

Gewässerökologisches Gutachten an der Zaber mit Nebengewässern



im Auftrag des Wasserverband Zaber

korrigierte Fassung vom 17.11.2021

Gewässerökologisches Gutachten an der Zaber mit Nebengewässern

Auftraggeber

Wasserverband Zaber

Korrigierte Fassung vom 17.11.2021

Bearbeitung

Büro
am **FLUSS**

Büro am Fluss GmbH
Schillerstraße 5 | 73240 Wendlingen
Telefon 07024/9670630 | Fax 07024/9670639
info@buero-am-fluss.de | www.buero-am-fluss.de

Hinweise zur korrigierten Fassung vom 17.11.2021

Um Ursachen möglicher einleitungsbedingter Belastungen auf die Gewässer näher zu beleuchten, wurden für das vorliegende Gutachten Indices aus dem „Arbeitsblatt DWA-A 102/BWK-A3“ (DWA 2016) herangezogen (s. Anlage 6). Bei der Datenauswertung lag leider ein Berechnungsfehler vor. Dieser wurde für die vorliegende korrigierte Fassung behoben. Dadurch entstanden Änderungen in folgenden Teilen des Gutachtens.

- Zusammenfassung
- Abschnitt 7: Ergebnisse der biologischen Untersuchungen
- Abschnitt 9: Schlussfolgerungen und gutachterliche Empfehlungen
- Anlage 6 (Auswertung der Ergebnisse für das Makrozoobenthos nach DWA 2016)

Außerdem meldete die Stadt Brackenheim nach, dass einige der im Gutachten verwendeten Bezeichnungen der Einleitungen nicht korrekt sind bzw. mit den Bezeichnungen der Stadt Brackenheim nicht übereinstimmen. Die im vorliegenden Gutachten verwendeten Bezeichnungen der Einleitungen entstammen dem Umweltinformationssystem des Landes Baden-Württemberg (UIS) und wurden dem Büro am Fluss durch das Landratsamt Heilbronn zur Verfügung gestellt. Im vorliegenden Gutachten werden die Objektbezeichnungen des UIS verwendet. Fehlende Übereinstimmungen zwischen den Objektbezeichnungen von UIS und denen der Stadt Brackenheim sind dokumentiert unter:

- Abschnitt 11: Anmerkungen zu den Objektbezeichnungen im Stadtgebiet von Brackenheim

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	7
1. Anlass und Zielsetzungen	9
2. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes.....	10
2.1. Fischzönotische Einstufung des Untersuchungsgebietes.....	13
2.2. Ökologischer und chemischer Zustand der Zaber nach EG-Wasserrahmenrichtlinie.....	14
2.2.1. Untersuchungsstellen des Landesüberwachungsnetzes Chemie und Biologie	14
2.2.2. Ökologische Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie	15
3. Gegenstand der Untersuchungen und Untersuchungsmethoden.....	17
3.1. Erhebung von physikalisch-chemischen und chemischen Gewässerparametern	18
3.2. Biologische Untersuchungen des Makrozoobenthos.....	20
3.3. Biologische Untersuchung der Diatomeen.....	21
3.4. Auswertung von Beckenmessdaten	22
4. Lage der Untersuchungs- und der Einleitestellen	23
4.1. Lage der physikalisch-chemischen und chemischen Messstellen.....	23
4.2. Lage der Einleitungen und der der biologischen Untersuchungsstellen.....	24
5. Ergebnisse der physikalisch-chemischen und chemischen Untersuchungen	31
5.1. Wassertemperatur	31
5.2. Sauerstoffgehalt	32
5.3. pH-Verhältnisse	35
5.4. Elektrische Leitfähigkeit und Salzgehalt	36
5.5. Stickstoffverbindungen	38
5.5.1. Ammonium (Ammonium-N).....	38
5.5.2. Nitrat (Nitrat-N).....	39
5.5.3. Nitrit (Nitrit-N).....	40
5.6. Phosphorverbindungen.....	41
5.7. Biologischer/chemischer Sauerstoffbedarf und abfiltrierbare Stoffe.....	43
6. Ergebnisse der hydrologischen Auswertungen an der Kläranlage Frauenzimmern	47
7. Ergebnisse der biologischen Untersuchungen	49
7.1. Biologische Untersuchungsergebnisse am Riesenbach	49
7.2. Biologische Untersuchungsergebnisse am Muttersbach	51
7.3. Biologische Untersuchungsergebnisse am Michelbach	53
7.4. Biologische Untersuchungsergebnisse am Benzbach	54
7.5. Biologische Untersuchungsergebnisse am Flügelaubach.....	55
7.6. Biologische Untersuchungsergebnisse am Riedfurtbach	57
7.7. Biologische Untersuchungsergebnisse am Wurmbach	58

7.8.	Biologische Untersuchungsergebnisse am Baumbach	60
7.9.	Biologische Untersuchungsergebnisse an Herrenwiesenbach und Ruitbach	61
7.10.	Biologische Untersuchungsergebnisse am Fürtlesbach	64
7.11.	Biologische Untersuchungsergebnisse am Balzhöfer Bach	65
7.12.	Biologische Untersuchungsergebnisse am Forstbach	66
7.13.	Biologische Untersuchungsergebnisse am Neipperger Bächle	69
7.14.	Biologische Untersuchungsergebnisse an der Zaber im Gemeindegebiet von Zaberfeld	71
7.15.	Biologische Untersuchungsergebnisse an der Zaber im Gemeindegebiet von Pfaffenhofen	73
7.16.	Biologische Untersuchungsergebnisse an der Zaber im Gemeindegebiet von Güglingen ...	74
7.16.1.	Biologische Untersuchungsergebnisse im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern	77
7.16.2.	Untersuchung der Diatomeen im Bereich der Zaber an der Kläranlage Frauenzimmern.....	79
7.17.	Biologische Untersuchungsergebnisse an der Zaber in Brackenheim	80
7.18.	Biologische Untersuchungsergebnisse an der Zaber in Lauffen am Neckar	83
8.	Auswertungen der Daten aus den Beckenmessvorrichtungen	85
8.1.	Auswertung der Beckenmessdaten am Riesenbach und am Zufluss des Riesenbachs NN-RS5	86
8.2.	Auswertung der Beckenmessdaten am Flügelaubach	88
8.3.	Auswertung der Beckenmessdaten an Forstbach und Entenbach	91
8.4.	Auswertung der Beckenmessdaten am Neipperger Bächle	93
8.5.	Auswertung der Beckenmessdaten an der Zaber	95
8.6.	Auswertung der Beckenmessdaten am Wurmbach	97
8.7.	Auswertung der Beckenmessdaten am Riedfurtbach	98
8.8.	Auswertung der Beckenmessdaten am Wassergraben „Hohe Egarten“ (Muttersbach)	99
8.9.	Besondere Arten	100
8.9.1.	Fische	100
8.9.2.	Wirbellose Tiere	101
8.9.3.	Gebietsfremde Arten	103
9.	Schlussfolgerungen und gutachterliche Empfehlungen	104
9.1.	Riesenbach und NN RS5	106
9.2.	Muttersbach	107
9.3.	Michelbach	107
9.4.	Benzbach	107
9.5.	Flügelaubach	108
9.6.	Riedfurtbach	108
9.7.	Wurmbach	109
9.8.	Baumbach	109
9.9.	Herrenwiesenbach	109
9.10.	Fürtlesbach	110

9.11.	Balzhöfer Bach.....	110
9.12.	Forstbach.....	110
9.13.	Neipperger Bächle.....	110
9.14.	Zaber.....	112
9.14.1.	Zaber im Bereich der Sammelkläranlage in Frauenzimmern	113
10.	Literatur.....	115
11.	Anmerkungen zu den Objektbezeichnungen im Stadtgebiet von Brackenheim	117
12.	Anlagenverzeichnis.....	118

Zusammenfassung

Im Einzugsgebiet der Zaber sowie am Baumbach auf dem Gebiet der Gemeinde Cleebronn, wurde ein gewässerökologisches Gutachten durchgeführt. Ziel der Untersuchungen war es, Auswirkungen von Abwassereinleitungen in die benutzten Gewässer zu untersuchen und herauszufinden, ob die Einleitungen mit den gewässerspezifischen Anforderungen des jeweiligen Gewässers vereinbar sind.

Im Rahmen des Gutachtens wurden 71 Einleitungen anhand der biologischen Gewässergüte des Makrozoobenthos überprüft. Dafür wurde das Makrozoobenthos an insgesamt 89 Stellen in den Gewässern des Zabereinzugsgebietes sowie am Baumbach in Cleebronn untersucht.

Zudem erfolgten umfangreiche physikalisch-chemische Messungen. Im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern wurden zusätzlich die Diatomeen (Kieselalgen) als weiterer biologischer Gewässerindikator untersucht.

Die Untersuchungen wurden in Anlehnung an den Leitfaden „Gewässerbezogene Anforderungen an Abwassereinleitungen“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW 2015a) durchgeführt. Demnach wird zur Überprüfung einer Einleitung das Makrozoobenthos ober- und unterhalb einer Einleitungsstelle untersucht. Die Untersuchungsstellen sollen sich hinsichtlich Substrateigenschaften, Strömungsverhältnissen und Beschattung möglichst ähneln. Damit soll sichergestellt werden, dass Unterschiede in den untersuchten Biozönosen des Makrozoobenthos klar auf den Einfluss der untersuchten Einleitung als Belastungsursache zurückgeführt werden können.

In der Praxis waren in vielen Fällen (standortbedingt) die biologischen Untersuchungsstellen oberhalb und unterhalb der untersuchten Einleitungen nur bedingt ähnlich, bzw. unterschieden sich deutlich. Außerdem wurden Effekte der untersuchten Einleitungen häufig durch andere Gewässerbelastungen überlagert und akkumuliert (z.B. Auswirkungen von weiter oberhalb gelegenen Einleitungen oder Belastungen aus dem Weinbau/der Landwirtschaft). Insbesondere in den Gewässerunterläufen waren wegen der akkumulierten Wirkung der Gewässerbelastungen aus dem Oberlauf die Signale der biologischen Untersuchungen oft uneindeutig (z.B. an der Zaber in Lauffen am Neckar).

Die Kläranlage Frauenzimmern wirkt sich erheblich auf die Gewässerökologie der Zaber aus. Das Makrozoobenthos zeigt dort eine signifikante Zunahme der organischen Belastung an. Die physikalisch-chemischen Untersuchungen indizieren kritische Werte, insbesondere bei Ammonium-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff im Gewässer. Außerdem zeigen auch die Messwerte des biologischen Sauerstoffbedarfs (BSB₅) eine Belastung mit biologisch abbaubaren organischen Stoffen im Bereich der Kläranlage an. Die organischen Stoffe werden unter Verbrauch von Sauerstoff im Gewässer abgebaut. Ein entsprechendes Sauerstoffdefizit war in der Zaber unterhalb des Klärablaufs ebenfalls messbar.

Des Weiteren wurde im Bereich von insgesamt 13 Einleitungen eine signifikante Verschlechterung der biologischen Gewässergüte festgestellt. Für insgesamt 18 Einleitungen indizieren die biologischen Daten, dass wahrscheinlich eine einleitungsbedingte Auswirkung vorliegt. Bei 31 untersuchten Einleitungen war unklar ob eine einleitungsbedingte Auswirkung vorliegt und für 22 Einleitungen war eine Be-

einträchtigung für das Gewässer unwahrscheinlich. Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse werden für 24 Einleitungen weitergehende Untersuchungen (Emissionsmessungen während eines Entlastungsereignisses) empfohlen.

Von den Einleitungen, für die Emissionsmessungen empfohlen werden, liegen 9 im Stadtgebiet von Brackenheim, 5 im Gemeindegebiet von Clebronn, 5 im Stadtgebiet von Güglingen, 3 im Stadtgebiet von Lauffen am Neckar und zwei Einleitungen im Gemeindegebiet von Zaberfeld.

1. Anlass und Zielsetzungen

Im Rahmen der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) sind nach § 27 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass ein guter ökologischer und chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden muss. Eine Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustandes ist zu vermeiden.

Zur Ermittlung des ökologischen Zustandes werden vorrangig biologische Qualitätskomponenten herangezogen. Relevante biologische Qualitätskomponenten für die Fließgewässer sind das Makrozoobenthos, die Fischfauna, Makrophyten/Phytobenthos und Phytoplankton.

Für Abwassereinleitungen muss nach dem Wassergesetz von Baden-Württemberg (WG) ein Nachweis der Gewässerträglichkeit erbracht werden. Zudem dürfen sich Einleitungen auch nicht negativ auf die Zielerreichung der Gewässer nach EU-WRRL auswirken.

Im Juni 2019 beauftragte der Wasserverband Zaber die Büro am Fluss GmbH (ehemals Büro am Fluss e.V.) mit der Durchführung eines gewässerökologischen Gutachtens an der Zaber sowie ihren Nebengewässern.

Ziel des vorliegenden Gutachtens ist es, insbesondere die Gewässerträglichkeit von Mischwassereinleitungen auf das Gewässersystem der Zaber zu untersuchen, sowie die Klärung der Frage, ob diese Einleitungen mit den Vorgaben von Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und Wassergesetz Baden-Württemberg bzw. mit den Zielen der EG-Wasserrahmenrichtlinien vereinbar sind.

Durch die gewässerökologischen Untersuchungen sollen Grundlagendaten zur Gewässergüte des Zabersystems geschaffen werden, welche als Basis für spätere Fachplanungen oder Entscheidungen zur wasserrechtlichen Zulassung von Mischwassereinleitungen dienen sollen.

Das Gutachten orientiert sich an den Vorgaben des Leitfadens „Gewässerbezogene Anforderungen an Abwassereinleitungen“ der Landesanstalt für Umwelt Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW 2015a).

Gemäß LUBW 2015a wurde die biologische Gewässergüte ober- und unterhalb der Mischwassereinleitungen anhand der Makroinvertebratenfauna (Makrozoobenthos) bestimmt. An verschiedenen Stellen der Zaber sowie an der Mündung der wichtigen Zaberzuflüsse Forstbach, Herrenwiesenbach und Neipperger Bächle wurden zudem physikalisch-chemische und chemische Analysen durchgeführt. Im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern wurde die Zaber zusätzlich hinsichtlich der Diatomeen untersucht (Kieselalgen).

2. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Das Einzugsgebiet der Zaber befindet sich innerhalb des Wasserkörpers 46-01¹. Die Zaber entspringt oberhalb der Ehmetsklinge in Zaberfeld und mündet nach ca. 22 km in Lauffen am Neckar in ihren Vorfluter Neckar. Im Oberlauf der Zaber befinden sich mit der Ehmetsklinge, Michelbachsee und Katzenbachsee gleich mehrere Stauseen, welche allesamt Hochwasserrückhaltebecken im Dauerstaubetrieb darstellen. Die Ehmetsklinge befindet sich direkt an der Zaber, Michelbachsee und Katzenbachsee liegen an den Zaberzuflüssen Michelbach und Katzenbach, welche im Gemeindegebiet von Pfaffenhofen bzw. von Zaberfeld in die Zaber einmünden.

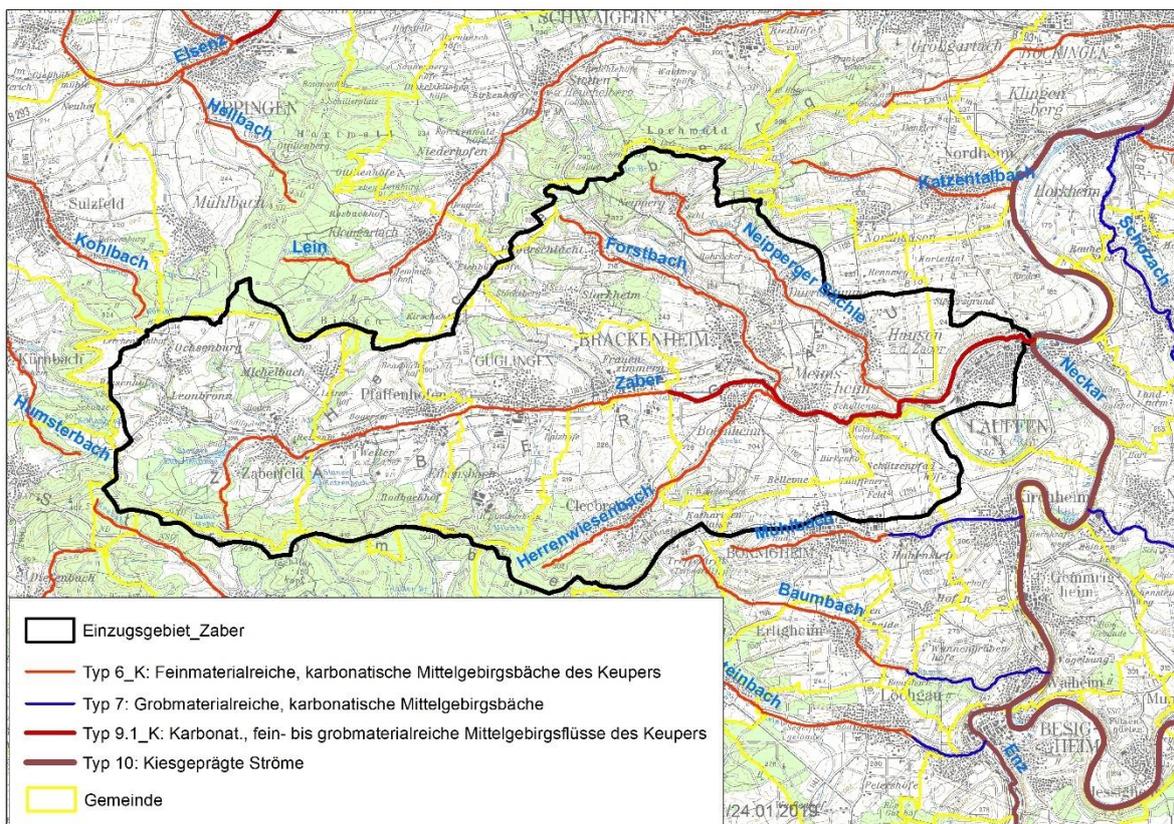


Abbildung 1 Einzugsgebiet der Zaber und vorherrschende Gewässertypen im Einzugsgebiet der Zaber: Quelle: LUBW

Fließgewässer werden einem biozönotisch bedeutsamen Gewässertyp zugeordnet, welcher maßgeblich durch Geologie, Morphologie und Abfluss geprägt ist. Der Oberlauf der Zaber gehört zu den „feinmaterialreichen, karbonatischen Mittelgebirgsbächen des Keupers“ (Gewässertyp 6_K). Auf Gemarkung Frauenzimmern vollzieht die Zaber einen Gewässertypenwechsel und wird bis zu ihrer Mündung in den Neckar als „Karbonatischer, feinmaterialreicher Mittelgebirgsfluss des Keupers“ (Gewässertyp 9.1_K) eingestuft. Die Gewässertypen 6_K und 9.1_K sind natürlicherweise von feinen Substraten mit hohen Anteilen von Sand und Lehm sowie durch ein relativ geringes Gefälle geprägt (POTTGIESSER 2018).

¹ Der Begriff Wasserkörper ist ein Begriff aus der Wasserwirtschaft und stellt ein (Teil)Einzugsgebiet dar. Das Einzugsgebiet der Zaber nimmt den größten Teil des westlich des Neckars gelegenen Anteils am Wasserkörper 46-01 ein.

Daneben kommen auch Kies, Schotter sowie organische Ablagerungen (z.B. Falllaub, Totholz) als Teil der natürlichen Substratvielfalt vor.



Abbildung 2: Naturnaher Oberlauf der Zaber, oberhalb des Stausees Ehmetsklunge (links), Mündungsbereich der Zaber in Lauf-
fen am Neckar

Laut „Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz“ (AWGN) münden im Verlauf der Zaber 24 weitere Gewässer direkt in die Zaber ein. Die drei größten Nebengewässer (bezogen auf ihr Einzugsgebiet) sind das Neipperger Bächle, der Herrenwiesenbach und der Forstbach (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Zaber und ihre direkten Nebengewässer. Die Einzugsgebietsgröße und Abflussverhältnisse wurden aus LUBW 2016 entnommen (soweit Daten vorhanden waren).

