nährstoffschübe oder Sauerstoffmängel) auf das Fließwasser zu vermeiden. Zu prüfen ist auch, ob dieses Wasser für Fahrzeugwaschanlagen oder WC genutzt werden kann.

C) Anfallendes belastetes Wasser ist dem Mischwasserkanal zuzuführen.

Aufgrund des geringen Flächenanteils mit stofflich zuverlässig unbelastetem Niederschlagswasser aus dem Betriebshof erfolgt dessen komplette Entwässerung über die Kanalisation. Der Abfluss aus Dachflächen des BF4 wird durch Begrünung verzögert und verringert. In Zisternen gesammeltes Regenwasser wird für die Waschung von Fahrzeugen genutzt.

### Entwässerung der Trasse U13

Der begrünte Schotterdamm des Gleiskörpers entwässert ab km 2+465 (auf Höhe BF4) durch Versickerung und in den Beutenbach. Eine Drosselung des Abflusses zum Bach erfolgt, über den Verrieselungseffekt im Schotter hinaus, durch ein Rückhaltebecken nördlich von Hausen, im Scheffzentel über Gräben am Dammfuß mit Speichermulden und Querriegeln sowie Rigolen unter der A81-Brücke. Nach Feststellung durch IB Fritz Spieth, AfU und LRA LB sind die anfallenden Wässer nicht behandlungsbedürftig (Belastungskategorie I).

Potentielle Wirkfaktoren der Trasse sind (vgl. Tab. 6):

<b>Tab. 6: Potentielle Wirkfaktoren der Trasse auf das Schutzgut Beutenbach in Bauphase, Anlage und Betriebsphase</b>			
<b>Bau Anlage Betrieb</b>	<b>potentielle ökologische Wirkung/Beeinträchtigung</b>	<b>Vermeidung/Minimierung/ Ausgleich</b>	<b>ökologische Beeinträchtigung</b>
<b>Wirkfaktor --&gt; 2 zusätzliche Durchlässe</b> mit Lichtraum B x H x L um ca. 6 x 2 x 15 und ca. 18 x 2 x 25			
<b>Bauphase</b>	Einträge wassergefährdender Baustoffe, anhaltende Wassertrübungen	Ortbeton und Baugeräte im Wasser vermeiden oder absichern	vermeidbar
<b>Anlage</b>	bauliche biologische Barriere aquatisch/terrestrisch, „Dunkelbarriere“	Bachprofil nicht einengen. Durchgängigkeit verbessern durch Rausohle und intermittierende Geschiebeablagerung ermöglichen, ebenso „Rauböschung“, ggf. Lichtfenster bei langer Verdolung (z.B. >5-10 m)	minimierbar, im Gewässer mit „unbefriedigenden“ Gesamtzustand von eher mäßiger Relevanz
	keine stofflichen Emissionen		keine
<b>Betriebsphase</b>	durch kurze Erschütterung lokal begrenzte Vertreibung gut beweglicher Tiere, insbesondere Fische (Bahn im 10- bis 30-Minutentakt, also 1 Vorbeifahrt alle ca. 5- 20 min)	kaum möglich, ggf. Geschwindigkeitsbeschränkung	keine nachhaltige Beeinträchtigung
	keine stofflichen Emissionen		keine
<b>Wirkfaktor --&gt; Dammfuss in Ufernähe</b> auf ca. 20-30 m Länge			
<b>Bauphase</b>	bauliche Gewässerschadstoffe (z.B. Kalk zur Erdverdichtung) Schüttguteinträge	pH-neutrale, inerte Verdichtungsmittel verwenden	vermeidbar
<b>Anlage</b>	einseitige Einengung der Uferzone, ggf. (halb-) technische Sicherung der leichten Prallhangböschung des Bachs erforderlich, Unterdrückung von Hochgehölz	Bauwerk ist mindestens 7-8 Meter von der Böschungsoberkante zurückgesetzt, so dass standortgerechte Ufervegetation erhalten wird	keine
<b>Betriebsphase</b>	wie Wirkfaktor Durchlässe		keine nachhaltige Beeinträchtigung
<b>Wirkfaktor --&gt; Einleitung Niederschlags- und Drainagewasser</b>			
<b>Bauphase Anlage Betrieb</b>	Auswaschung Bau-/Dammhilfsstoffe aus Schüttdämmen	pH-neutrale, inerte Verdichtungsmittel verwenden	vermeidbar
<b>Betriebsphase</b>	mögliche stoffliche Kontamination und Starkabflusserhöhung wenn Flächenentwässerung Betriebshof eingeleitet wird	Regenklärbecken (RKB mit Sink-/Schwimmstoffabscheidung) mit hydraulischem Pufferbecken vorschalten	weitgehend vermeidbar

Alle potentiellen Beeinträchtigungsfaktoren des Gewässers sind minimier- oder vermeidbar. Die Verschlechterung einer biologischen Qualitätskomponente um eine Klasse oder eine Nichteinhaltung des Verschlechterungsverbots können mit hoher Sicherheit ausgeschlossen werden.