Gewässer	Gew-ID	Gemeinde	Stationierung	AEZG	MQ	MNQ
			[km]	[km ²]	m ³ /s	m ³ /s
Ehmetsklingsbächle	9292	Zaberfeld	20,36	2,31	0,021	0,003
Riesenbach	250	Zaberfeld	19,71	4,89	0,037	0,008
Dämmlesgraben	251	Zaberfeld	19,25	0,82	0,006	0,001
Muttersbach	252	Zaberfeld	19,24	2,56	0,017	0,005
Katzenbach	253	Pfaffenhofen	18,09	3,49	0,031	0,005
Michelbach	9313	Pfaffenhofen	17,61	6,2	0,043	0,013
Steinenklinge	206	Pfaffenhofen	16,66			
Benzbach	9315	Pfaffenhofen	15,55			
Rodbach	207	Pfaffenhofen	15,19	2,37	0,016	0,004
Leopoldsklinge	208	Güglingen	14,58			
Burgfeldgraben	22728	Güglingen	13,86			
Hagenichgraben	22870	Güglingen	13,44			
Flügelaubach	209	Güglingen	12,52	3,44	0,02	0,006
Riedfurtbach	9299	Güglingen	11,48	3,47	0,024	0,008
Balzhöfer Bach	232	Cleebronn	11,45			
Sägmühlenkanal	231	Güglingen	11,45			
Fürtlesbach	9364	Cleebronn	10,59	3,21	0,02	0,008
Wurmbach	233	Brackenheim	9,90	6,93	0,041	0,017
Triebwasserkanal	234	Brackenheim	8,53	0,52	0,003	0,001
Forstbach	235	Brackenheim	7,26	11,09	0,065	0,025
Herrenwiesenbach	9367	Brackenheim	6,74	11,13	0,072	0,021
Truselbach	238	Brackenheim	5,29			
Neipperger Bächle	239	Brackenheim	3,83	14,02	0,087	0,034
NN-NA5	22189	Lauffen a. N.	2,38			
Zaber	9291	Lauffen a. N.		117,54	0,795	0,276

Stationierung: Lage des Nebengewässers an der Zaber (Angabe als Flusskilometer der Zaber)
 AEZG: Größe des Einzugsgebietes in Quadratkilometern
 MQ: Mittlerer Abfluss, MNQ: Mittlerer Niedrigwasserabfluss

2.1. Fischzönotische Einstufung des Untersuchungsgebietes

Der Oberlauf der Zaber (oberhalb der Flügelaubachmündung in Güglingen) gehört fischökologisch zum „Salmonidentyp des Epirhithrals“ (SA-ER) (Tabelle 2, Referenz 3 und FFS 2021). Im Naturzustand sind dort vor allem die Charakter-Fischarten der Oberläufe Bachforelle und Groppe zu erwarten.

Der Mittellauf der Zaber (von der Flügelaubachmündung bis zur Mündung des Herrenwiesenbachs) wird fischökologisch dem „Salmonidentyp des Metarhithrals“ (SA-MR) zugeordnet (Tabelle 2, Referenz 2 und FFS 2021) zugeordnet. Neben den dominierenden Fischarten Bachforelle und Groppe kommen weitere Fischarten, die auch in Mittel- und Unterläufen anzutreffen sind, hinzu (Tabelle 2, Referenz 2). Insbesondere die Fischarten Schmerle und Elritze sind dort häufiger anzutreffen.

Tabelle 2: Referenzfischzönotosen für die Zaber im Wasserkörper 46-01. Quelle: Dußling 2020

Referenz 1: Unterhalb der Herrenwiesenbachmündung		Referenz 2: Von der Herrenwiesenbachmündung bis zur		Referenz 3: Oberhalb der Flügelaubachmündung	
Referenz zu fiBS exportieren		Referenz zu fiBS exportieren		Referenz zu fiBS exportieren	
Arten:	%-Anteil:	Arten:	%-Anteil:	Arten:	%-Anteil:
Elritze	17,5	Bachforelle	47,0	Bachforelle	67,0
Schmerle	17,5	Groppe, Mühlkoppe	27,0	Groppe, Mühlkoppe	27,0
Döbel, Aitel	12,0	Schmerle	12,0	Schmerle	4,0
Groppe, Mühlkoppe	12,0	Elritze	6,0	Elritze	2,0
Bachforelle	7,3	Döbel, Aitel	2,0		
Gründling	7,3	Aal	0,8		
Hasel	7,3	Äsche	0,8		
Aal	3,9	Gründling	0,8		
Äsche	2,0	Hasel	0,8		
Barbe	2,0	Flotaue, Plötze	0,8		
Nase	2,0	Barbe	0,4		
Flotaue, Plötze	2,0	Dreistachliger Stichling (Einneform)	0,4		
Schneider	2,0	Quappe, Flutte	0,4		
Strömer	2,0	Strömer	0,4		
Dreistachliger Stichling (Einneform)	0,8	Balsch, Flussbarsch	0,2		
Quappe, Flutte	0,8	Schneider	0,2		
Balsch, Flussbarsch	0,4				
Hecht	0,4				
Ukelei, Laube	0,4				
Giebel	0,1				
Karpfen	0,1				
Flotfeder	0,1				
Schleie	0,1				

Der Unterlauf der Zaber (Mündung des Herrenwiesenbachs bis zur Zabermündung in den Neckar) wird aus fischökologischer Sicht als „Cyprinidengeprägtes Gewässer des Rhithrals“ (Cyp-R) bezeichnet. Dort kommen im Naturzustand (neben den strömungsliebenden Fischarten der Oberläufe, wie der Groppe und der Bachforelle) vor allem Fischarten aus der Familie der Cypriniden (Karpfenartige), wie Elritze, Schmerle oder Döbel vor (Tabelle 2, Referenz 1 und FFS 2021). Diese sind für ihren Lebenszyklus weniger auf strömendes Wasser angewiesen als Bachforelle und Groppe.

Für die Nebengewässer der Zaber kann zum großen Teil der „Salmonidentyp des Epirhithrals“ als fischökologische Grundausrprägung angenommen werden. Als häufigste Fischarten sind dort im Naturzustand Bachforelle und Groppe (entsprechend Tabelle 2, Referenz3).

2.2. Ökologischer und chemischer Zustand der Zaber nach EG-Wasserrahmenrichtlinie

2.2.1. Untersuchungsstellen des Landesüberwachungsnetzes Chemie und Biologie

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie sieht vor, dass sich die Oberflächengewässer bis spätestens zum Jahr 2027 in einem guten ökologischen und chemischen Zustand befinden. Maßgeblich für die Beurteilung des ökologischen Zustandes für den Wasserkörper 46-01 ist der Zustand der Fische, des Makrozoobenthos² sowie der Makrophyten/Phytobenthos³.

Die Bewertung des chemischen Zustandes ist über die Einhaltung bestimmter Umweltqualitätsnormen für ausgewählte „prioritäre“ Schadstoffe definiert. Diese sind in der Oberflächengewässerverordnung des Bundes (OGewVO) festgelegt.

Um den ökologischen und den chemischen Zustand des Wasserkörper 46-01 zu bewerten, gibt es an der Zaber mehrere Messstellen des Landesüberwachungsnetzes Chemie und Biologie (Abbildung 3), die durch die Landesanstalt für Umwelt (LUBW) in bestimmten Zeitintervallen beprobt werden.

Eine Landes-Messstelle zur Bewertung des chemischen Zustandes des Wasserkörpers 46-01 befindet sich an der Mündung der Zaber in Lauffen am Neckar. Dort werden in der Regel an 13 Terminen im Jahr physikalisch-chemische und chemische Parameter gemessen (LUBW 2015b).

Zur Überwachung des ökologischen Zustandes im Wasserkörper 46-01 existieren an der Zaber 3 Untersuchungsstrecken für die Zustandsbewertung des Makrozoobenthos, zwei Strecken für die ökologische Zustandsbewertung der Fischfauna und eine Strecke für die Überwachung des ökologischen Zustandes der Makrophyten/Phytobenthos (Abbildung 3).

Der Zustand des Makrozoobenthos und der Fischfauna werden in der Regel zweimal in 6 Jahren untersucht. Die Beprobung des Phytobenthos erfolgt einmal in 6 Jahren (LUBW 2015b).

² Mit dem bloßen Auge erkennbare wirbellose Tiere der Gewässersohle

³ Höhere Wasserpflanzen, Moose und Armlauchalgen sowie Aufwuchsalgen

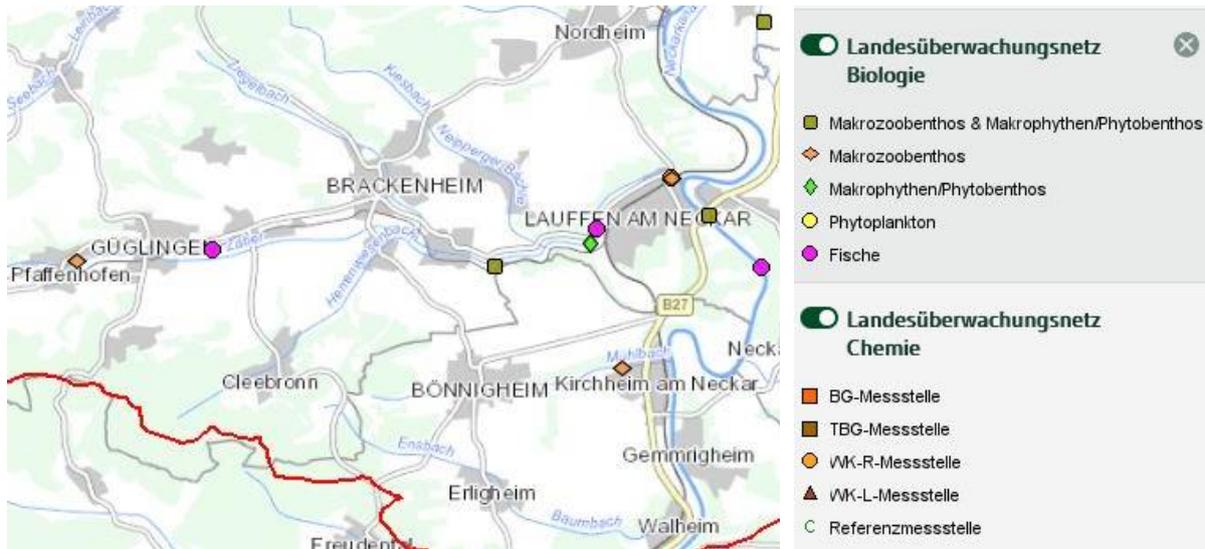


Abbildung 3: Landesüberwachungsnetz Biologie und Chemie im Einzugsgebiet der Zaber. Quelle: Kartenservice der LUBW

2.2.2. Ökologische Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie

Die Bewertung des ökologischen und chemischen Zustandes nach EG-Wasserrahmenrichtlinie findet auf Ebene der Wasserkörper statt. Für die Zaber und ihre Nebengewässer ist dies der Wasserkörper 46-01. Alle Untersuchungsstellen des Landesüberwachungsnetzes Chemie und Biologie befinden sich an der Zaber selbst. Aufgrund der Länge der Zaber und der Vielzahl an Nebengewässern enthält die ökologische und chemische Zustandsbewertung eines Wasserkörpers nur begrenzte Informationen zum tatsächlichen Zustand eines bestimmten Gewässers oder gar eines einzelnen Gewässerabschnittes. Hierfür sind detailliertere Untersuchungen, mit höherer Auflösung notwendig (z.B. im Rahmen eines gewässerökologischen Gutachtens).

Die ökologische Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie erfolgt in einem fünf-stufigen Bewertungssystem und kann von „sehr gut“ bis „schlecht“ reichen.

Ökologische Zustandsklasse nach EG-WRRL				
sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht

Die Bewertung des chemischen Zustandes erfolgt über ein zweistufiges Bewertungssystem. Der chemische Zustand ist entweder gut oder schlecht.

Die Wasserrahmenrichtlinie-Untersuchungen an der Untersuchungsstrecke des Makrozoobenthos in Pfaffenhofen indizierten 2020 den guten ökologischen Zustand, die Untersuchungen an den Untersuchungsstrecken in Brackenheim und in Lauffen a.N. jedoch nur den mäßigen ökologischen Zustand.

Tabelle 3: Ökologische und chemische Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie an der Zaber sowie des Wasserkörpers 46-01. Quellen: Kartenservice der LUBW und RPS 2015.

Ökologischer Zustand	Gewässer	Stand	Gemeinde	Zustand	Zustand Wasserkörper
Makrozoobenthos	Zaber	2020	Pfaffenhofen	gut	mäßig
			Brackenheim	mäßig	
			Lauffen a.N.	mäßig	
Fische	Zaber	2014	Brackenheim	gut	mäßig
			Lauffen a.N.	mäßig	
Makrophyten/Phytobenthos	Zaber	2014	Brackenheim	mäßig	mäßig
Chemischer Zustand	Gewässer	Stand	Gemeinde	Zustand	Zustand abschließend
Chemischer Zustand	Zaber	2014	Lauffen a.N.	schlecht	schlecht

Gleiches gilt für die Qualitätskomponenten Fischfauna und die Makrophyten/Phytobenthos die insgesamt ebenfalls einen mäßigen ökologischen Zustand indizieren (Datenstand 2020). Der chemische Zustand des Wasserkörper 46-01 wird als schlecht eingestuft. Diese Einstufung ist primär in einer Überschreitung einer Umweltqualitätsnorm für das Schwermetall Quecksilber begründet. Quecksilber wird vor allem über die Verbrennung fossiler Rohstoffe in die Atmosphäre eingetragen und gelangt so in Wasser, Sediment und tierisches Gewebe. Aufgrund der Überschreitungen für das Quecksilber gilt für alle Wasserkörper in Deutschland eine schlechte chemische Zustandsbewertung nach Wasserrahmenrichtlinie. Die schlechte chemische Zustandsbewertung steht also nicht in Zusammenhang mit wasserwirtschaftlichen Ursachen im Einzugsgebiet der Zaber.

3. Gegenstand der Untersuchungen und Untersuchungsmethoden

Die Untersuchungen im Rahmen des vorliegenden gewässerökologischen Gutachtens orientieren sich an den Vorgaben nach LUBW 2015a. Um einleitungsbedingte Auswirkungen aus Mischwassereinleitungen zu bewerten, wird darin grundsätzlich vorgegeben, die Gewässerbiologie anhand des Makrozoobenthos oberhalb und unterhalb (nach vollständiger Vermischung) einer Einleitung zu untersuchen und die Ergebnisse der beiden Untersuchungen miteinander zu vergleichen (s. Abbildung 4). Nach Möglichkeit sollen sich die beiden Untersuchungsstellen hinsichtlich abiotischer Parameter wie Strömung, Beschattung oder Substrateigenschaften bestmöglich ähneln, sodass mögliche Unterschiede in der vorgefundenen Biozönose auf die Wirkung einer Einleitung zurückgeführt werden können.

Für den Nachweis der Gewässerverträglichkeit einer Mischwassereinleitung wird nach LUBW 2015a eine Untersuchung der Makroinvertebratenfauna (Makrozoobenthos) gefordert. Wird eine einleitungsbedingte Beeinträchtigung festgestellt, sind weitergehende Untersuchungen, wie beispielsweise stoffliche Messungen während eines Entlastungsereignisses notwendig. An Abläufen von Kläranlagen sind zudem umfangreiche physikalisch-chemische und chemische Untersuchungen erforderlich. Darüber hinaus sind ober- und unterhalb der Kläranlageneinleitung, neben dem Makrozoobenthos auch die Diatomeen zu untersuchen.



Abb. 2.2: Prinzipielle Darstellung der lokalen Betrachtungsebene am Beispiel einer Kläranlageneinleitung in Kombination mit RÜB-Entlastungen

Abbildung 4: Untersuchungsprinzip für Kläranlagen und Mischwassereinleitungen aus LUBW 2015a

3.1. Erhebung von physikalisch-chemischen und chemischen Gewässerparametern

Gemäß LUBW 2015a wurden im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern an 12 Tagen physikalisch-chemische und chemische Messungen durchgeführt. Die zu messenden Parameter sind den Vorgaben von LUBW 2015a entnommen (s. Tabelle 4).

Die Messung der physikalisch-chemischen und chemischen Parameter erfolgte durch das Betriebspersonal der Kläranlagen Frauenzimmern und Lauffen a.N., das Labor für Umweltanalytik, Dr. Pachali, sowie durch das Büro am Fluss. Die Probenahmen wurden durch das Betriebspersonal der Kläranlage Frauenzimmern sowie durch das Büro am Fluss durchgeführt (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Messung physikalisch-chemischer und chemischer Kenngrößen gemäß LUBW 2015a

Parameter	Chemische Messungen KLA Frauenzimmern		Chemische Überblicksmessungen		Methode
	Probenahme	Messung	Probenahme	Messung	
pH-Wert	KLA ¹	KLA ¹	BaF	BaF	Gerät: PCE- PHD 1
Temperatur	KLA ¹	KLA ¹	BaF	BaF	Gerät: PCE- PHD 1
O ₂ -Gehalt	KLA ¹	KLA ¹	BaF	BaF	Gerät: PCE- PHD 1
Leitfähigkeit	KLA ¹	KLA ¹	BaF	BaF	Gerät: PCE- PHD 1
NH ₄ -N	KLA ¹	KLA ¹	BaF	KLA ¹ , KLA ²	Eigenkontrollmethoden
NO ₃ -N	KLA ¹	KLA ¹	BaF	KLA ¹ , KLA ²	Eigenkontrollmethoden
NO ₂ -N	KLA ¹	KLA ¹	BaF	KLA ¹ , KLA ²	Eigenkontrollmethoden
Gesamt- und Ortho-Phosphat	KLA ¹	KLA ¹	BaF	KLA ¹ , KLA ²	Eigenkontrollmethoden
BSB ₅ (ohne Hemmung)	KLA ¹	KLA ¹	BaF	KLA ¹ , KLA ² , Dr. Pachali	Eigenkontrollmethoden, DIN EN 1899/2 (H52)*
CSB	KLA ¹	KLA ¹	BaF	KLA ¹ , KLA ²	Eigenkontrollmethoden
AFS	KLA ¹	KLA ¹	BaF	KLA ¹ , KLA ²	Eigenkontrollmethoden
KLA ¹ : Kläranlage Frauenzimmern KLA ² : Kläranlage Lauffen a.N. (Analyse der chemischen Überblicksmessstelle M6) BaF: Büro am Fluss *Der BSB ₅ wurde an den chemischen Überblicksmessstellen M1-M5 an 5 der 6 Einzelmessstage durch das Labor für Umweltanalytik Dr. Pachali ermittelt. Bei den Probenahmen am 15.07.2020 und am 23.07.2020 wurde der BSB ₅ mit ATH-Zusatz, bei allen übrigen Messungen ohne ATH-Zusatz gemessen.					

Um mögliche kläranlagenbedingte stoffliche Belastungen auf die Zaber zu untersuchen, wurden die Zaber ober- und unterhalb des Klärablaufs (nach vollständiger Vermischung) sowie der Kläranlagenablauf selbst über einen Zeitraum von einem Jahr untersucht. Gemäß LUBW 2015a wurde der Untersuchungsschwerpunkt auf die Sommer- und Herbstmonate gelegt (hohe Wassertemperaturen, Niedrig-

wasser und daher pessimales Mischungsverhältnis zwischen Wasser und Abwasser). In diesem Zeitraum fanden 12 Einzelmessungen statt (s. Tabelle 5). Aufgrund der Corona-Pandemie und der damit verbundenen begrenzten Personalkapazitäten an der Kläranlage, ist der Zeitraum im Frühsommer 2020 in der Messreihe unterrepräsentiert.

Darüber hinaus wurden im Rahmen des gewässerökologischen Gutachtens an weiteren Stellen der Zaber sowie an den größten Nebengewässern Neipperger Bächle, Forstbach und Herrenwiesenbach ebenfalls physikalisch-chemische und chemische Messungen durchgeführt (Abbildung 5). Mit Hilfe dieser „chemischen Überblicksmessungen“ sollten stoffliche Belastungen und Stoffakkumulationen im Einzugsgebiet der Zaber besser eingegrenzt und besondere Belastungsquellen oder Belastungszeiten identifiziert werden.

Tabelle 5: Zeitpunkt der Probenahmen im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern sowie an den chemischen Überblicksmessstellen

Einleitung SKA Frauenzimmer und Zaber oberhalb und unterhalb Einleitung		Chemische Überblicksmessungen	
Nr.	Datum	Nr.	Datum
1	25.09.2019	1	14.10.2019
2	14.10.2019	2	15.07.2020
3	27.01.2020	3	22.07.2020
4	16.07.2020	4	13.08.2020
5	22.07.2020	5	15.09.2020
6	13.08.2020	6	05.10.2020
7	15.09.2020		
8	21.09.2020		
9	28.09.2020		
10	12.10.2020		
11	19.10.2020		
12	09.12.2020		
Summe: 12		Summe: 6	

Darüber hinaus wurden die aktuellsten öffentlich verfügbaren physikalisch-chemischen Daten der Messstelle des Landesüberwachungsnetzes Chemie an der Zabermündung in Lauffen a.N. in die Auswertung miteinbezogen. Die Daten stammen aus dem Jahr 2018 mit 13 Einzelmessungen (s. Jahresdatenkatalog der LUBW).

Außerdem wurden an allen biologischen Untersuchungsstellen zum Zeitpunkt der biologischen Probenahme die Parameter Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt, pH-Wert und Leitfähigkeit durch das Büro am Fluss ermittelt (die Ergebnisse sind für jede biologische Untersuchungsstelle in Anlage 3 dokumentiert).

Die Ergebnisse der physikalisch-chemischen und chemischen Untersuchungen sind in Abschnitt 5 dargestellt. Aufgrund der Fülle an Einzeldaten sind die Ergebnisse in der Regel nur als Maximal-, Minimal- und Mittelwerte dargestellt, da die Beurteilungs- und Orientierungswerte nach LAWA 2015 und Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) in der Regel ebenfalls als Mittelwerte formuliert sind. Die Einzelergebnisse aller physikalisch-chemischen und chemischen Untersuchungen dieses Gutachtens sind in den Anlagen 1 und 2 aufgeführt. Die gemessenen Parameterwerte sind vergleichend mit den

Beurteilungswerten nach LAWA 2015 und OGewV 2016 dargestellt. Diese Beurteilungswerte zeigen für den jeweiligen Gewässertyp tolerable stoffliche Konzentrationen auf. Eine dauerhafte Überschreitung ist als Belastung zu bewerten.

3.2. Biologische Untersuchungen des Makrozoobenthos

Die Probenahme und die Auswertung der Ergebnisse erfolgte gemäß den Anforderungen der EG-WRRL bzw. entsprechend den Vorgaben des „Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung“ (MEIER ET AL. 2006). Die biologischen Proben wurden im Labor ausgewertet.

Abweichend von MEIER ET AL. 2006 fand die biologische Probenahme des Makrozoobenthos in den Herbstmonaten September und Oktober statt. Dieses Zeitfenster ist durch LUBW 2015a vorgegeben. Hintergrund ist, dass in diesem Zeitraum der Stress auf die Biozönosen der Fließgewässer meist am größten ist (Niedrigwasser, pessimales Verhältnis Wasser zu Abwasser) und man in diesem Zeitraum den pessimalen (also ungünstigsten) Zustand der saprobiellen Belastung erfasst. Für aussagekräftige Ergebnisse des ökologischen Zustandes ist eigentlich das Frühjahr der bessere Zeitraum, bevor die meisten Insektenlarven schlüpfen und man besonders viele schlupffreie und damit sicher bestimmbare Taxa im Gewässer vorfindet.

Gemäß Wasserrahmenrichtlinie wurden die biologischen Proben mit dem Bewertungsverfahren PERLODES Online-Tool (Version PerloDES 5.0.6) ausgewertet. Mit diesem Bewertungsverfahren wurden die Module „Saprobie“ und „Allgemeine Degradation“ berechnet und dargestellt. Die Ergebnisdarstellung erfolgt gemäß WRRL bzw. Oberflächengewässerverordnung in einem fünfstufigen Bewertungssystem und kann von „sehr gut“ bis „schlecht“ reichen (s. Tabelle 6).

Tabelle 6: Zustandsbewertung für die Module Saprobie und Allgemeine Degradation

Modul Saprobie für die Gewässertypen 06_K und 09.1_K					
Qualitätsklasse	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Saprobienindex (Grundzustand = 1,6)	≤ 1,6	> 1,6 – 2,2	> 2,2 – 2,8	> 2,8 – 3,4	> 3,4
Modul Allgemeine Degradation (für alle Gewässertypen)					
Qualitätsklasse	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Multimetrischer Index	> 0,80 - 1,00	> 0,60 - 0,80	> 0,40 - 0,60	> 0,20 - 0,40	0 - 0,20

Für die Gewässertypen 6_K und 9.1_K ergibt sich die **Einstufung des ökologischen Zustandes nach Wasserrahmenrichtlinie** aus den Teilergebnissen der Bewertungsmodule Saprobie und Allgemeine Degradation, wobei das jeweils schlechtere Teilergebnis der beiden Module für die Bewertung des ökologischen Zustandes maßgeblich ist. Wurde beispielsweise für einen Gewässerabschnitt eine „sehr

gute“ saprobielle Einstufung ermittelt aber nur eine „gute“ Bewertung der allgemeinen Degradation, so erhält dieser Abschnitt lediglich die gute ökologische Zustandsbewertung.

Die Saprobie ist ein Maß für die organische Belastung eines Gewässers. Diese wird aus der Toleranz der vorkommenden Arten gegenüber organischen Einträgen berechnet. Laut LUBW 2015a ist eine Zunahme des Saprobienindex zwischen zwei Untersuchungsstellen um einen Wert ≥ 0.15 als signifikante Zunahme einer organischen Belastung anzusehen.

Das Modul **Allgemeine Degradation** spiegelt Auswirkungen unterschiedlicher Stressoren, wie Belastungen der Gewässermorphologie, Hydraulischer Stress oder auch Einträge von Pestiziden wider.

Um durch den Vergleich zweier biologischer Makrozoobenthos-Erfassungen mögliche einleitungsbedingte Effekte sichtbar zu machen, wurden in Anlehnung an LUBW 2015a weitere Indices aus den Ergebnissen der PERLODES-Auswertung abgeleitet. Es wurden folgende Indices mit den Grenzwerten aus LUBW 2015 übernommen: prozentualer Anteil der Taxa der unteren Probestelle und Renkonsche Zahl.

%Anteil Taxa untere Probestelle: Der Anteil der festgestellten Taxa der unteren Messstelle dient als Maß des Artenrückgangs zwischen den beiden Probestellen. Wenn eine Abnahme der Taxazahl von 20% oder mehr festgestellt werden muss, deutet dies auf signifikante Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsstellen hin.

Renkonsche Zahl: Mit der Renkonschen Zahl (Re) können Unterschiede in den Dominanzverhältnissen zwischen zwei Probestellen ausgedrückt werden. Unter der Dominanz einer Art versteht man in diesem Kontext den zahlenmäßigen Anteil der Individuen einer Art im Verhältnis zur Gesamtzahl der Individuen aller gefundenen Arten. Zur Ermittlung der Renkonschen Zahl werden die jeweiligen kleineren Dominanzwerte aller, in beiden Probestellen vorkommenden, Artenpaare aufsummiert. Daraus ergibt sich ein Wert zwischen 0 und 100, welcher als Prozentwert betrachtet werden kann. Werte von $< 65\%$ deuten auf signifikante Unterschiede zwischen den Dominanzverhältnissen der beiden Probestellen hin (LUBW 2015a).

Um Ursachen einleitungsbedingter Belastungen zu beleuchten, wurden weitere Indices aus dem „Arbeitsblatt DWA-A 102/BWK-A3“ (DWA 2016) herangezogen (Hinweis: Es handelt sich um einen Gelbdruck, bei dem für das MZB noch keine endgültige Version erschienen ist). Mit diesen lassen sich Hinweise auf saprobielle Belastungen, hydraulische Belastungen, Belastungen durch organische Feststoffe, Belastungen durch anorganische Feststoffe und die Frequenz von Störungsereignissen ableiten. Für weiterführende Informationen siehe DWA 2016.

Alle Indices aus LUBW 2015 und DWA 2016 wurden in RStudio Version 1.3.1056 mit R 4.0.2 berechnet.

3.3. Biologische Untersuchung der Diatomeen

Probenahme und Auswertung der Diatomeen (Kieselalgen) wurden durch das „Gewässerbüro LimSa“, Konstanz, durchgeführt. Der Untersuchungsbericht und die angewendeten Methoden befinden sich in Anlage 7 zu diesem Gutachten. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse für die Diatomeen ist auch in Abschnitt 7.16.2 enthalten.

3.4. Auswertung von Beckenmessdaten

Im Einzugsgebiet der Zaber und dem betrachteten Bereich des Baumbachs im Gemeindegebiet von Cleebronn wurden 81 Einleitestellen anhand von Jahresberichten betrachtet. Für 44 Einleitestellen liegen im Zeitraum 2017 bis 2020 für mindestens 1 Jahr Entlastungsdaten vor, für die übrigen 37 Einleitungen liegen keine Daten aus Messvorrichtungen vor. Für die Gemeinden Brackenheim und Lauffen a. Neckar standen Daten von 2017 bis 2019 zur Verfügung, und für die Einleitungen im Einzugsgebiet der Kläranlage Frauenzimmern (Gemeinden Zaberfeld, Pfaffenhofen, Cleebronn und Güglingen) Daten von 2019 und 2020.

Für die größeren Gewässer des Einzugsgebiets der Zaber wurden das Entlastungsvolumen und die Entlastungshäufigkeit als Maß für die Schmutzfracht in Balkendiagrammen dargestellt.

Für die Berechnung der mittleren Abflussspende der Einleitung im Verhältnis zum mittleren Abfluss des Gewässers ($Q_{RÜB}/MQ_{Bach}$) wurde zunächst der Mittlere Abfluss der Einleitung aus der Werten Entlastungsvolumen [m^3] und Überlaufdauer [s] errechnet und dann der Quotient aus dem mittleren Abfluss (MQ_{nat}) des Fließgewässers an einem nahe gelegenen Gewässerknoten der Regionalisierung Baden-Württemberg gebildet. Die Ergebnisse der Auswertung der Beckenmessdaten sind in Abschnitt 8 dargestellt.

4. Lage der Untersuchungs- und der Einleitestellen

4.1. Lage der physikalisch-chemischen und chemischen Messstellen

Die Messstelle M1 oberhalb der Ehmetsklinge diente als Referenzstelle der Zaber. Sie liegt unmittelbar oberhalb der Ehmetsklinge und oberhalb aller Mischwassereinleitungen der Zaber, welche sich auf den physikalisch-chemischen und chemischen Zustand der Zaber auswirken können. Die Messstelle M2 der Zaber befindet sich kurz unterhalb der biologischen Untersuchungsstelle 8b am Ortsrand von Zaberfeld. Die beiden Messstellen oberhalb und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern liegen im Bereich der biologischen Untersuchungsstellen 34a bzw. 37b. Die Messstelle M6 befindet sich an der Zaber zwischen den beiden Untersuchungsstellen 71a und 71b. Die Landesmessstelle der LUBW liegt an der Zabermündung in Lauffen am Neckar. Die Messstelle M3 an der Mündung des Neipperger Bächle. Die Messstelle M4 liegt im Bereich der biologischen Untersuchungsstelle 48b, am Forstbach und Messstelle M5 an der biologischen Untersuchungsstelle 56b, am Herrenwiesenbach. Die Lage der Messstellen ist in Abbildung 5 und in Tabelle 7 dargestellt.

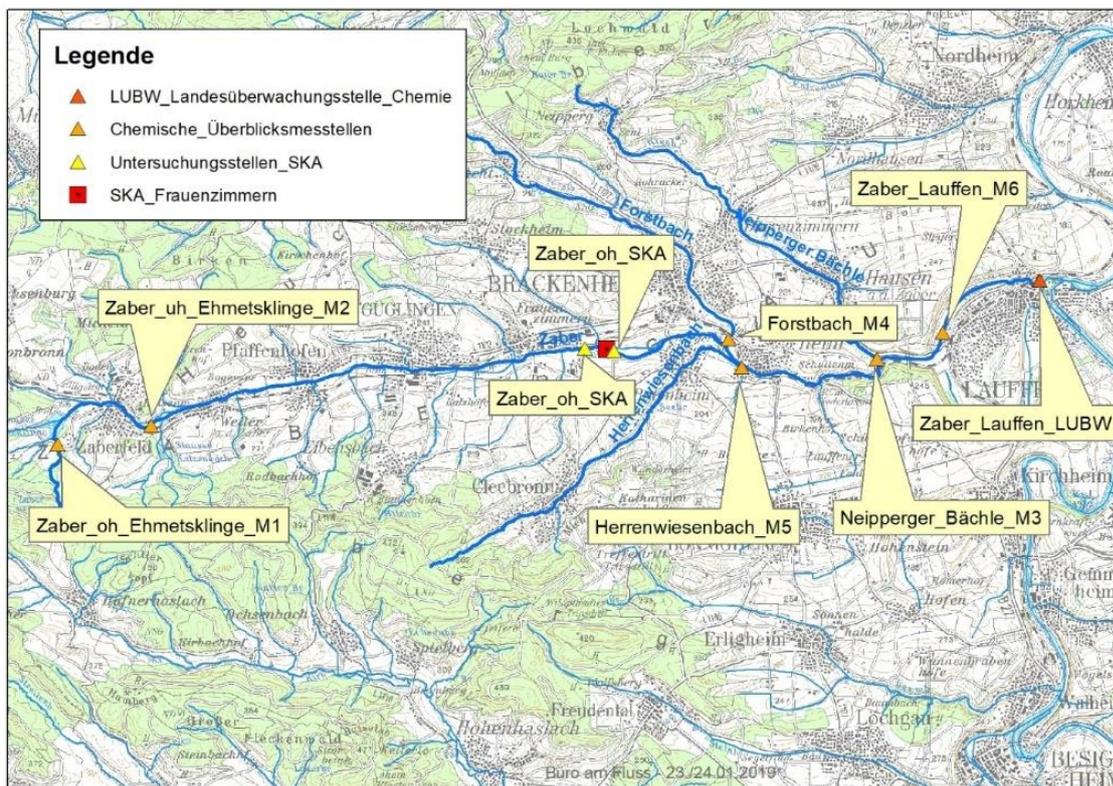


Abbildung 5: Lage der Untersuchungsstellen im Bereich der Sammelkläranlage Frauenzimmern, der Überblicksmessstellen sowie der Messstelle des Landesüberwachungsnetzes Chemie der LUBW.

Tabelle 7: Lage der Überblicksmessstellen, an denen im Rahmen des vorliegenden Gutachtens physikalisch-chemische und chemische Untersuchungen durchgeführt wurden.

Name	Gewässer	Basisstationierung [m]	Ost	Nord
M1	Zaber	20810	32493626,368	5433277,57715
M2	Zaber	18360	32495306,4298	5433622,6564
M3	Neipperger Bächle	50	32508362,1789	5434833,1418
M4	Forstbach	190	32505688,2321	5435191,67085
M5	Herrenwiesenbach	80	32505932,7957	5434682,7292
M6	Zaber	2380	32509542,7727	5435309,90916
Oberhalb SKA	Zaber	10150	32503108	5435027
Unterhalb SKA	Zaber	9610	32503629	5434981

4.2. Lage der Einleitungen und der der biologischen Untersuchungsstellen

In den folgenden Abbildung 7 bis Abbildung 12 ist die Lage der Einleitungen sowie der biologischen Untersuchungsstellen sortiert nach Gewässer und Gemeinde dargestellt. Die genaue Lage der Einleitungen sowie der biologischen Untersuchungsstellen (Kilometrierung, Koordinaten) ist in den Anhängen 3 und 4 zu diesem Gutachten aufgeführt. Die Bedeutung der Kartenelemente der folgenden Kartenausschnitte kann Abbildung 6 entnommen werden.

	Biologische_Untersuchungsstelle
Einleitung	
	KKA
	RKB
	RRB
	Regenwasser (belastet)
	RÜ
	RÜB
	SKA

Abbildung 6: Legende zu den biologischen Untersuchungsstellen sowie den Einleitungsstellen. KKA = Kleinkläranlage, RBK = Regenklärbecken, RRB = Regenrückhaltebecken, RÜ = Regenüberlauf, RÜB = Regenüberlaufbecken, SKA = Sammelkläranlage

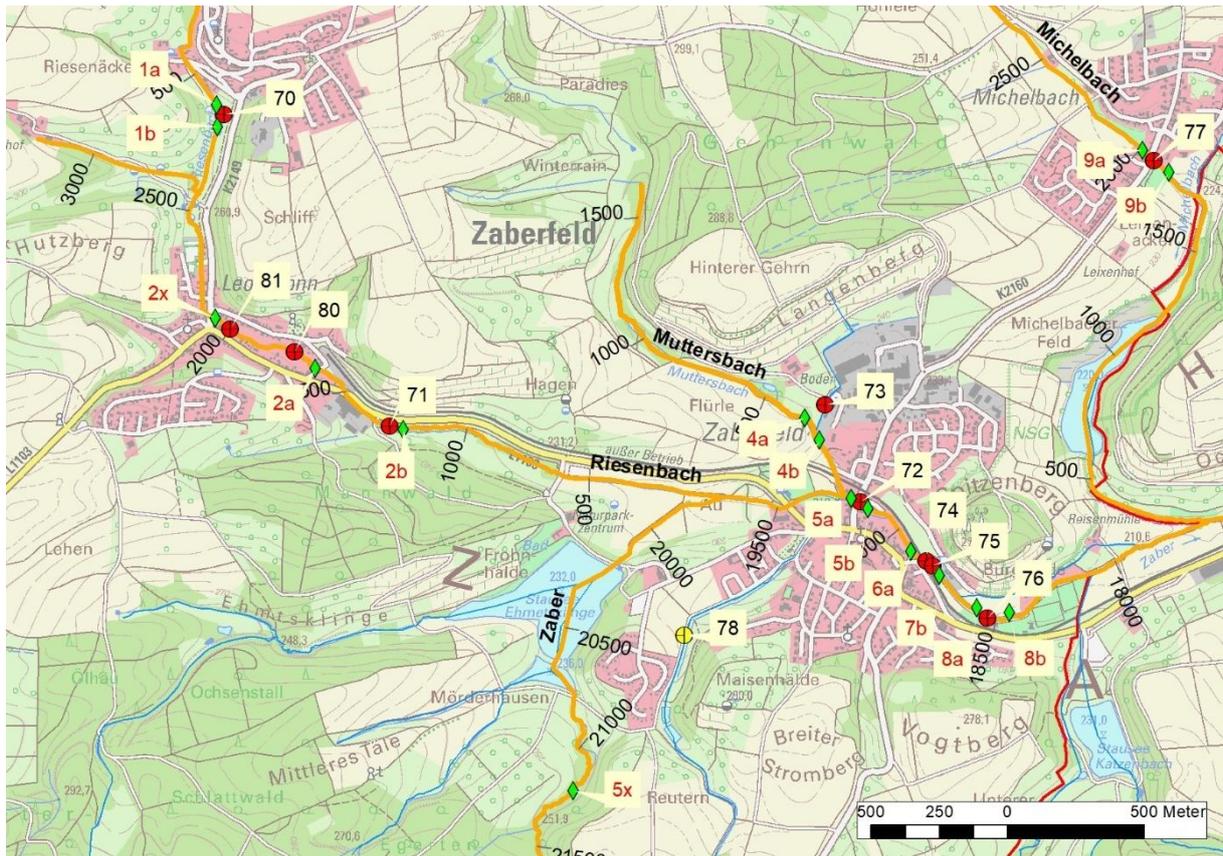


Abbildung 7: Lage der untersuchten Einleitungen sowie der biologischen Untersuchungsstellen des Makrozoobenthos am Riesenbach und des Riesenbachzuflusses NN-R55, Muttersbach und Zaber im Gemeindegebiet von Zaberfeld. Am Dämmlesgraben (78) fanden keine biologischen Untersuchungen statt, da dieser Zaberzufluss während des Untersuchungszeitfensters im Herbst 2019 und 2020 ausgetrocknet war.

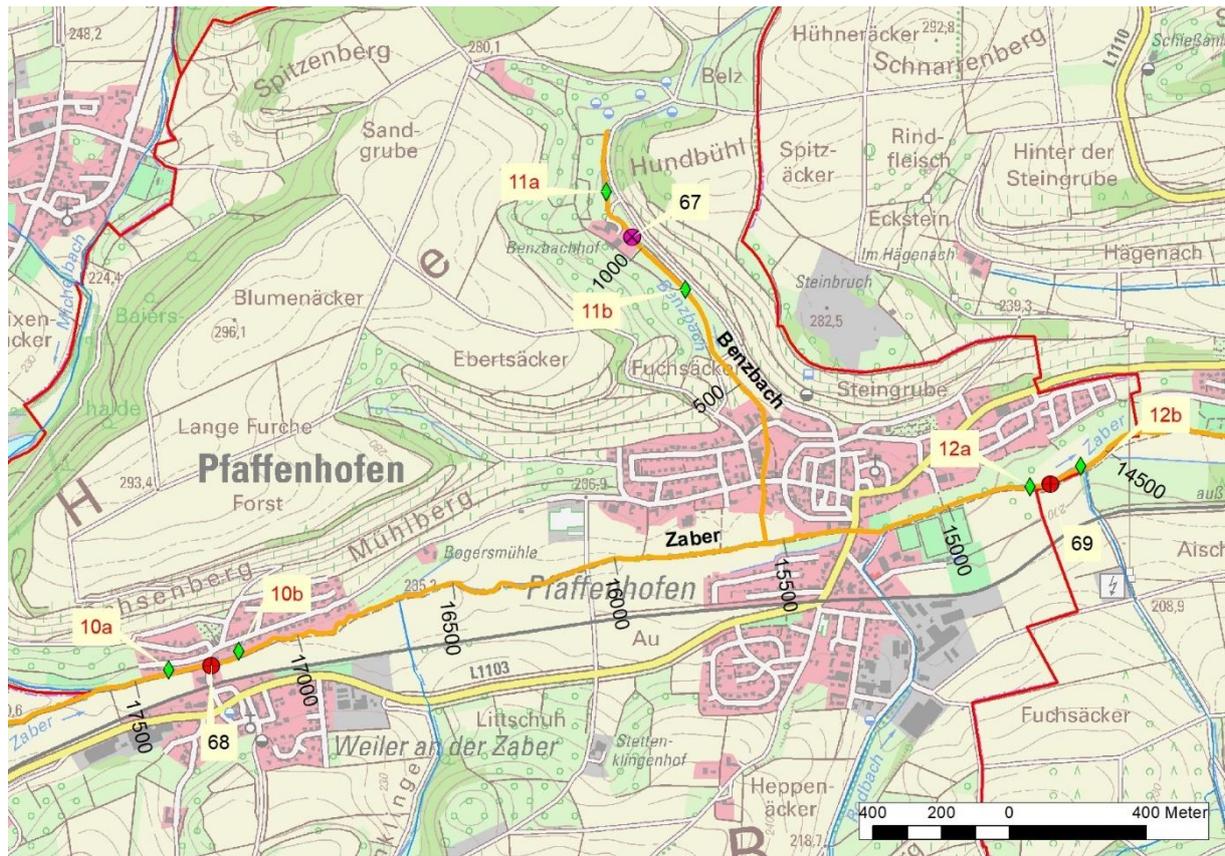


Abbildung 8: Lage der untersuchten Einleitungen sowie der biologischen Untersuchungsstellen des Makrozoobenthos am Benzbach und an der Zaber im Gemeindegebiet von Pfaffenhofen.