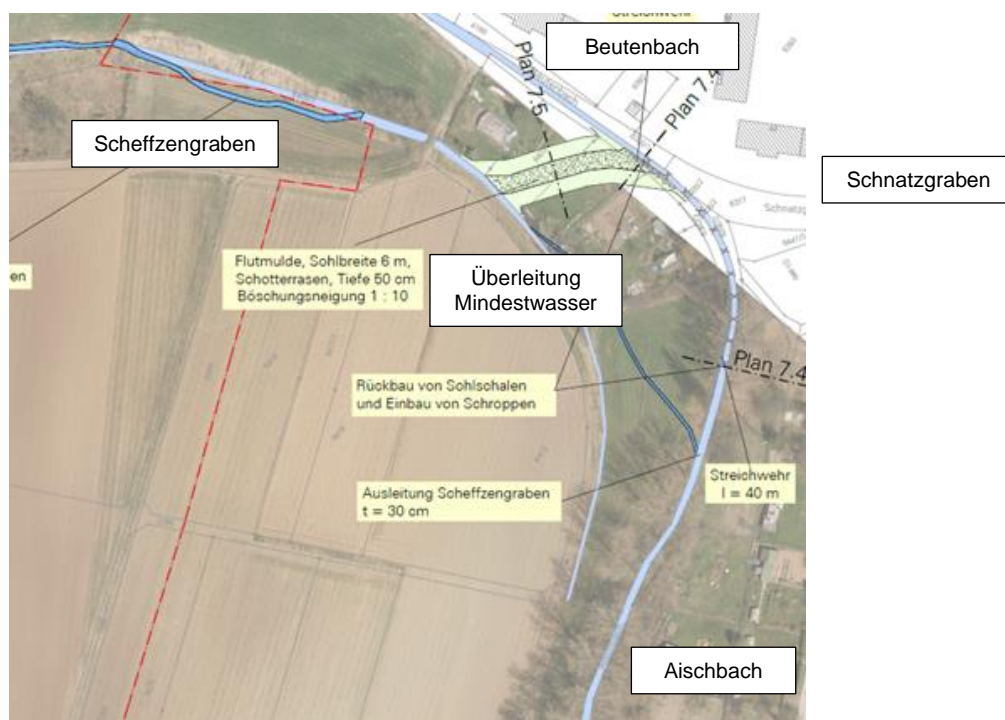


Dem geringen Beeinträchtigungsdruck steht ein Gewässer mit „unbefriedigendem“ biotischem Zustand gegenüber. Wenn die im Rahmen des Vorhabens geplante Reaktivierung des Scheffzengraben zum dauerhaft wasserführenden Bachlauf umgestaltet werden könnte, sind durch Abkopplung der Stauhaltung und ein dann gegebenes Fließkontinuum günstige Randbedingungen für ökologische Verbesserungen des Bachs gegeben. Diese werden allerdings weiterhin eingeschränkt insbesondere durch die biotische Isolation vom abstromigen Gewässernetz. Gemäß hydraulischer und retentionsbedingter Vorgaben soll für die Reaktivierung des Scheffzengraben im Taltiefpunkt gelten (Angaben gemäß Genehmigungsplanung HRB Oberes Scheffzentäl bzw., Schreiben Bernert Ditzingen an Rowas SSB, 4. Nov. 2021):

Der Beutenbach/Mühlkanal entlang des Herdweges soll als Hauptgewässer beibehalten werden. Der Gesamtabfluss verbleibt im Beutenbach bis zu einem Abfluss von 100 l/s im Aischbach. Der zu reaktivierende Scheffzengraben im Taltiefpunkt soll nur bespannt werden, wenn dieser Abfluss >100 l/s ist. Da der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) im Beutenbach (also nach dem Zusammenfluss von Aischbach und Schnatzgraben) bei rund 12 l/s und ein Abfluss von 100 l/s schon im Bereich des MQ liegt (MQ = 54 l/s), würde der Scheffzengraben dabei nur sehr sporadisch einen Abflussanteil erhalten und meist trocken liegen.