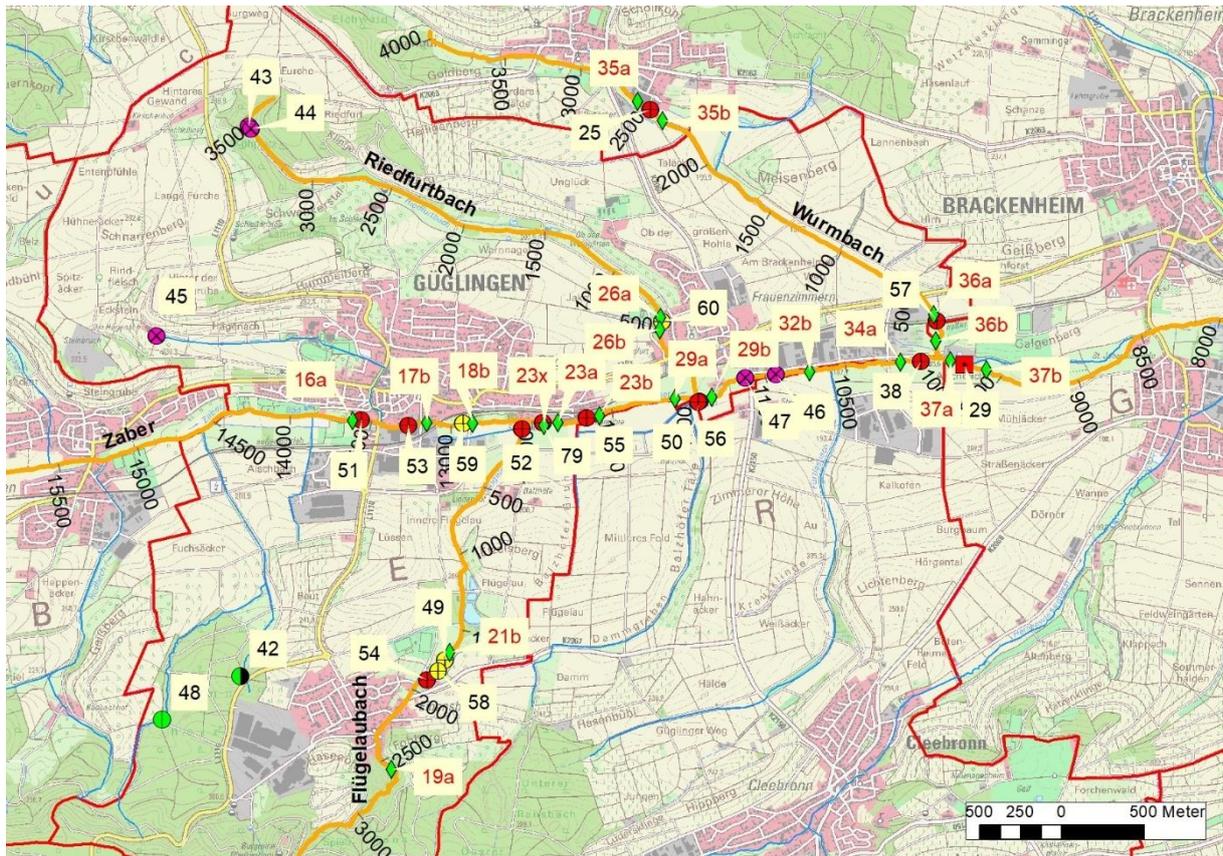


Abbildung 9: Lage der untersuchten Einleitungen sowie der biologischen Untersuchungsstellen an Flügelaubach, Riedfurtbach, Würmbach und der Zaber im Stadtgebiet von Güglingen. Auf der Karte sind auch eine Einleitung am Würmbach der Stadt Brackenheim sowie die Kläranlage Frauenzimmern und das der Kläranlage vorgeschaltete RÜB E16 (Einleitung 38) dargestellt. Nicht untersucht wurden nach Rückmeldung der Stadt Güglingen die Einleitungen 43-45 (alles Kleinkläranlagen). Aufgrund zu geringer Wasserführung fanden an den Einleitungen 48 (RRB) und 42 (RKB) keine biologischen Untersuchungen statt. Ebenfalls nicht untersucht werden konnte die Flügelau im Umfeld von Einleitung 52 (RÜB E11).

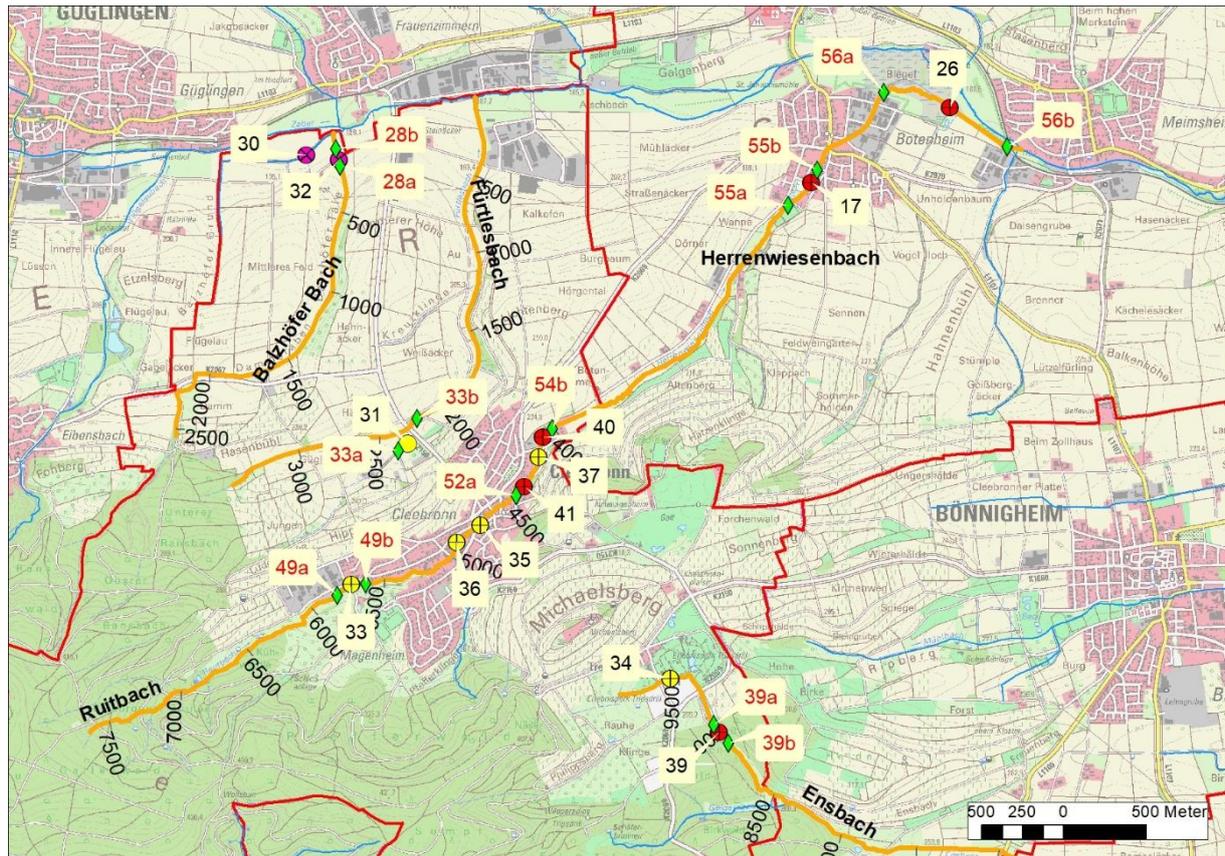


Abbildung 10: Lage der untersuchten Einleitungen sowie der biologischen Untersuchungsstellen am Balzhöfer Bach, Fürtlesbach, Ruitbach (Oberlauf des Herrenwiesbachs) sowie am Baumbach (Ensbach) im Gemeindegebiet von Clebronn. Ebenfalls in der Karte dargestellt ist der Herrenwiesbach im Stadtgebiet von Brackenheim. Keine biologische Untersuchung war an Einleitung 30 (Kleinkläranlage) möglich (Gewässer stehend).

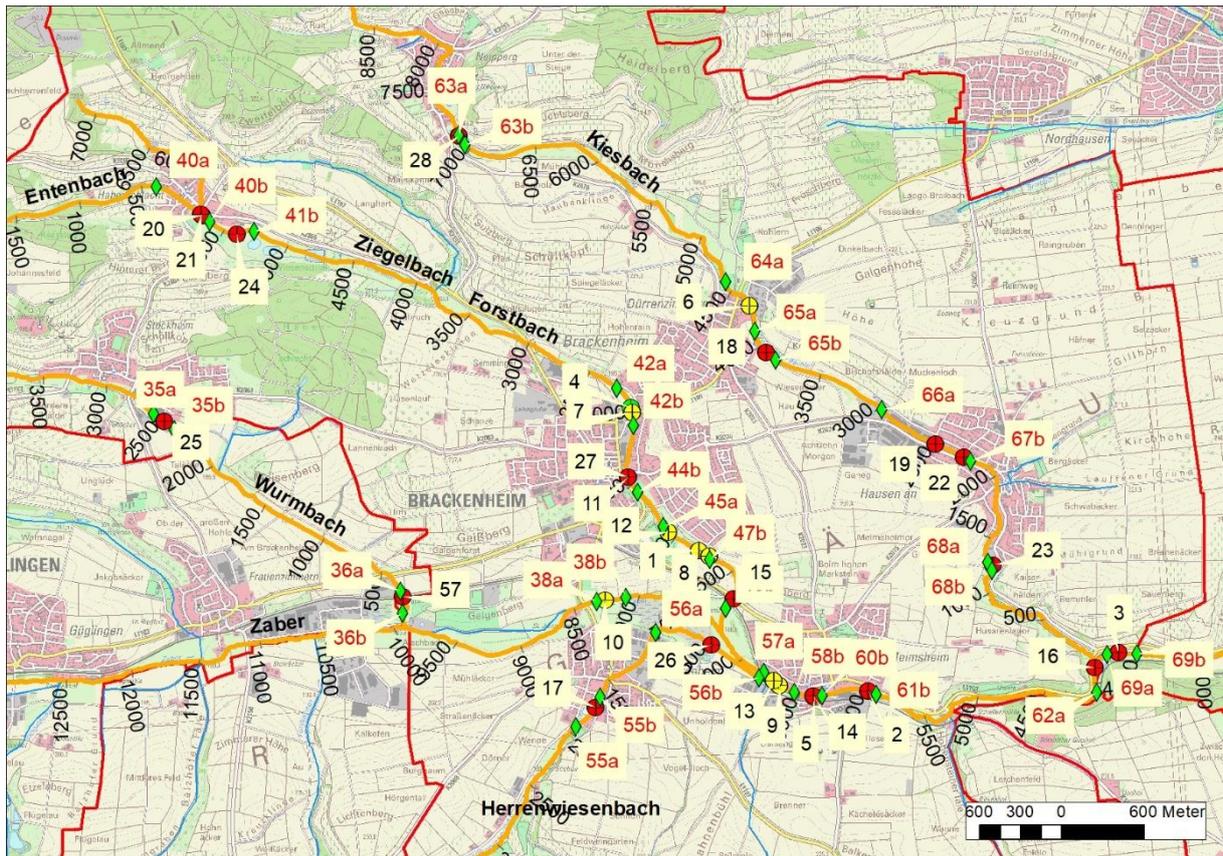


Abbildung 11: Lage der untersuchten Einleitungen sowie der biologischen Untersuchungsstellen an Zaber, Forstbach, Ziegelbach (Forstbach), Wurbach, Kiesbach (Neipperger Bächle) und Herrenwiesenbach im Stadtgebiet von Brackenheim. Ebenfalls in der Karte dargestellt ist die im Stadtgebiet von Güglingen gelegene Einleitungen am Wurbach.

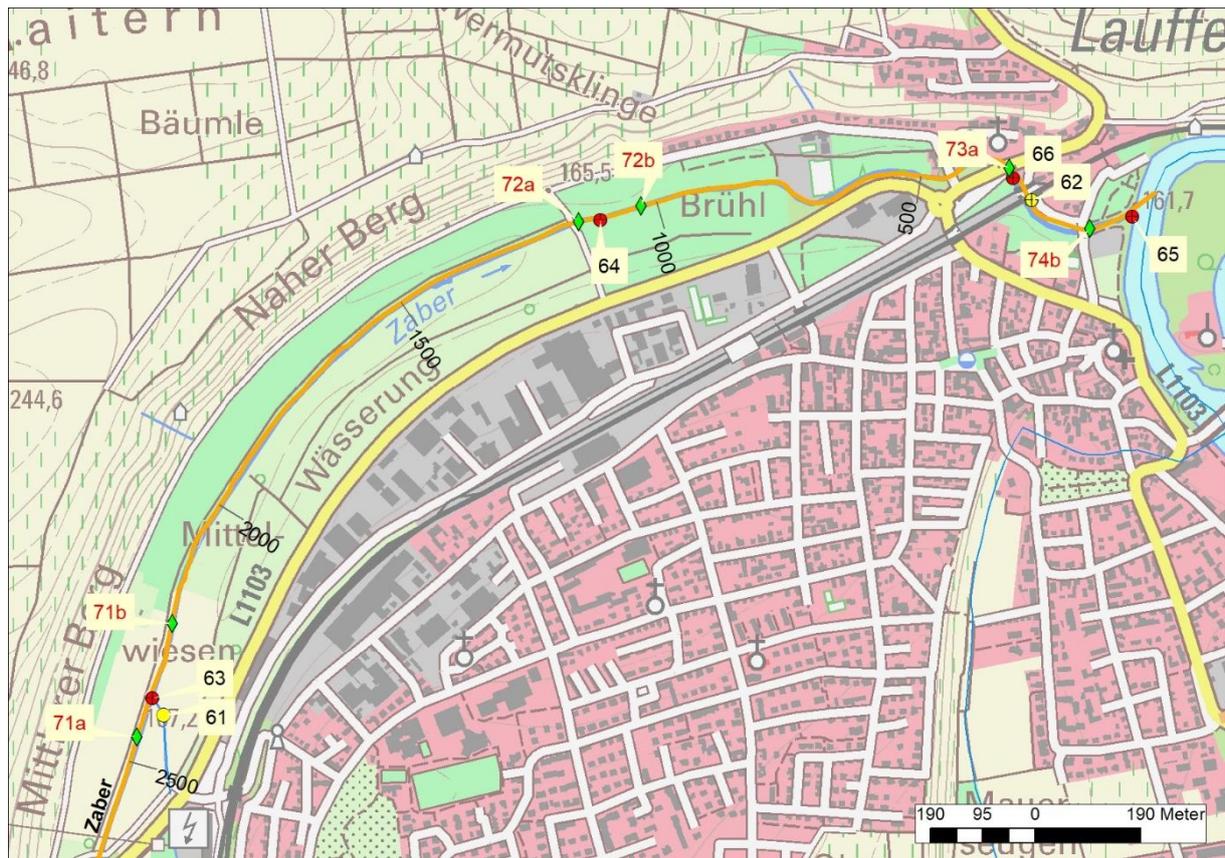


Abbildung 12: Lage der untersuchten Einleitungen sowie der biologischen Untersuchungsstellen an der Zaber im Stadtgebiet von Lauffen am Neckar.

5. Ergebnisse der physikalisch-chemischen und chemischen Untersuchungen

Die Probenahme und Messung der physikalisch-chemischen und chemischen Untersuchungen ist in Abschnitt 3.1 beschrieben. Die Ergebnisse der physikalisch-chemischen und chemischen Analysen sind der Übersichtlichkeit wegen in der Regel nur als Minimal-, Maximal- und Mittelwerte dargestellt. Alle Einzelergebnisse können den Anlagen 1 und 2 zu diesem Gutachten entnommen werden.

5.1. Wassertemperatur

In Abbildung 13 sind die Temperaturen an den Messstellen der Zaber sowie der Nebengewässer Neipperger Bächle, Forstbach und Herrenwiesenbach dargestellt. Die betrachteten Gewässer gehören zu den salmonidengeprägten Gewässern des Epirhithrals bzw. des Metarhithrals. Dort sollen nach OGewV 2016 Gewässertemperaturen von 20 °C nicht überschritten werden. Bereits an der gut beschatteten Messstelle M1 wurden im Sommer 2020 Maximaltemperaturen von 22,7 °C gemessen. Die Messstelle M2 steht im Einfluss der Ehmetsklinge. Die Zaber wird dort durch das ablaufende Tiefenwasser des Stausees deutlich gekühlt. Entsprechend lagen die Maximaltemperaturen dort bei moderaten 18,5 °C. Ein Wiederanstieg der Wassertemperaturen im Verlauf der Zaber ist aus Abbildung 13 ebenfalls ersichtlich. So lagen die gemessenen Wassertemperaturen an den Messstellen ober- und unterhalb der Kläranlage bei maximal 20,7 bzw. 20,8 °C. An der Messstelle M6 wurden 22,5 °C gemessen. Kritische Temperaturen wurden auch am Neipperger Bächle und am Forstbach gemessen. Dahingegen relativ kühl blieb der Herrenwiesenbach mit einer maximal gemessenen Wassertemperatur von 17,9 °C. Alle Maximaltemperaturen wurden am 13. August 2020 im Zusammenhang mit einer ausgeprägten Hitzeperiode gemessen.

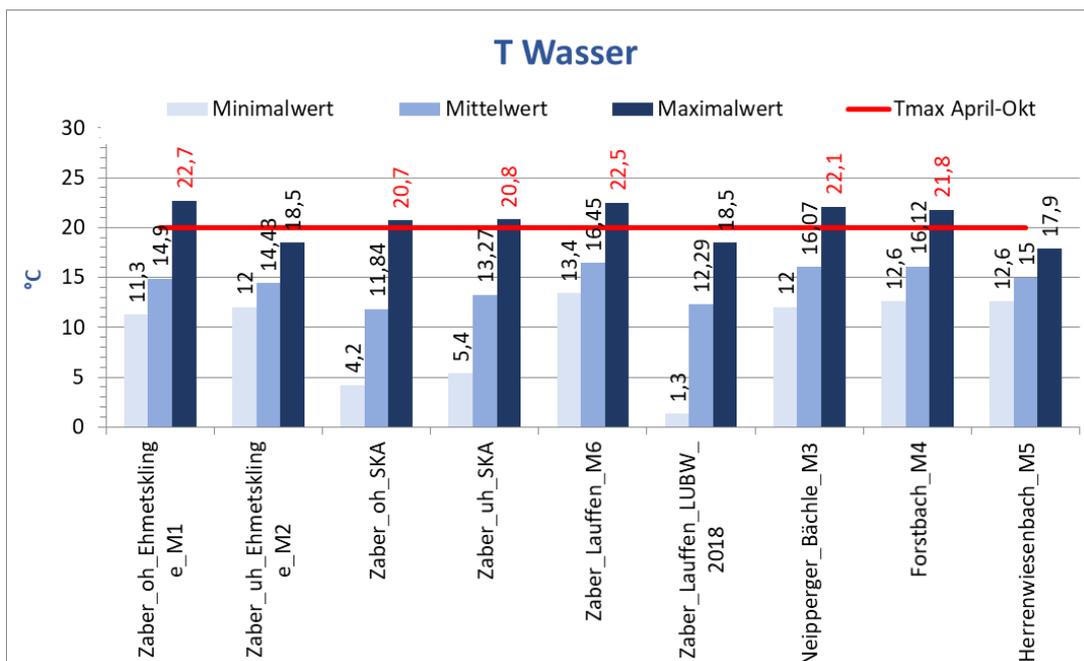


Abbildung 13: gemessene Wassertemperaturen im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 sowie im Bereich der chemischen Überblicksmessstellen im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020. Ebenfalls dargestellt sind die Messergebnisse von 2018 der chemischen Messstelle der LUBW. Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen.

Die Ergebnisse in Abbildung 13 stellen nur eine Momentaufnahme dar. Die Temperaturunterschiede gehen zum Teil auch auf unterschiedliche Uhrzeiten eines Tages zurück. Dennoch wird deutlich, dass an der Zaber sowie an Neipperger Bächle und Forstbach im Sommer kritische Temperaturen erreicht werden können, die zu vermindertem Reproduktionserfolg und zum Lebensraumverlust der natürlicherweise prägenden Gewässerfauna führen und somit zur Zielverfehlung des guten ökologischen Zustandes beitragen können.

An der LUBW-Messstelle wurden 2018 trotz 13 Einzelmessungen vergleichsweise niedrige Maximaltemperaturen gemessen. Offensichtlich fanden die LUBW-Einzelmessungen 2018 eher an kühleren Tagen statt.

5.2. Sauerstoffgehalt

In Abbildung 14 sind die gemessenen Sauerstoffkonzentrationen an den Messstellen M1 bis M6 sowie an der LUBW Messstelle dargestellt. Nach LAWA 2015 sowie nach OGewV 2016 sollte für die Gewässertypen 6_K und 9.1_K ein O₂-Gehalt von 7 mg/l nicht unterschritten werden. Niedrige O₂-Gehalte können durch organische Gewässerbelastungen hervorgerufen werden (im Zuge des Abbaus organischer Stoffe wird Sauerstoff verbraucht). Alle gemessenen Sauerstoffkonzentrationen liegen oberhalb der Beurteilungswerte nach LAWA und OGewV und sind somit als unkritisch zu betrachten.

Nicht in Abbildung 14 dargestellt sind die Messergebnisse ober- und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern. Dort wurde der Sauerstoffgehalt nicht im Freiland, sondern im Labor der Kläranlage gemessen. Die gemessenen Werte im Labor der Kläranlage zeigen zwar erwartungsgemäß eine signifikante Abnahme des Sauerstoffgehalts unterhalb der Kläranlage, sind in ihrer Gesamtheit aber unplausibel niedrig. Sie sind in Anlage 1 zu diesem Gutachten aufgeführt.

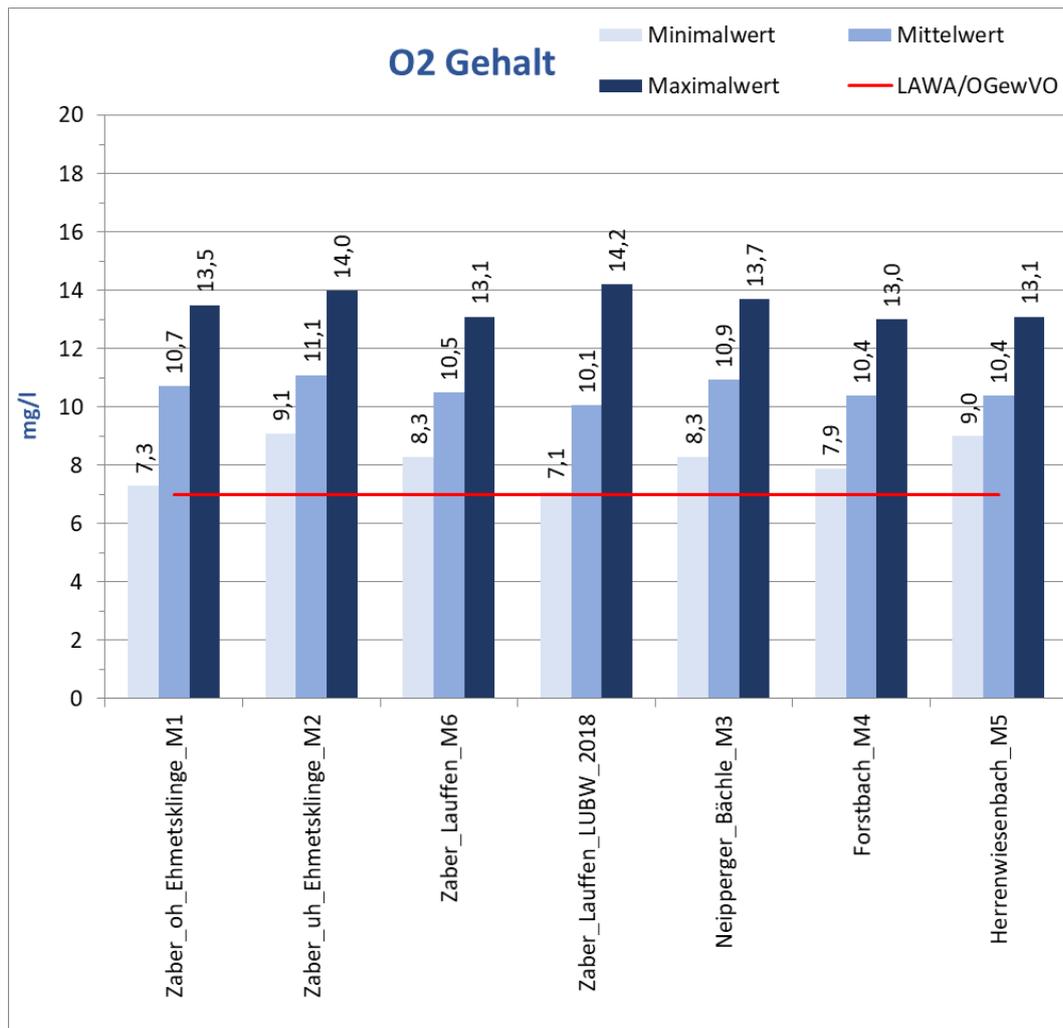


Abbildung 14: gemessene O₂-Konzentrationen an den chemischen Überblicksmessstellen im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020. Ebenfalls dargestellt sind die Messergebnisse der chemischen Messstelle der LUBW aus dem Jahr 2018. Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen.

In Abbildung 15 sind die gemessenen Sauerstoffkonzentrationen ober- und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern während der biologischen Probenahmen am 24.09.2019 (Makrozoobenthos) und am 14.10.2019 (Diatomeen) abgebildet. Die Ergebnisse zeigen bei beiden Messungen einen deutlichen Abfall der Sauerstoffkonzentration unterhalb des Ablaufs der Kläranlage (nach vollständiger Vermischung), für den sauerstoffzehrende Prozesse (vgl. auch Abbildung 23) im Klärwasser ursächlich sind. Bei den gemessenen Sauerstoffkonzentrationen am 24.09.2019 unterhalb der Kläranlage werden die Beurteilungswerte nach LAWA und OGewVO deutlich unterschritten.

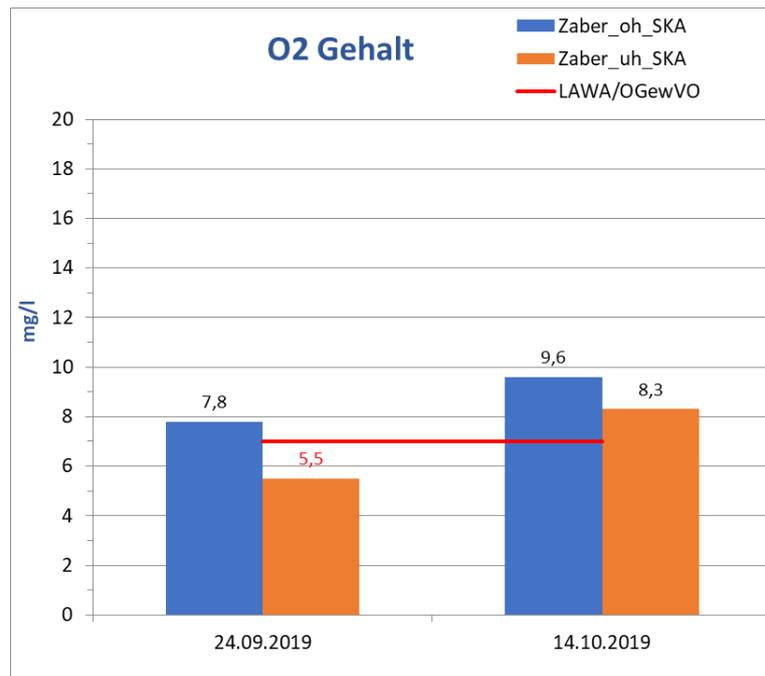


Abbildung 15: gemessene O₂-Konzentrationen ober- und unterhalb des Klärablaufs während der biologischen Aufnahmen am 24.09.2019 und 14.10.2019.

5.3.pH-Verhältnisse

In Abbildung 16 sind alle über den Untersuchungszeitraum gemessenen pH-Werte dargestellt. Laut LAWA 2015 und OGewV 2016 sollten für die Gewässertypen 6_k und 9.1_k der pH eines Gewässers zwischen minimal 7 und maximal 8,5 liegen. Alle gemessenen pH-Werte liegen demnach weitgehend innerhalb der LAWA-Beurteilungswerte und können deshalb als unkritisch angesehen werden.

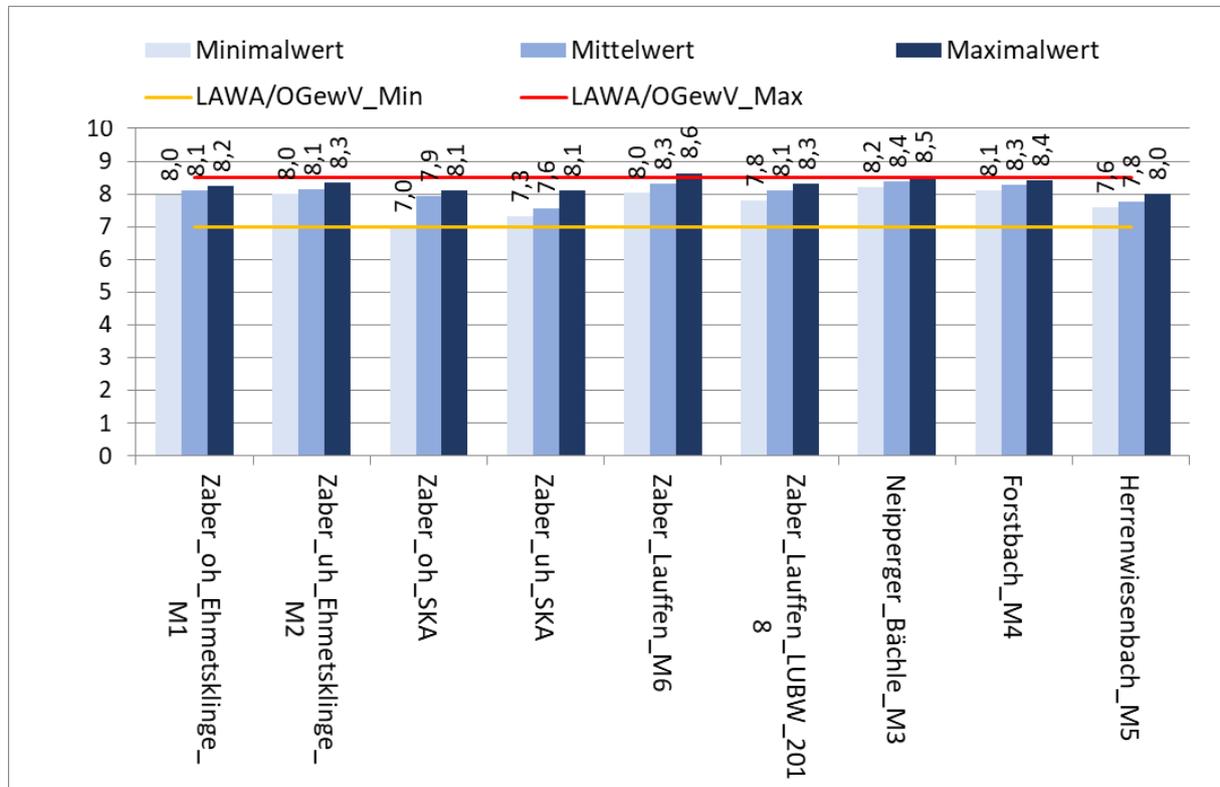


Abbildung 16: gemessene pH-Werte im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 sowie im Bereich der chemischen Überblicksmessstellen im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020. Ebenfalls dargestellt sind die Messergebnisse an der chemischen Messstelle der LUBW aus 2018. Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen.

5.4. Elektrische Leitfähigkeit und Salzgehalt

Der Oberlauf der Zaber sowie die Nebengewässer der Zaber gehören zu den feinmaterialreichen, karbonatischen Mittelgebirgsbächen des Keupers (Gewässertyp 6_K). Der Unterlauf der Zaber wird den karbonatischen, grob- bis feinmaterialreichen Mittelgebirgsflüssen des Keupers zugeordnet (Gewässertyp 9.1_K). Für diese Gewässertypen sind hohe Ionenkonzentrationen bzw. eine hohe elektrische Leitfähigkeit normal. Dies ist durch die lokale Geologie bedingt. Laut POTTGIESSER (2018) sind für diese beiden Gewässertypen elektrische Leitfähigkeitswerte zwischen 500 bis 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ natürlicherweise zu erwarten. An der Untersuchungsstelle M1, oberhalb der Ehmetsklinge, wurde mit maximal 2010 $\mu\text{S}/\text{cm}$ von allen Untersuchungsstellen die höchste elektrische Leitfähigkeit gemessen. Eine Zunahme der Leitfähigkeit konnte auch durch die Einleitung der Kläranlage Frauenzimmern festgestellt werden (dargestellt in Anlage 1). Alle gemessenen Werte liegen im natürlichen Wertebereich der Gewässertypen 6_K und 9.1_K und können als unkritisch eingestuft werden (Abbildung 17).

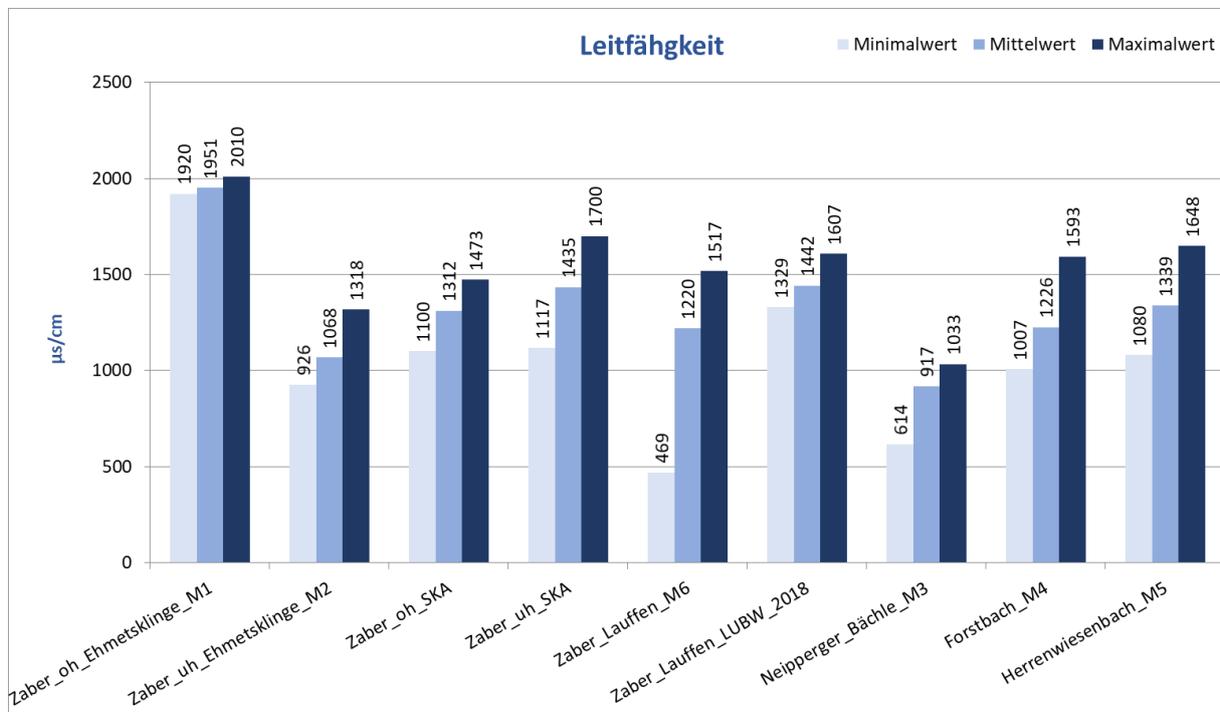


Abbildung 17: Messergebnisse der elektrischen Leitfähigkeit im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 sowie im Bereich der chemischen Überblicksmessstellen im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020. Ebenfalls dargestellt sind die Messergebnisse an der chemischen Messstelle der LUBW aus 2018. Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen.

In Abbildung 18 sind die Messergebnisse für den Parameter Chlorid dargestellt. Unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern wurden mit Abstand die höchsten Chlorid-Konzentrationen gemessen. Diese erhöhten Chloridfrachten sind kläranlagenbedingt (vgl. Anlage 1). Die maximale Chloridkonzentration von 325 mg/l wurde am 25.09.2019 in der Zaber festgestellt. An diesem Tag betrug der Anteil geklärten Abwassers fast 80 % am Gesamtabfluss der Zaber (vgl. Abbildung 28). Nach LAWA 2015 soll eine Chloridkonzentration von 200 mg/l im Jahresmittel nicht überschritten werden. Im Mittel liegen die 12 Einzelmessungen an der Kläranlage Frauenzimmern deutlich unterhalb des LAWA-Beurteilungswertes. Im

Vergleich zu den Messstellen M1 und M2 sowie der Messstelle oberhalb der Kläranlage Frauenzimmern zeichnen sich die gemessenen Chloridkonzentrationen der unterhalb der SKA gelegenen Messstelle M6 sowie an der LUBW-Messstelle durch erhöhte Chloridkonzentrationen aus. Diese sind auf den Einfluss der Kläranlage zurückzuführen, liegen aber dennoch deutlich unterhalb des LAWA-Beurteilungswertes. Dennoch ist offensichtlich, dass es zu temporären Spitzenbelastungen für Chlorid aus dem geklärten Abwasser kommen kann. Die Messergebnisse an Neipperger Bächle, Forstbach und Herrenwiesenbach zeigen keine Auffälligkeiten.

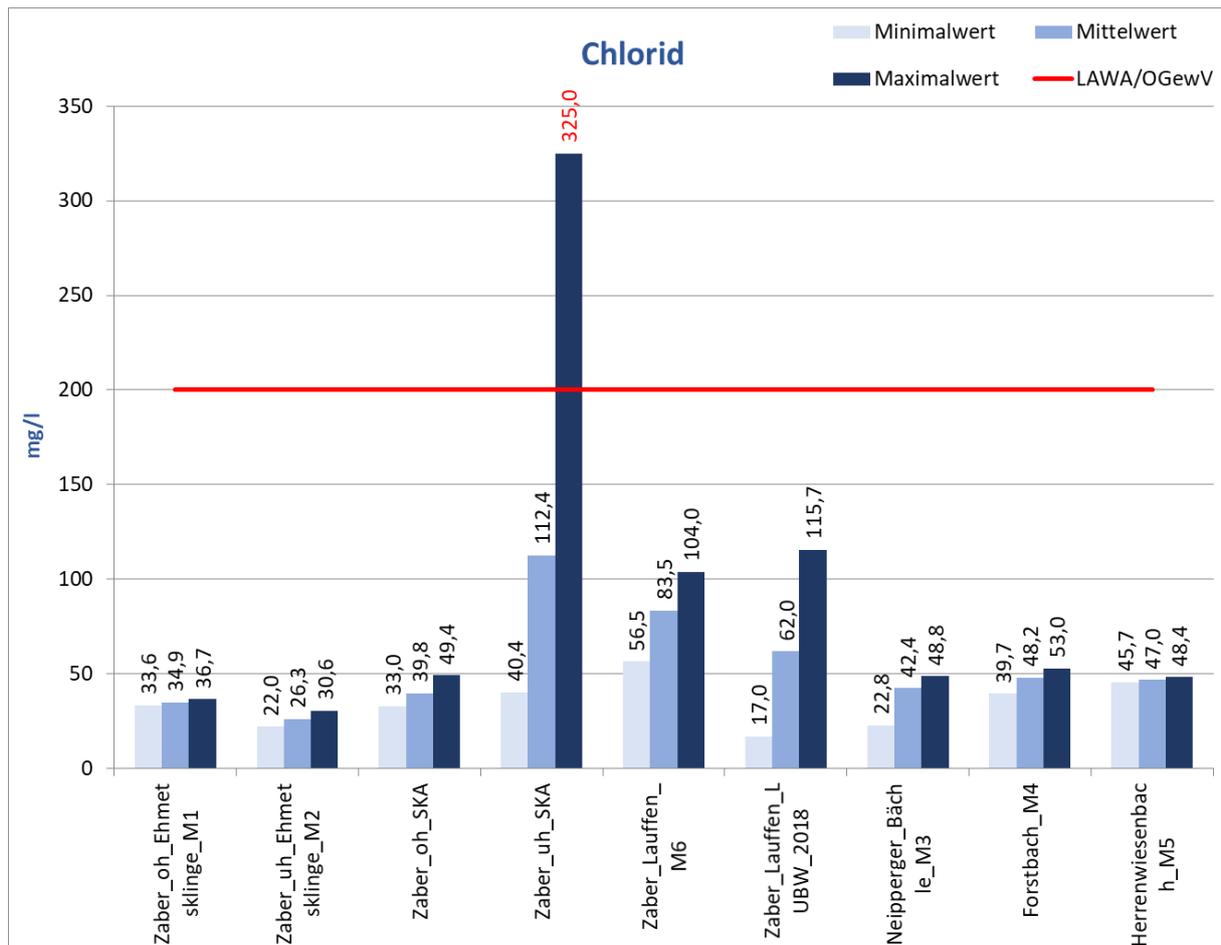


Abbildung 18: Chloridkonzentrationen ober- und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 sowie im Bereich der chemischen Überblicksmessstellen, im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020. Ebenfalls dargestellt sind die Messergebnisse an der chemischen Messstelle der LUBW aus 2018. Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen.

5.5. Stickstoffverbindungen

5.5.1. Ammonium (Ammonium-N)

Die mit Abstand höchsten Ammoniumkonzentrationen wurden in der Zaber unterhalb des Ablaufs der Kläranlage gemessen. Im Mittel lag dort die Ammoniumkonzentration bei 0,41 mg/l, was dem 4-fachen des Beurteilungswertes der Oberflächengewässerverordnung (OGewV 2016) entspricht. Dieser sollte nach LAWA 2015 und OGewV das Jahresmittel von 0,1 mg/l nicht übersteigen. An der LUBW-Messstelle an der Zabermündung lag der mittlere Ammonium-Wert im Jahr 2018 im Mittel bei 0,1 mg/l und damit an der oberen Grenze des Beurteilungswertes der OGewV. Die Ergebnisse legen nahe, dass die erhöhten Ammonium-Messwerte an der LUBW-Messstelle auf die Ammoniumfrachten aus dem Kläranlagenablauf zurückzuführen sind. An der Zaber oberhalb der Kläranlage zeigen die gemessenen Ammoniumwerte keine Auffälligkeiten. Die mittleren Ammoniumkonzentrationen an Neipperger Bächle, Forstbach und Herrenwiesenbach lagen im Mittel ebenfalls alle unterhalb des Beurteilungswertes.