Die Option der vollständigen Umleitung des heutigen Beutenbachs/Mühlkanals in den Scheffzengraben, also der mittelalterliche Verlauf, wurde berechnet und verworfen, (Begründungen: „Das Volumen des Oberen Scheffzentäls ist zu gering, um die Spitze bei dem Gesamtabfluss zu reduzieren. Ein höheres Dammbauwerk hätte die Kellerhöhen des benachbarten Stuttgart-Hausen berührt. Außerdem wäre ein Neubau der Straße „Herdweg“ erforderlich gewesen. Die Variante wurde nicht in die Genehmigungsunterlagen für den Hochwasserschutz Scheffzentäl aufgenommen.“

Der Scheffzengraben kann als ökologisch funktionsfähiger Gewässerlebensraum aber nur dann wiederhergestellt werden, wenn eine beständige Bespannung gegeben ist. Es geht also nicht um eine „vollständige“ Umleitung, sondern eine Mindestdotierung auch bei Niedrigwasserverhältnissen, bei Trockenwetterabfluss nur wenige Liter pro Sekunde. Als ökologisch positiver Effekt kann dabei die Abflussminderung über die Stauhaltung im Beutenbach hinzukommen (Verringerung von Stauwirkungen auf das Fließwasser). Diese Mindestwassermenge für den Scheffzengraben könnte entweder aus dem Schnatzgraben/Beutenbach oder alternativ aus dem Aischbach zugeführt werden (s. Abb.).



## **8. Zusammenfassung**

### **Ökologischer Zustand des Beutenbachs und Verbesserungsansätze:**

Der Beutenbach weist dauerhaft gute hydrochemische Verhältnisse auf. Die stofflichen und saprobiellen Belastungen sind gering. Die biologischen Zustandsklassen sind jedoch „unbefriedigend“ (Zoobenthos) bis „schlecht“ (Fische). Ursächlich sind unter anderem strukturbezogene Mängel und insbesondere auch die biologische Isolierung zum Unterwasser durch eine Langverdolung. Hinzu kommt ein vielfach stagnierendes und laminares Strömungsregime. Gemäß den Vorgaben der EU-WRRL besteht ein klarer Verbesserungsbedarf. Der Tierbestand weist keine besondere Empfindlichkeit auf.

Unabhängig von einem Bedarf oder einer Verpflichtung des Vorhabenträgers der U13 wird folgende gewässerökologische Verbesserungsmaßnahme vorgeschlagen, die gegebenenfalls auch als naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahme im Rahmen des derzeit im Genehmigungsverfahren befindlichen Hochwasserrückhaltebeckens Oberes Scheffzental eingesetzt werden kann:

Das natürliche Fließkontinuum des Beutenbachs ist durch Verlauf im angestauten ehemaligen Mühlkanal mit stagnierenden Abflussverhältnissen und Wehrbarriere beeinträchtigt. Im Rahmen des Bahntrassenbaus soll der Scheffzengraben in der Taltieflage zur Entlastung bei höheren Abflüssen reaktiviert werden. Naturnahe Fließverhältnissen ohne ein aufgestautes Abflussregime könnten erreicht werden, wenn der Beutenbach unter Umgehung des Mühlkanals direkt diesem wiederhergestellten „Graben“ zugeführt wird. Durch schrittweises Drosseln des Abflusses im früheren Kanal über einen längeren Zeitraum mit dem Endstadium „Blindarm“ fast ohne Durchfluss wäre den werthaltigen biologischen Beständen (z.B. geschützter Ufersaum) im „Mühlkanal-Beutenbach“ durch Wasserspiegelhaltung auf derzeitigem Niveau eine weitere Existenz ermöglicht und so auch allmähliche biotische Anpassungen an den strömungsbezogen veränderten Lebensraum.

### **Potentielle Wirkungen des Bauvorhabens auf den Gewässerlebensraum:**

Die Bahntrasse wird den Beutenbach (früherer Mühlkanal) und den Talgrund bzw. den zu reaktivierenden Scheffzengraben jeweils überbrücken und über eine Fließlänge von rund 20-30 m mit der Dammböschung in die Nähe des Bachs heranrücken.

Die Entwässerung der Betriebshoffläche BF4 erfolgt komplett über die Kanalisation und zur Abflussverzögerung über abgedichtete Rigolen und ein Regenrückhaltebecken. Eine stoffliche oder hydraulische Beeinträchtigung von Oberflächen- oder Grundwasser aus anfallenden

Betriebshofwässern ist damit ausgeschlossen. Der Retentionsverlust durch den Bahndamm im geplanten HRB soll durch höheren Aufstau ausgeglichen werden.

Potentielle Wirkfaktoren der Trasse durch 2 Querungsbauwerke sind:

- in der Bauphase: Einträge wassergefährdender Baustoffe (z.B. Kalk zur Erdverdichtung), anhaltende Wassertrübungen, Auswaschung von Bau-/Dammhilfsstoffen aus Schüttdämmen, Schüttguteinträge, provisorische Verrohrung in Bachlage oder ein Umgehungsgerinne.
- durch die Anlage: Bauliche biologische Barriere aquatisch/terrestrisch, „Dunkelbarriere“, punktuelle Unterdrückung von Hochgehölz/Vegetation.
- in der Betriebsphase: Die Bahn fährt im 10-30-Minutentakt, so dass etwa alle 5-20 min. eine Vorbeifahrt erfolgt. Die kurze Bodenerschütterung kann zur lokal begrenzten Vertreibung gut beweglicher Tiere, insbesondere Fische, führen.