Ammonium steht in einem dissoziativen Gleichgewicht mit Ammoniak (NH_3), das für Gewässerorganismen stark toxisch ist. Je höher der pH-Wert und bei steigenden Temperaturen nimmt der Anteil des Ammoniaks zu. Vor diesem Hintergrund sind die unterhalb der Kläranlageneinleitung gemessenen Werte als sehr kritisch zu bewerten.

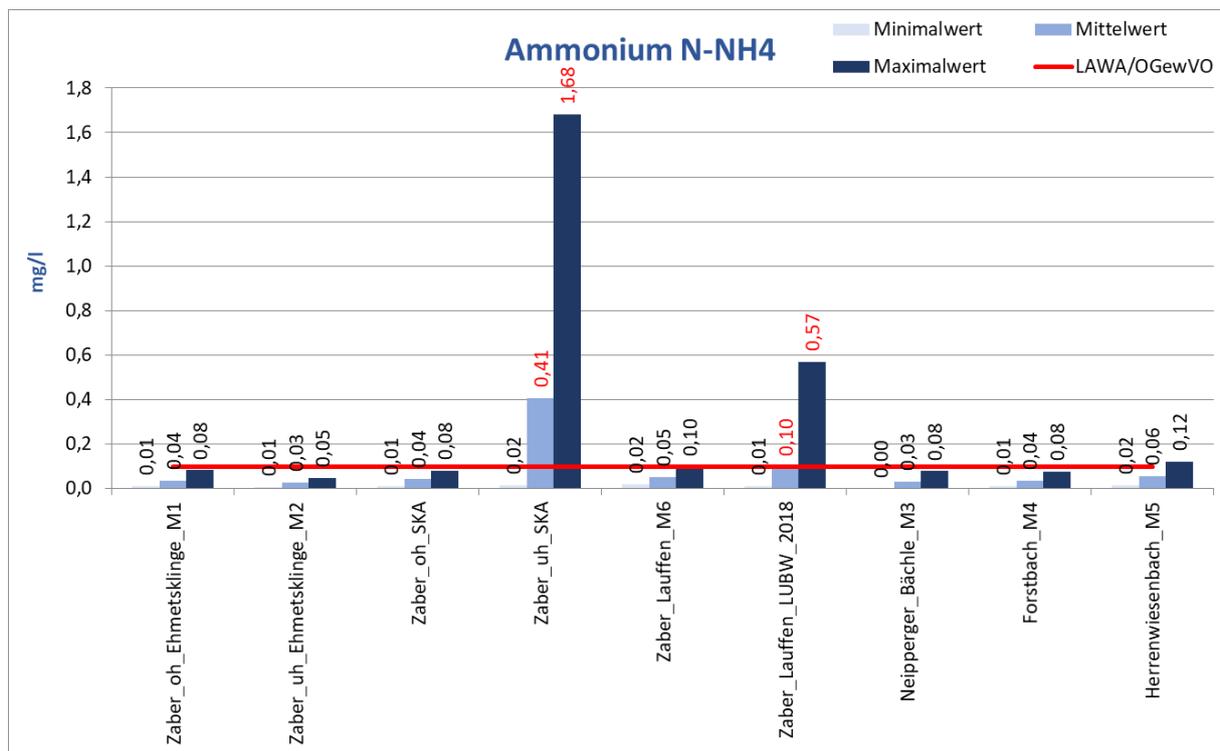


Abbildung 19: Messergebnisse des Ammoniumstickstoffs ober- und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 sowie im Bereich der chemischen Überblicksmessstellen, im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020. Ebenfalls dargestellt sind die Messergebnisse an der chemischen Messstelle der LUBW aus dem Jahr 2018. Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen.

5.5.2. Nitrat (Nitrat-N)

Für Nitrat enthalten die Oberflächengewässerverordnung bzw. LAWA 2015 keine Orientierungs- oder Beurteilungswerte, da in Oberflächengewässern in der Regel Phosphat und nicht Nitrat als Nährstoff den limitierenden Faktor für das Pflanzenwachstum darstellt (bzw. zu einer Eutrophierung = Überdüngung der Gewässer führt). Dennoch können zu hohe Nitratkonzentrationen auf Gewässerorganismen toxisch wirken und sich negativ auf den ökologischen Zustand auswirken (LAWA 2012). In LAWA 2012 wird für Nitrat ein Schwellenwert von 5 mg/l Nitrat-N vorgeschlagen. Demnach sind die Zaber direkt unterhalb der Ehmetsklinge, der Forstbach, der Herrenwiesenbach und insbesondere das Neipperger Bächle als nitratbelastet anzusehen (vgl. Abbildung 20). An der Zaber an Messstelle M2 kommt die Nitratbelastung vermutlich aus der Ehmetsklinge. Die erhöhten Nitratkonzentrationen an Forstbach, Herrenwiesenbach und dem Neipperger Bächle sind mutmaßlich Folge landwirtschaftlicher Nutzungen. Die niedrigsten Nitratkonzentrationen wurden um die Kläranlage Frauenzimmern gemessen. Die Nitratelimination der Kläranlage Frauenzimmern führen sogar dazu, dass direkt unterhalb der Kläranlageneinleitung die geringsten Nitratkonzentrationen gemessen wurden. An der Messstelle M6 steigen die Nitratkonzentration wieder an. Dies steht mutmaßlich auch im Zusammenhang mit den Einträgen aus den belasteten Nebengewässern der Zaber.

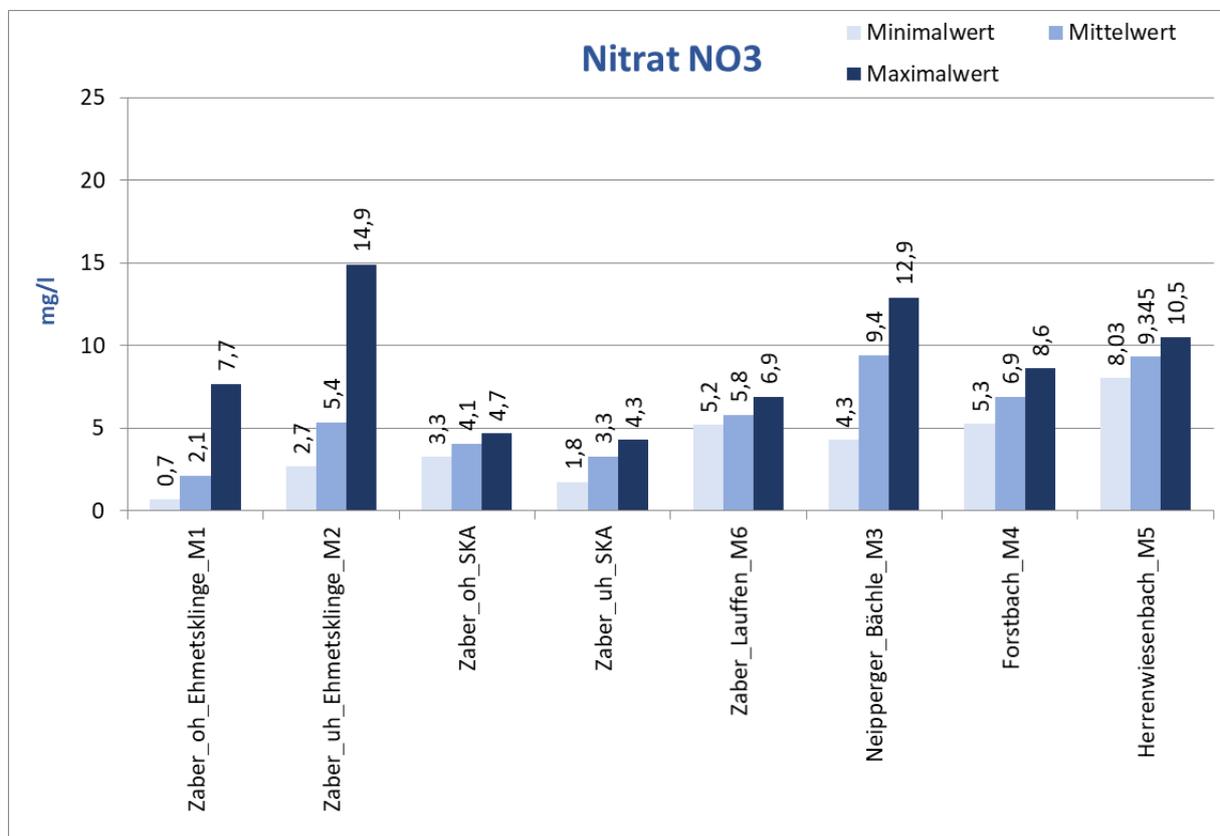


Abbildung 20: Messergebnisse des Nitrats (Nitrat-N) ober- und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 (12 Einzelmessungen) sowie im Bereich der chemischen Überblicksmessstellen, im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020 (6 Einzelmessungen). Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen.

5.5.3. Nitrit (Nitrit-N)

Der Beurteilungswert für Nitrit liegt nach LAWA 2015 bei 0,05 mg/l Nitrit-N im Jahresmittel. Aus Abbildung 20 wird ersichtlich, dass unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern der Beurteilungswert für Nitrit deutlich überschritten wird. Dies führt ebenfalls zu erhöhten Nitritwerten an den beiden flussabwärts gelegenen Untersuchungsstellen M6 und LUBW_2018, die im Mittel aber noch unterhalb des Beurteilungswertes liegen. Die oberhalb der Kläranlage gelegenen Messstellen zeigen keine Nitritbelastung. Die Nebengewässer der Zaber liegen im Mittel ebenfalls alle unterhalb des Beurteilungswertes von 0,05 mg/l. Am Herrenwiesenbach wurden insgesamt erhöhte Werte gemessen, die im Mittel aber ebenfalls unterhalb des Beurteilungswertes liegen.

Wie Ammoniak wirkt sich auch Nitrit toxisch auf die Gewässerfauna aus (LAWA 2015). Die erhöhten Nitrit-Konzentrationen unterhalb von Kläranlagenabläufen deuten häufig auf eine unvollständige Denitrifikation in der Kläranlage hin. Nitrit entsteht dabei als Zwischenprodukt und wird es nicht weiter abgebaut, sind häufig gestörte mikrobielle Prozesse oder eine ungenügende Belüftung dafür ursächlich.

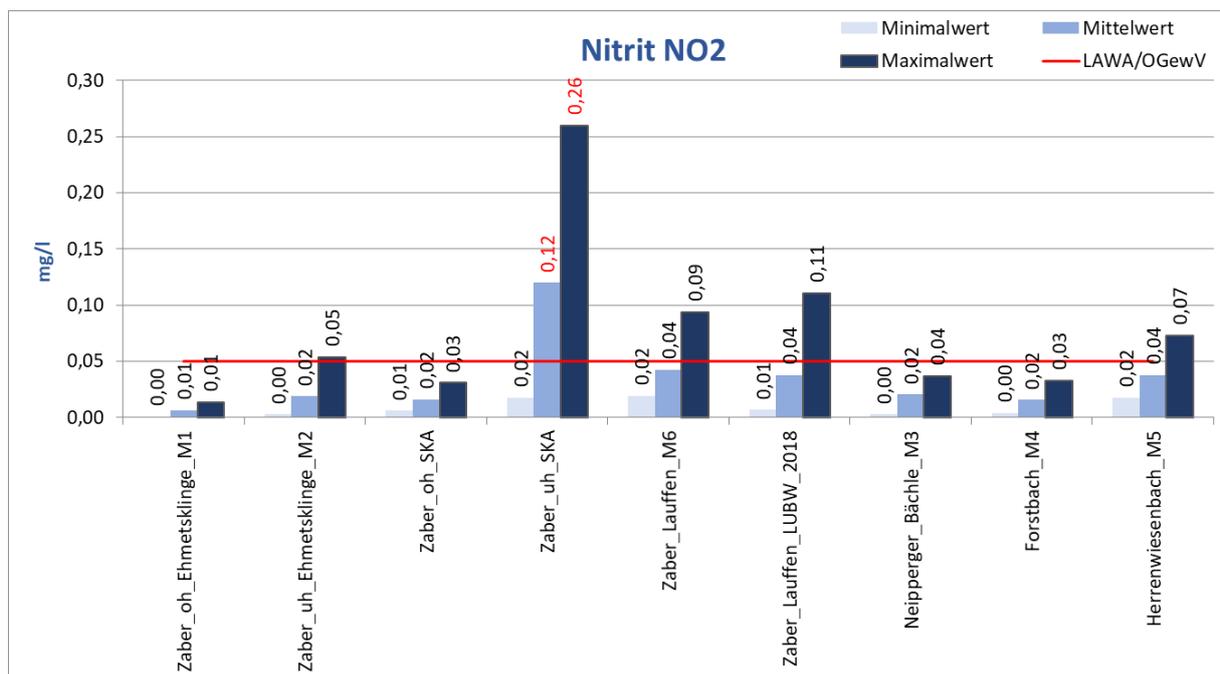


Abbildung 21: Nitritkonzentrationen (Nitrit-N in mg/l) ober- und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 (12 Einzelmessungen) sowie im Bereich der chemischen Überblicksmessstellen, im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020 (6 Einzelmessungen). Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen.

5.6. Phosphorverbindungen

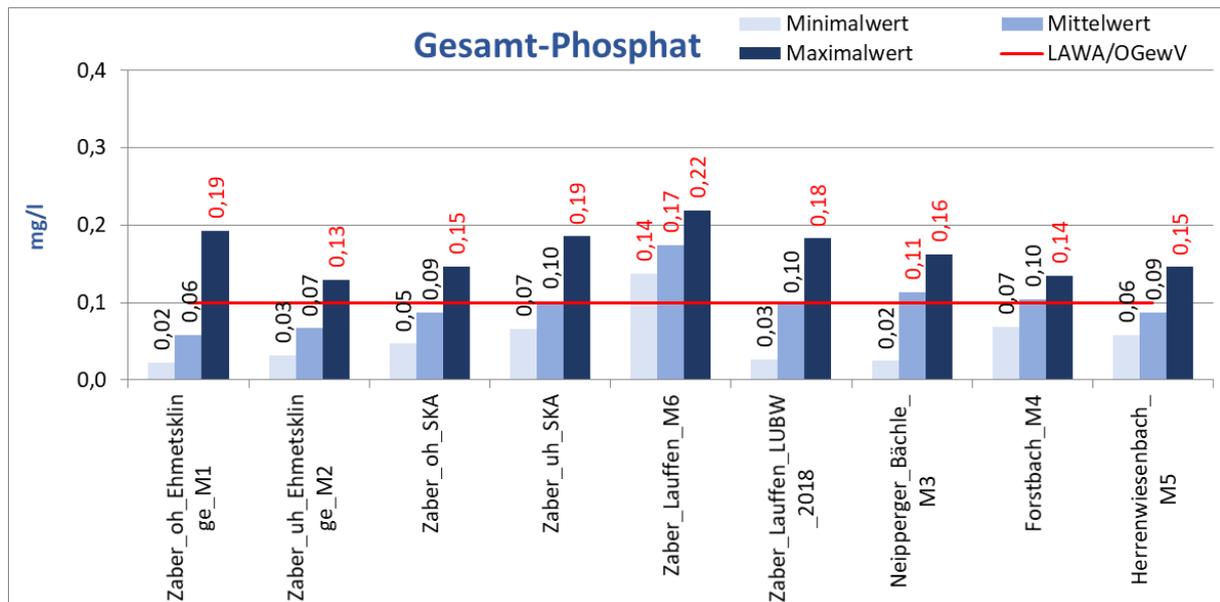


Abbildung 22: Konzentrationen des Gesamt-Phosphats (Phosphat-P) ober- und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 (12 Einzelmessungen) sowie im Bereich der chemischen Überblicksmessstellen, im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020 (6 Einzelmessungen). Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen. Werte, die oberhalb des Beurteilungswertes nach LAWA und OGewV liegen, sind rot markiert.

An allen Untersuchungsstellen wurden Maximalkonzentrationen des Gesamtphosphats (Phosphat-P) gemessen, die oberhalb des Beurteilungswertes nach LAWA 2015 und OGewV 2016 liegen (s. Abbildung 22). Für die Gewässertypen 6_K und 9.1_K sollte eine Konzentration von 0,1 mg/l im Jahresmittel nicht überschritten werden, da Phosphate den limitierenden Nährstoff für das Pflanzenwachstum darstellen und ein erhöhter Phosphat-Eintrag zu Gewässereutrophierung führt. Im Mittel lag jedoch nur die Messstelle am Neipperger Bächle mit 0,11 mg/l sowie die Messstelle M6 oberhalb des Beurteilungswertes. Erstaunlicherweise zeigte schon die oberhalb der Ehmetsklinge gelegene Untersuchungsstelle M1 hohe Maximalkonzentrationen von 0,19 mg/l. Im Verlauf der Zaber ist bei den Mittelwerten eine klare Zunahme der Gesamtphosphat-Konzentrationen zu erkennen. Diese liegen an der Untersuchungsstelle M1 noch bei 0,06 mg/l und steigen im Verlauf der Zaber auf eine mittlere Konzentration von 0,17 mg/l an. Durch den Einfluss der Kläranlage Frauenzimmern steigt die Phosphat-Fracht leicht an. Die Kläranlage spielt für die Phosphatbelastung der Zaber aber eher eine untergeordnete Rolle.

Die Messergebnisse an der Zabermündung aus dem Jahr 2018 (LUBW Messstelle) zeigen im Vergleich zur Messstelle M6 allerdings niedrigere (aber immer noch erhöhte) Konzentrationen. Sie sind ähnlich zu den gemessenen Werten unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern. Die hohen Phosphatkonzentrationen an der Messstelle M6 in Lauffen ist auf eine Stoffakkumulation im Verlauf der Zaber zurückzuführen, zudem führen die Nebengewässer der Zaber ebenfalls erhebliche Phosphatfrachten und tragen zur hohen Gesamtbelastung an der Untersuchungsstelle M6 bei. Warum die Gesamt-Phosphat-Konzentrationen an der Messstelle M6 so stark gestiegen sind, ist aus den vorliegenden Messdaten nicht sicher ableitbar. Zudem ist nicht plausibel, warum die gemessenen Phosphat-Konzentrationen an der LUBW-Messstelle im Vergleich zu Messstelle M6 wieder geringer waren.

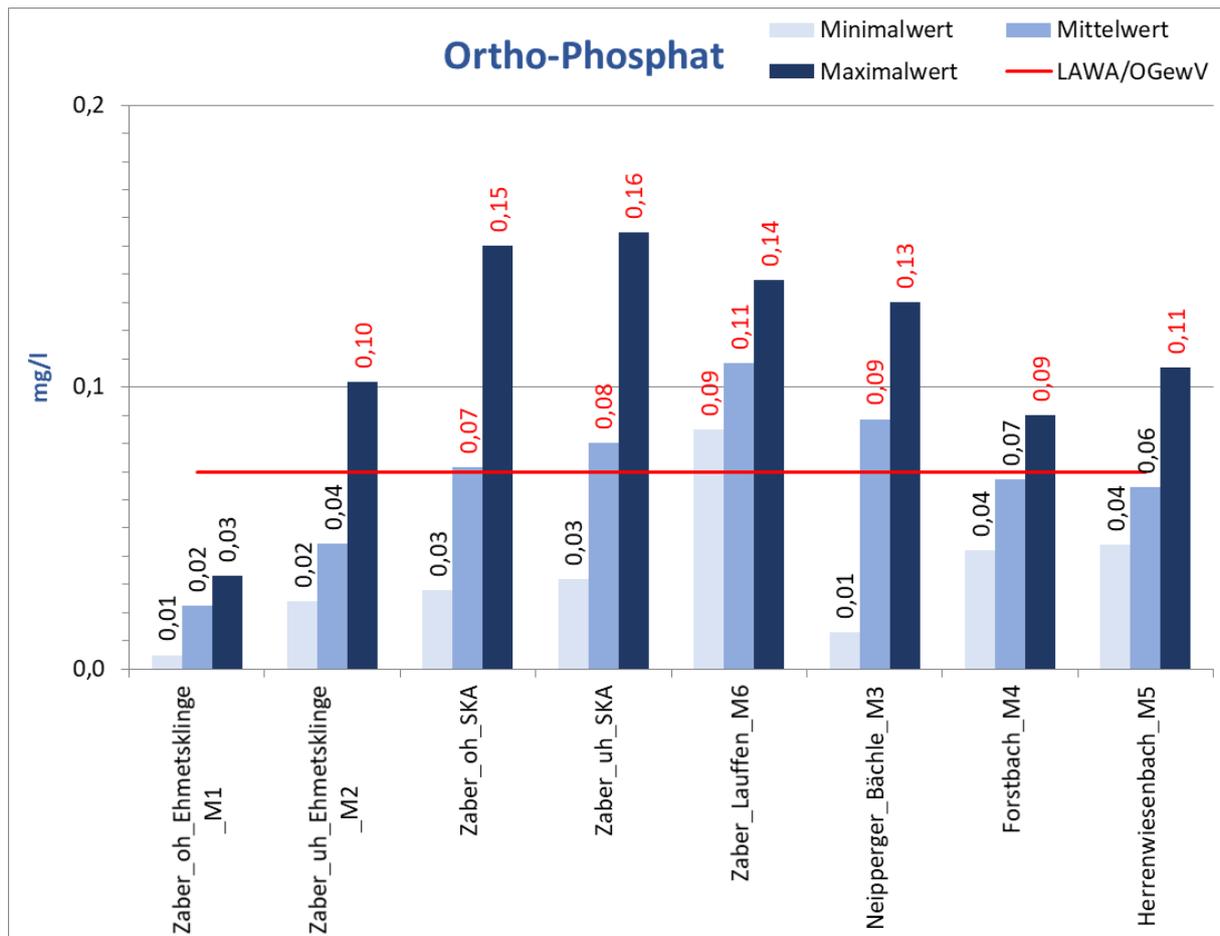


Abbildung 23: Messergebnisse des Ortho-Phosphats ober- und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 (12 Einzelmessungen) sowie im Bereich der chemischen Überblicksmessstellen, im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020 (6 Einzelmessungen). Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen. Werte, die oberhalb des Beurteilungswertes nach LAWA und OGewV liegen, sind rot markiert.