Durch die Flächenentwässerung des Betriebshofs in die Kanalisation und die Retention des Niederschlagswassers in abgedichteten Rigolen und Rückhaltebecken sind stoffliche Kontaminationen von Grund- oder Oberflächenwasser sowie Starkabflusserhöhungen durch versiegelte Flächen auszuschließen.

Alle potentiellen Beeinträchtigungsfaktoren des Gewässers sind minimier- oder vermeidbar. Die Verschlechterung einer biologischen Qualitätskomponente um eine Klasse oder eine Nichteinhaltung des Verschlechterungsverbots können mit hoher Sicherheit ausgeschlossen werden.

Dem geringen Beeinträchtigungsdruck steht ein Gewässer mit „unbefriedigendem“ biotischem Zustand gegenüber. Wenn die im Rahmen des Vorhabens geplante Reaktivierung des Scheffzengrabens zum dauerhaft wasserführenden Bachlauf umgestaltet wird, sind durch Umgehung der Stauhaltung und ein dann gegebenes Fließkontinuum günstige Randbedingungen für ökologische Verbesserungen des Bachs gegeben. Diese werden allerdings weiterhin eingeschränkt insbesondere durch die biotische Isolation vom abstromigen Gewässernetz.

## 9. Quellenangaben

### Info zum Beutenbach:

- Ökologisches Monitoring der Fließgewässer in Ditzingen, Lkr. Ludwigsburg. Biologische und chemische Entwicklungen im Zeitraum 1986-2017. pro aqua 2018 i.A. der Stadt Ditzingen.
- Chemische Analysendaten von Oberflächenwasserproben der Ditzinger Gewässer, Ergebnistabellen Labor Dr. Lörcher an Stadt Ditzingen 2003-2017, meist 4 Probendurchgänge pro Jahr.
- Überwachungsergebnisse Makrozoobenthos\_2012-13. LUBW, 12/2015
- Überwachungsergebnisse Fische\_2006\_bis\_2014. LUBW, 03/2015
- Überwachungsergebnisse Makrophyten und Phytobenthos 2012. LUBW 12/2015 <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/72552/>
- Fischfaunistische Referenzen für die Fließgewässerbewertung in Baden-Württemberg gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. (Dußling, FischRef BW 1.1 – 2006)
- Daten und -Kartendienst der LUBW. Umweltdaten und digitale Karten u.a. zu Geologie, Natur und Landschaft, Oberflächengewässer. <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/>

### Info zum Bauvorhaben:

- Scoping U13 Weilimdorf-Ditzingen und Stadtbahnbetriebshof BF4, Planung + Umwelt 12.2019.
- Niederschrift zum Scoping-Termin für das Vorhaben Stadtbahn Stuttgart - Neubau der Strecke Weilimdorf und Neubau eines Stadtbahnbetriebshofs (BF4) „Ditzingen Ost“. RP Stuttgart 12.2019.
- Stadtbahnvariante „Dammbauwerk Scheffzental“ und Erörterung des voraussichtlichen Untersuchungsrahmens für die Schutzgüter Boden und Wasser zur Stadtbahnverlängerung U13 Weilimdorf – Hausen – Ditzingen und Neubau eines Stadtbahnbetriebshof (BF4) „Ditzingen Ost“, Stuttgarter Strassenbahnen AG 20.07.2020.
- Geotechnischer Bericht zur Erstellung der Planfeststellungsunterlagen der geplanten Streckenverlängerung der Stadtbahnlinie U13 von Stuttgart-Weilimdorf nach Ditzingen. Ingenieurbüro für Geotechnik 01.2021.
- Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie im Straßenbau – Inhalte, Ablauf und Methoden der Prüfung. Sybertz et al., UVP-report 33 (2): 111-120, 2019.
- Machbarkeitsstudie Stadtbahnbrücke Nördliche Trasse Scheffzental U13. Herzog + Partner Juli 2020.
- Luftbilder sowie Übersichts- und Detailpläne zum Bauvorhaben.

### Fachliche Grundinformationen:

- Topografische Karte und Luftbilder des Gebiets, Google Earth
- Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands, Schriftenr. f. Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn, Heft 55 (Binot, M. et al. 1998)
- Die Rote Liste für Baden-Württembergs Fische, Neunaugen und Flußkrebse – MLRV B.-W., (Baer, J. et al. 2014)
- Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung - OGewV): Anlage 6 Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials. Anlage 7 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten. Anlage 8 Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands.
- Wasser und Wasseruntersuchung. Laborbücher. Verlag Diesterweg Sauerländer.