Noch aussagekräftiger hinsichtlich der Eutrophierung von Gewässern ist das Ortho-Phosphat. Dabei handelt es sich um das Phosphat, welches von den Pflanzen für ihr Wachstum aufgenommen werden kann (pflanzenverfügbares Phosphat). Nach LAWA 2015 und OGewV 2016 sollte die Konzentration von Orthophosphat den Beurteilungswert von 0,07 mg/l im Jahresmittel nicht überschreiten. Die Ergebnisse in Abbildung 23 zeigen, dass der Mittel- und der Unterlauf der Zaber als phosphatbelastet eingestuft werden kann. So liegen die gemessenen Werte oberhalb und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern im Mittel bei 0,07 und 0,08 mg/l, die Messstelle M6 in Lauffen im Mittel sogar bei 0,11 mg/l. Ebenfalls belastet ist das Neipperger Bächle, mit Ortho-Phosphat-Werten, die im Mittel bei 0,09 mg/l liegen. Unmittelbar an der Grenze des Beurteilungswertes war auch der Forstbach, bei diesem lag die Konzentration im Mittel bei 0,07 mg/l. Unterhalb des Beurteilungswertes lagen die Mittelwerte der Konzentrationen an beiden im Oberlauf der Zaber gelegenen Messstellen M1 und M2 sowie an Messstelle M5 am Herrenwiesenbach. Für die Ortho-Phosphatbelastung der Zaber scheint die Kläranlage Frauenzimmern eine untergeordnete Rolle zu spielen.

5.7. Biologischer/chemischer Sauerstoffbedarf und abfiltrierbare Stoffe

Der biologische Sauerstoffbedarf (BSB₅) ist ein Maß für die Gewässerbelastung mit leicht abbaubaren organischen Stoffen und entspricht der Menge an Sauerstoff, die zum Abbau dieser Stoffe bei einer Temperatur von 20°C innerhalb von 5 Tagen benötigt wird (LAWA 2015). Er ist ein Maß für die saprobielle Gewässergüte. Aufgrund ihrer sauerstoffzehrenden Wirkung verursachen hohe BSB₅-Werte abnehmende Konzentrationen an gelöstem Sauerstoff.

Die gemessenen BSB₅-Werte an Zaber und Nebengewässern sind in Abbildung 24 dargestellt. Nach LAWA 2015 und OGewV 2016 sollte der Beurteilungswert von 3 mg/l für die hier relevanten Gewässertypen 6_K und 9.1_K im Jahresmittel nicht überschritten werden. Der Oberlauf der Zaber an den Messstellen M1 und M2 sowie der Forstbach und der Herrenwiesenbach an den Messstellen M4 und M5 zeigen keine Auffälligkeiten und können als saprobiell gering belastet angesehen werden. Die Ergebnisse an diesen Untersuchungsstellen für den BSB₅ entsprechen nach LAWA 2000 der Gewässergütekategorie I-II (gering belastet). Höhere BSB₅-Werte wurden am Neipperger Bächle festgestellt, diese liegen im Mittel mit 2,2 mg/l aber noch unterhalb des Beurteilungswertes. Die gemessenen Werte des BSB₅ am Neipperger Bächle entsprechen nach LAWA 2000 der Gewässergüte II (mäßig belastet). Ein starker Anstieg des BSB₅ im Verlauf der Zaber konnte bereits oberhalb der Kläranlage Frauenzimmern festgestellt werden, so liegt der gemessene BSB₅ zwar im Mittel mit 2,4 mg/l (mäßig belastet) noch unterhalb des Beurteilungswertes von 3,0 mg/l, es kann dort jedoch bereits ein starker Anstieg der BSB₅-Werte auf maximal 6,0 mg/l festgestellt werden. Dieser Anstieg steht vermutlich in Zusammenhang mit Einleitungen an der Zaber und/oder mit belasteten Nebengewässern der Zaber zwischen Zaberfeld und Frauenzimmern. Unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern erfolgt ein weiterer Anstieg des BSB₅, der auf die Einleitung aus der Kläranlage Frauenzimmern zurückzuführen ist. Die gemessenen Konzentrationen liegen dort im Mittel bereits bei 4,8 mg/l (mäßige Belastung nach LAWA 2000). Der kläranlagenbedingte Anstieg ist auch aus den gemessenen Konzentrationen im geklärten Abwasser der Einleitung ersichtlich (vgl. Anlage 1). Als mäßig belastet kann auch die Messstelle M6 an der Zaber in Lauffen eingestuft werden.

Die Werte an der LUBW-Messstelle von 2018 zeigen extreme Schwankungen an und erscheinen nicht plausibel. Sie sind deshalb nicht dargestellt. Sie sind aber im Jahresdatenkatalog der LUBW online frei zugänglich.

Im Zuge der Belastung mit mikrobiell abbaubaren organischen Verbindungen unterhalb der Kläranlage erscheinen die dort gemessenen niedrigen Sauerstoffkonzentrationen plausibel (vgl. Abbildung 15). Bezüglich des BSB₅ werden die genehmigten Einleitewerte für den Ablauf der Kläranlage eingehalten. Dennoch tritt durch die Einleitung aus der Kläranlage Frauenzimmern nach LAWA 2015 und OGewV eine signifikante organische Belastung der Zaber auf.

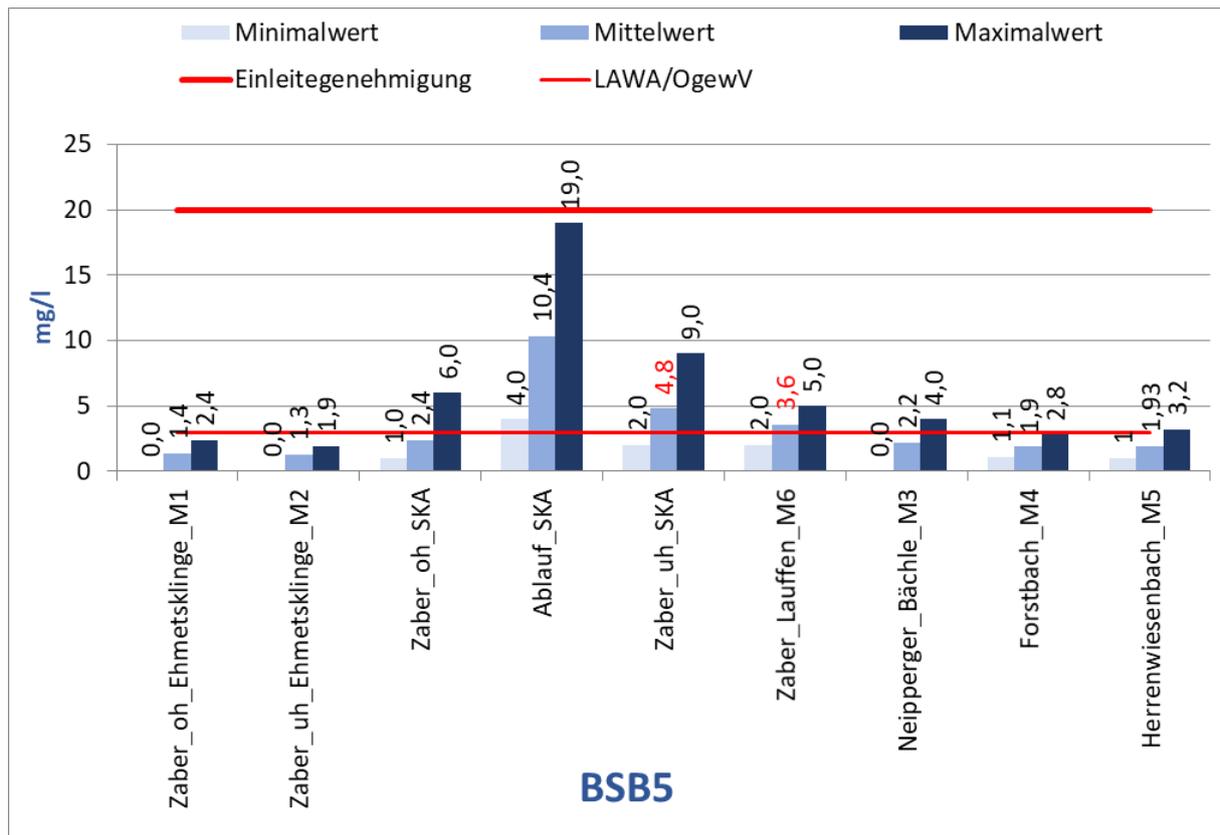


Abbildung 24: BSB5-Konzentrationen ober- und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern sowie im Ablauf der Kläranlage selbst, im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 (11 Einzelmessungen). Ebenfalls dargestellt sind die Ergebnisse der chemischen Überblicksmessungen, im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020 (6 Einzelmessungen). Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen. Werte, die oberhalb des LAWA/OgewV-Beurteilungswertes liegen, sind rot markiert. Die ebenfalls dargestellten Maximalwerte für den Ablauf der Kläranlage laut Einleiteneignung zur wasserrechtlichen Erlaubnis sind nur für den Ablauf der Kläranlage relevant.

In Abbildung 25 sind die gemessenen Werte **des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB)** oberhalb, unterhalb und im Ablauf der Kläranlage selbst abgebildet. Alle gemessenen Werte sind als niedrig zu betrachten (vgl. AbwV 2020, Anhang 1). Sie liegen auch allesamt unterhalb der zulässigen Maximalkonzentration, welche in der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 09.10.2019 für den Ablauf der Kläranlage festgesetzt wurde.

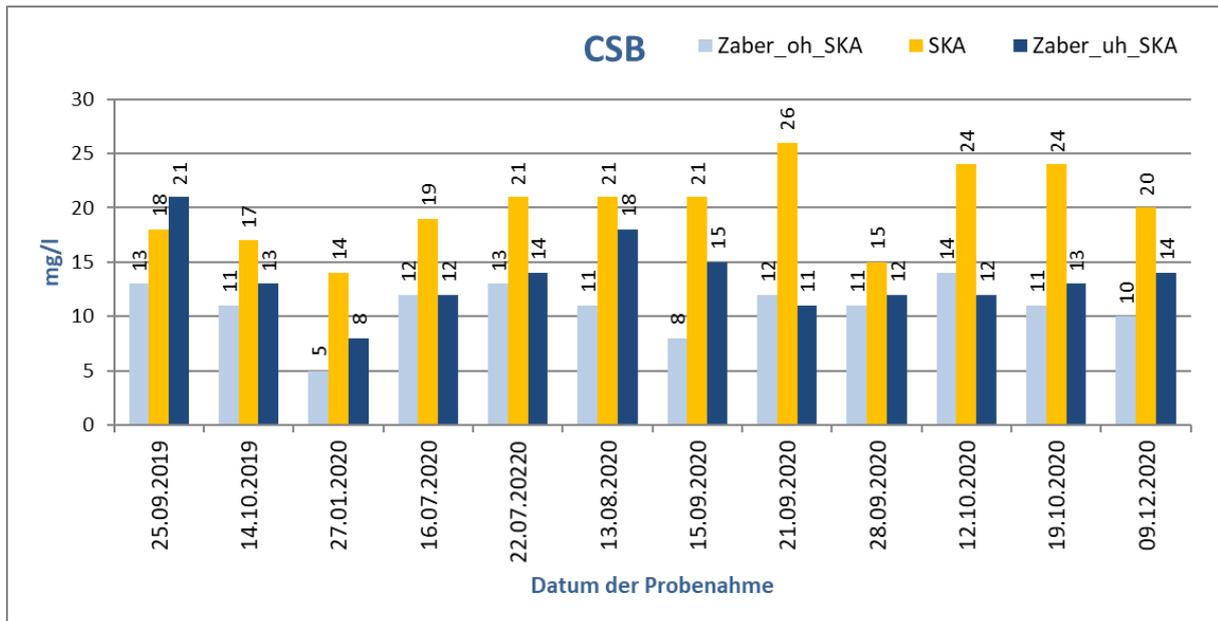


Abbildung 25: Messergebnisse des chemischen Sauerstoffbedarfs oberhalb und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern sowie im Ablauf der Kläranlage, im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020.

Erhöhte Werte des chemischen Sauerstoffbedarfs gehen in der Regel einher mit dem Eintrag von partikulärer Fracht. Aus diesem Grund wurde an allen Untersuchungsstellen das Wasser auch auf **abfiltrierbare Stoffe (AFS)** untersucht.

An keiner Untersuchungsstelle wurde eine relevante Menge abfiltrierbarer Stoffe festgestellt (Abbildung 26). Im Ablauf der Kläranlage (SKA) wurden überhaupt keine abfiltrierbaren Stoffe festgestellt.

Die Kläranlage Frauenzimmern verfügt offensichtlich über einen guten Feststoffrückhalt. Die gemessenen Werte des chemischen Sauerstoffbedarfs sind unauffällig. Der Abbau mikrobiell abbaubarer organischer Stoffe (s. BSB₅) weist an der Kläranlage hingegen Defizite auf.

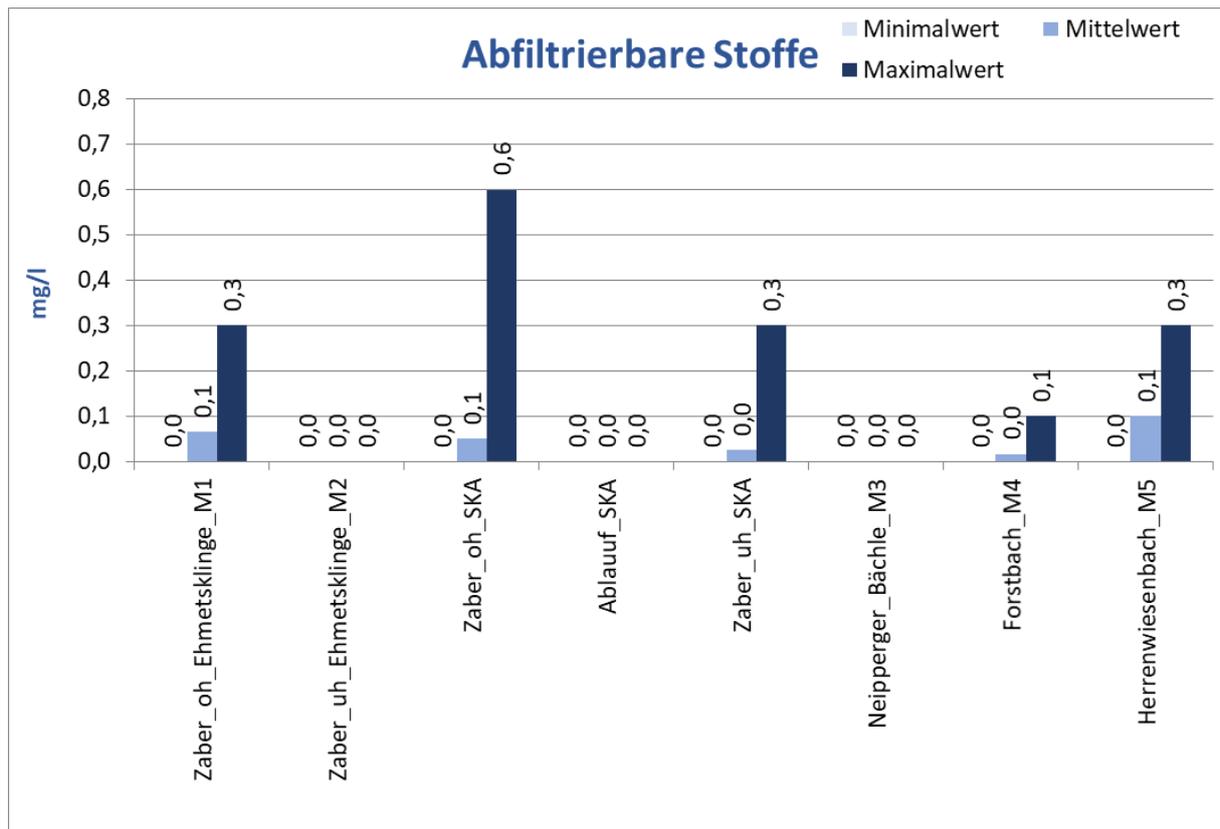


Abbildung 26: Konzentration abfiltrierbarer Stoffe ober- und unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern sowie im Ablauf der Kläranlage selbst im Zeitraum vom 25.09.2019 und 09.12.2020 (12 Einzelmessungen). Ebenfalls dargestellt sind die Ergebnisse der chemischen Überblicksmessungen, im Zeitraum vom 14.10.2019 bis 15.10.2020 (6 Einzelmessungen). Dargestellt sind die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Einzelmessungen.

6. Ergebnisse der hydrologischen Auswertungen an der Kläranlage Frauenzimmern

Laut LUBW 2015 sind bei einem Anteil des Kläranlagenabflusses am Gesamtabfluss im Gewässer größer 1:10 weitergehende Anforderungen an eine Kläranlage zu stellen. Gerade bei kleineren Fließgewässern, wie der Zaber, kann der Abflussanteil einer Kläranlage jedoch wesentlich höher liegen.

In den Diagrammen in Abbildung 27 und Abbildung 28 sind die Abflusswerte der Kläranlage Frauenzimmern im Vergleich zum Landespegel der Zaber in Hausen an der Zaber dargestellt. Dargestellt sind die Tage im Jahr 2019 und 2020, bei denen physikalisch-chemische und chemische Messungen im Rahmen des gewässerökologischen Gutachtens erfolgten. Bei den dargestellten Tagen in Abbildung 27 sind zudem der Mittlere Abfluss MQ und der mittlere Niedrigwasserabfluss MNQ der Zaber dargestellt. An allen dargestellten Tagen lag der Abfluss der Zaber unterhalb dem MQ der Zaber. An allen Messtagen zwischen dem 22.07.2020 und dem 19.10.2020 lag der Abfluss der Zaber sogar unterhalb dem MNQ, wie es in Sommer- und Herbstmonaten häufig zu erwarten ist.

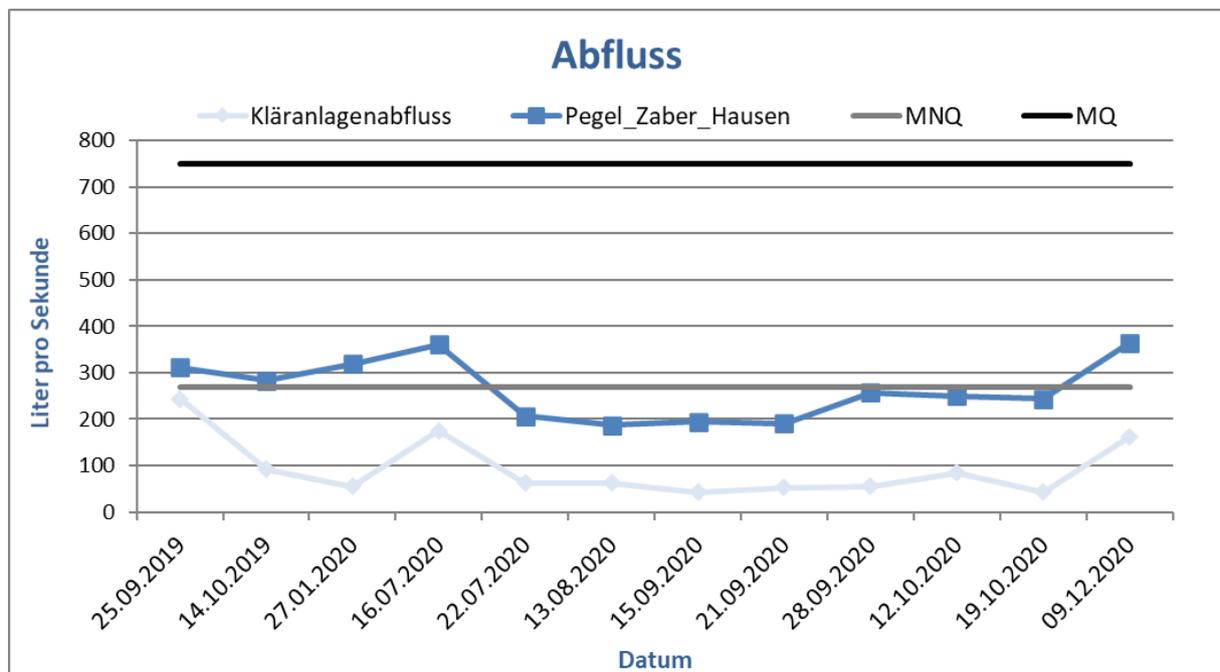


Abbildung 27: Abfluss der Kläranlage Frauenzimmern im Vergleich zum Abfluss der Zaber am nächstgelegenen Pegel der Zaber in Hausen. Ebenfalls dargestellt sind der Mittlere Abfluss (MQ) und der Mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) am Pegel Hausen.

Der Anteil des Kläranlagenabflusses am Gesamtabfluss der Zaber war am 25.09.2019 mit ca. 80 % am höchsten und am 19.10.2020 mit ca. 18 % am niedrigsten (Abbildung 28). Im Mittel lag der Anteil aus der Kläranlage Frauenzimmern an den 12 Messtagen bei ca. 35 %. Die Untersuchungen erfolgten primär in den Sommer- und Herbstmonaten, in denen typischerweise ein ungünstiges Verhältnis von Bachwasser zu Abwasser vorliegt bzw. der Abwasseranteil sehr hoch ist. Die Untersuchungen zeigen deutlich, dass aufgrund des hohen Abwasseranteils gerade zu diesen Zeiten kritische Stoffkonzentrationen das Gewässer belasten.

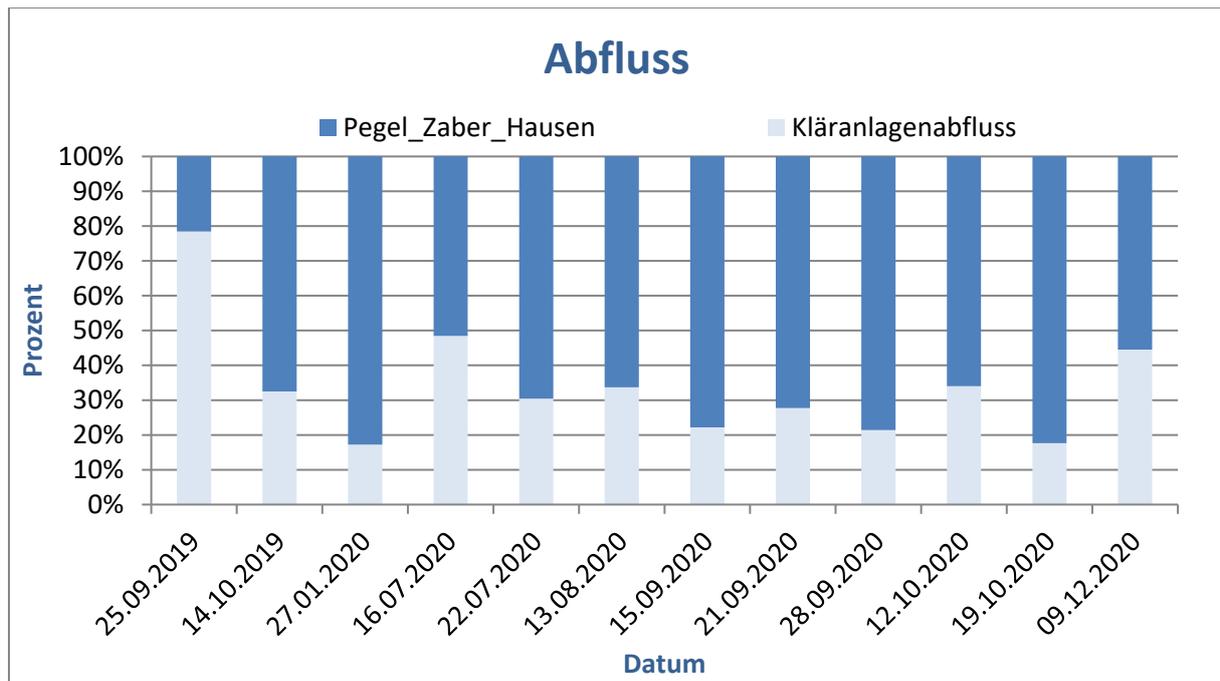


Abbildung 28: Relativer Anteil des Kläranlagenabflusses aus der Kläranlage Frauenzimmern, im Vergleich zum nächstgelegenen Pegel der Zaber in Hausen.

7. Ergebnisse der biologischen Untersuchungen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der biologischen Untersuchungen des Makrozoobenthos vorgestellt, getrennt nach den untersuchten Gewässern.

7.1. Biologische Untersuchungsergebnisse am Riesenbach

Tabelle 8: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen Riesenbach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
70	1a	1b	RÜB E1	NN-RS5	Zaberfeld	Ochsenburg	55,6	5,3	1,58	2,01	0,54	0,30	3	4	ja
80	2x	2a	RÜ E2.1	Riesenbach	Zaberfeld	Leonbronn	244,4	54,5	2,19	2,03	0,13	0,24	5	4	unklar
81	2x	2a	RÜ E2.2	Riesenbach	Zaberfeld	Leonbronn	244,4	54,5	2,19	2,03	0,13	0,24	5	4	unklar
71	2a	2b	RÜB E2	Riesenbach	Zaberfeld	Leonbronn	77,3	13,5	2,03	1,93	0,24	0,22	4	4	ja

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Riesenbach sowie am Nebengewässer des Riesenbachs NN-RS5 sind in Abbildung 7 dargestellt.

Auf Gemarkung Ochsenburg befindet sich am Nebengewässer des Riesenbachs (Gewässername laut AWGN: NN-RS5) die Einleitung 70 (RÜB E1). Oberhalb und unterhalb der Einleitung 70 wurde das Gewässer hinsichtlich des Makrozoobenthos beprobt. Der Vergleich der beiden Untersuchungsstellen oberhalb und unterhalb Einleitung 70 zeigt deutlich, dass sich diese RÜB-Einleitung gravierend auf die lokale Gewässerökologie auswirkt. So sprang der Saprobienindex zwischen den beiden Untersuchungsstellen 1a und 1b von 1,53 auf 2,01 (ΔSI von 0,48). Dieser Sprung indiziert eine erhebliche Zunahme der Belastung mit mikrobiell abbaubaren organischen Stoffen. Bereits ab einem ΔSI von 0,15 läge nach

LUBW 2015a eine signifikante organische Belastungssituation vor. Eine andere (nicht-einleitungsbedingte) Ursache für die starke Verschlechterung zwischen den beiden Untersuchungsstellen konnte nicht festgestellt werden. Kanalisationsrückstände in Form von Hygieneartikeln und Feinsedimentablagerungen unterhalb der Einleitung 70 waren im Gelände deutlich sichtbar (s. Anlage 4). Ebenfalls eine deutliche Verschlechterung zwischen den beiden Untersuchungsstellen 1a und 1b zeigte u.a. auch der Multimetrische-Index. Dadurch verschlechterte sich der ökologische Zustand unterhalb der Einleitung 70 von „mäßig“ auf „unbefriedigend“. Hier besteht deutlicher Handlungsbedarf.

Im Verlauf des Riesenbachs verbesserte sich zumindest die saprobielle Gewässergüte von 2,19 an Untersuchungsstelle 2x auf 1,93 im Bereich von Untersuchungsstelle 2b. Damit ist eine leichte Erholung sichtbar. Aufgrund der aus Ochsenburg kommenden Vorbelastung im Riesenbach werden mögliche einleitungsbedingte Auswirkungen der Einleitungen 80 (E2.1), 81 (RÜ E2.2) und 71 (RÜ E2) jedoch überlagert und können anhand der biologischen Ergebnisse nicht sicher geklärt werden. Allerdings indizieren die biologischen Untersuchungsergebnisse nach DWA 2016 (Anlage 6) trotz der vorhandenen Vorbelastung eine hydraulische Belastung, die von Einleitung 71 (RÜB E2) ausgeht. Für die Mischwassereinleitungen am Riesenbach sowie für das Gewässer NN-RS5 waren Daten der Becken-Messvorrichtungen für die Jahre 2019 und 2020 verfügbar (s. Abschnitt 0). Demnach ist das RÜB E2 (Einleitung 71) am entlastungsintensivsten.

7.2. Biologische Untersuchungsergebnisse am Muttersbach

Tabelle 9: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Muttersbach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr. Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkorsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
73	4a	4b	RÜB E4.1	Muttersbach	Zaberfeld	Zaberfeld	77	82	1,74	1,66	0,54	0,41	3	3	nein

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Muttersbach ist in Abbildung 7 dargestellt.

Die Einleitung Nr. 73 (RÜB E 4.1) befindet sich im Gemeindegebiet von Zaberfeld am „Wassergraben Hohe Egarten“ der im Gemeindegebiet von Zaberfeld in den Muttersbach mündet. Da der Zufluss nur temporär wasserführend ist, wurde das Makrozoobenthos an seinem Vorfluter Muttersbach, ober- und unterhalb der Einmündung des „Wassergraben Hohe Egarten“ beprobt. Der Muttersbach wies im Bereich der Probestrecken durchgehend eine dichte Beschattung auf und war durch geringe Fließgeschwindigkeiten und einer überwiegend sandig- bis feinkiesigen Gewässersohle geprägt (Anlage 3). An der Untersuchungsstelle 4a wurde während der Probenahme ein Individuum des Steinkrebse *Austropotamobius torrentium* gefunden, der ein typischer Bewohner kleiner, sommerkühler Fließgewässer ist und nach Anhang II der FFH-Richtlinie europarechtlich geschützt ist.

Im Vergleich zur oberhalb der Einleitung gelegenen Untersuchungsstelle 4a, wurden an der unterhalb der Einleitung gefundenen Untersuchungsstelle 4b deutlich weniger Taxa gefunden (77% im Vergleich zur US-Stelle 4a). Demgegenüber stehen die Ergebnisse der Saprobie, welche an der Untersuchungsstelle 4a den guten saprobiellen Zustand (unmittelbar an der Klassengrenze zum sehr guten saprobiellen Zustand nach EU Wasserrahmenrichtlinie, diese liegt für den Gewässertyp 6_K bei 1,7). Die Untersuchungsstelle 4b zeigte mit einem Saprobienindex von 1,66 sogar den sehr guten saprobiellen Zustand an (Saprobienindex von 1,66). Die Saprobie ist ein Maß für die organische Belastung eines Gewässers. Der Muttersbach kann somit an beiden Untersuchungsstellen als organisch gering bzw. unbelastet eingestuft werden. Beim Muttersbach ist an beiden Untersuchungsstellen nicht von einer organischen Belastung auszugehen. Beide Untersuchungsstellen zeigen lediglich den mäßigen ökologischen Zustand an, wobei die Untersuchungsstelle 4b bereits an der Klassengrenze zum unbefriedigenden Zustand liegt. Trotz des schlechteren Bewertungsergebnisses der Untersuchungsstelle 4b wird an dieser Stelle nicht von einer einleitungsbedingten Auswirkung durch die Einleitung 73 ausgegangen,

da die Untersuchungsstelle 4b den sehr guten saprobiellen Zustand indiziert und es laut den Jahresberichten der Beckenmeseinrichtungen in den Jahren 2019 und 2020 zu keinerlei Entlastungsereignissen in den Muttersbach kam (vgl. Abschnitt 8.8). Bei der Vorbegehung 25.03.2020 sowie während der Makrozoobenthos-Probenahme am 10.09.2020 waren auch keine Zeichen jüngerer Entlastungsereignisse sichtbar. Die nur mäßige Zustandsbewertung des Makrozoobenthos steht wahrscheinlich eher im Zusammenhang mit anderen Faktoren (z.B. geringe Strömungs- und Substratdiversität, Einflüssen aus der Landwirtschaft oder Auswirkung der im Oberlauf des Muttersbach gelegenen Stillgewässer).

7.3. Biologische Untersuchungsergebnisse am Michelbach

Tabelle 10: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Michelbach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigend und rot = schlecht.

Nr. Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
77	9a	9b	RÜB E7	Michelbach	Zaberfeld	Michelbach	94	91	1,71	1,70	0,72	0,67	2	2	unklar

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Michelbach ist Abbildung 7 in der Karte dargestellt.

Am Michelbach wurde das Makrozoobenthos oberhalb (Untersuchungsstelle 9a) und unterhalb (Untersuchungsstelle 9b) der Einleitung 77 (RÜB E7) untersucht (Tabelle 10). Die beiden Untersuchungsstellen unterscheiden sich standortbedingt stark hinsichtlich Beschattung, Uferbewuchs und Substrat-Beschaffenheiten. So ist die Untersuchungsstelle 9a durchgehend durch Bäume beschattet, die Untersuchungsstelle 9b hingegen ist viel stärker sonnenexponiert und hat mehr den Charakter eines Wiesengrabens (vgl. Anlage 3). Das Substrat lag an Untersuchungsstelle 9a überwiegend kiesig bis steinig vor, an Untersuchungsstelle 9b ist es sandig geprägt. Insgesamt weist das Makrozoobenthos an Untersuchungsstelle 9a ein besseres Bewertungsergebnis auf als an Untersuchungsstelle 9b, zumal an der Untersuchungsstelle 9a zahlreiche Individuen des Steinkrebse beobachtet wurden, die an der Untersuchungsstelle 9b bei der Makrozoobenthos-Probenahme nicht nachgewiesen wurden. Dennoch müssen die Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsstellen aufgrund ihrer Unterschiedlichkeit nicht zwangsläufig in Zusammenhang mit der Einleitung stehen. Laut Jahresberichten der Beckenmessdaten gab es in den Jahren 2019 und 2020 keine Entlastungsereignisse (Abschnitt 8). Allerdings deuten Kanalisationsrückstände sowie Ablagerungen von Feinsedimenten und Faulschlamm auf eine größere Entlastungsintensität hin (s. Anlage 4). Aufgrund der strukturellen Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsstellen konnte anhand der biologischen Untersuchungsergebnisse nicht abschließend geklärt werden, ob eine einleitungsbedingte Auswirkung auf den Michelbach vorliegt.

7.4. Biologische Untersuchungsergebnisse am Benzbach

Tabelle 11: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Benzbach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkorsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
67	11a	11b	Kleinkläranlage	Benzbach	Pfaffenhofen	Pfaffenhofen	86	93	1,59	1,53	0,64	0,69	2	2	nein

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Benzbach ist in Abbildung 8 dargestellt.

Der Benzbach wurde oberhalb und unterhalb der Einleitung 67 (Kleinkläranlage) untersucht (Tabelle 11). Der Benzbach war an beiden Untersuchungsstellen von Feinsedimenten geprägt, wobei an der Untersuchungsstelle 11a der Sandanteil und an Stelle 11b der Lehmanteil größer waren (s. Anlage 3). Zudem waren die Ufer an Stelle 11a durch Röhricht und an Stelle 11b durch Gehölze geprägt. Zwar wurden an der Stelle 11b weniger Arten gefunden (86 % im Vergleich zu Untersuchungsstelle 11a) aber gleichzeitig wird an beiden Untersuchungsstellen der sehr gute saprobielle Zustand angezeigt. Das Makrozoobenthos zeigt keine organische Belastung an. Die Auswertung der biologischen Proben nach DWA 2016 (Anlage 6) indizierte keine signifikanten, einleitungsbedingten Effekte. Folglich ist nicht davon auszugehen, dass eine Belastung aufgrund der Einleitung 67 vorliegt.

7.5. Biologische Untersuchungsergebnisse am Flügelaubach

Tabelle 12: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Flügelaubach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr._Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
54	19a	21b	RÜB E 13	Flügelaubach	Güglingen	Eibensbach	89	89	1,45	1,73	0,76	0,573	2	3	ja
58	19a	21b	RÜ E 13.1	Flügelaubach	Güglingen	Güglingen	89	89	1,45	1,73	0,76	0,573	2	3	unklar
49	19a	21b	RÜ 13.2	Flügelaubach	Güglingen	Güglingen	89	89	1,45	1,73	0,76	0,573	2	3	unklar
52			RÜB E11	Flügelaubach	Güglingen	Güglingen									unklar

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Flügelaubach ist in Abbildung 9 dargestellt.

Am Flügelaubach liegen die Einleitungen 54 (RÜB E13), 58 (RÜ E13.1) und 49 (RÜ E13.2) so dicht beieinander, sodass für diese 3 Einleitungen eine gemeinsame Untersuchungsstelle oberhalb (19a) und unterhalb eingerichtet wurde (s. Tabelle 12).

Oberhalb der Ortschaft Eibensbach liegt der Flügelaubach als noch naturnahes Gewässer vor (Saprobienindex von 1,45 = sehr guter saprobieller Zustand bzw. keine organische Belastung). Im Bereich der Ortschaft Eibensbach verläuft der Flügelaubach dann verdolt und kommt unterhalb von Eibensbach wieder aus der Dole an die Oberfläche. Die Untersuchungsstelle 19a ist aufgrund ihrer Lage im Wald etwas schattiger als die Untersuchungsstelle 21b, welche von einem Galeriebaumbestand gesäumt ist. Beide Untersuchungsstellen zeichnen sich durch einen für das Untersuchungsgebiet hohen Anteil grober Substratklassen aus. Die Substratgrößenklassen liegen überwiegend im kiesig- bis steinigen Bereich (Anlage 3).

Zwischen den beiden Untersuchungsstellen 19a und 21b nimmt die organische Belastung des Flügelaubachs signifikant zu. Dies zeigt der Sprung des Saprobienindex von 1,45 (19a) auf 1,73 (21b). Damit verschlechtert sich die Saprobie nach Wasserrahmenrichtlinie von „sehr gut“ auf „gut“. Bereits bei einer Zunahme des Saprobienindex um ein $\Delta SI > 0,15$ wäre von einer signifikanten organischen Belastung auszugehen. Im vorliegenden Fall steigt der Saprobienindex um ein ΔSI von 0,28. Der ökologische Zustand verschlechtert sich zwischen den beiden Untersuchungsstellen von „gut“ (19a) auf „mäßig“ (21b). Die biologischen Untersuchungsergebnisse legen eine einleitungsbedingte Beeinträchtigung des Flügelaubachs zumindest für die Einleitungen 54 (RÜB E13) nahe.

Aufgrund der räumlichen Lage der Einleitungen 54, 58 und 49 zueinander, können die Auswirkungen der einzelnen Einleitungen nicht sicher unterschieden werden. Erhebliche Kanalisationsrückstände am Dolenausgang, unterhalb der Ortschaft Eibensbach (die Einleitung 54 liegt in der Dole) sprechen aber dafür, dass besonders die Einleitung 54 (RÜB E13) als entlastungsintensiv und damit problematisch eingestuft werden muss.

Aufgrund der erst vor kurzem erfolgten Umgestaltung der Flügelau im Mündungsbereich war eine aussagekräftige Untersuchung des Makrozoobenthos in diesem Bereich 2020 nicht möglich. Eine einleitungsbedingte Auswirkung auf die Gewässerbiologie konnte nicht untersucht werden, da sich die untere Untersuchungsstelle vollständig mit Zaberwasser gemischt hätte, die obere aber nicht (s. Abbildung 29). Die Einleitung 52 mündet über einen kaum wasserführenden Graben von links in die Flügelau ein.



Abbildung 29: Mündungssituation des Flügelaubachs im Bereich der renaturierten Zaberwiesen in Göglingen

7.6. Biologische Untersuchungsergebnisse am Riedfurtbach

Tabelle 13: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Riedfurtbach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigend und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkorsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
60	26a	26b	RÜ E15.1	Riedfurtbach	Güglingen	Güglingen	93	72	1,74	1,73	0,55	0,66	3	2	nein

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Riedfurtbach ist in Abbildung 9 dargestellt. Die in der Karte als Einleitungen 43 und 44 (beides Kleinkläranlagen) wurden aufgrund einer Rückmeldung der Stadt Güglingen nicht untersucht. Grund hierfür ist die sommerliche Austrocknung des Oberlaufs des Riedfurtbachs.

Am Riedfurtbach wurden mögliche einleitungsbedingte Auswirkungen auf die Gewässerbiologie durch die Einleitung 60 (RÜ15.1) untersucht (s. Tabelle 13). Die beiden Untersuchungsstellen 26a und 26b waren durch eine sandig bis kiesige Substratauflage gekennzeichnet, wobei an der Untersuchungsstelle 26b der Sandanteil wesentlich größer und das Strömungsbild und die Linienführung monotoner waren als an Untersuchungsstelle 26a (s. Anlage 3). Da sich der Saprobienindex zwischen den beiden Untersuchungsstellen nicht entscheidend veränderte und nach Wasserrahmenrichtlinie nahe der Klassengrenze zum „sehr guten“ saprobiellen Zustand lag (1,7), sind keine einleitungsbedingten organischen Belastungen durch Einleitung 60 sichtbar. Der Multimetrische Index zur Bewertung der allgemeinen Degradation verbesserte sich zwischen den beiden Untersuchungsstellen von 0,55 (26a) auf 0,66 (26b). Dadurch verbesserte sich die ökologische Zustandsbewertung zwischen den beiden Untersuchungsstellen von „mäßig“ auf „gut“. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse wird nicht von einer einleitungsbedingten Auswirkung durch Einleitung 60 (RÜ 15.1) ausgegangen.

Die Auswertung der Beckenmessvorrichtungen des RÜB 15.1 für das Jahr 2020 zeigen nur wenige Entlastungen in den Riedfurtbach in diesem Jahr (s. Abschnitt 8.7). Ufererosion und Feinsedimentablagerungen im Bereich der RÜB-Einleitung zeigten jedoch, dass bei einem der seltenen Entlastungsereignisse mit relativ großen Wassermengen im Verhältnis zum natürlichen Abfluss des Riedfurtbachs zu rechnen ist.

7.7. Biologische Untersuchungsergebnisse am Wurmbach

Tabelle 14: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Wurmbach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigend und rot = schlecht.

Nr._Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
25	35a	35b	RÜB E17	Wurmbach	Brackenheim	Stockheim	52	44	1,99	1,93	0,56	0,45	3	3	ja
57	36a	36b	RÜB E18	Wurmbach	Güglingen	Frauenzimmern	105	91	1,72	1,80	0,61	0,57	2	3	unklar

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Wurmbach ist in Abbildung 9 und Abbildung 11 dargestellt.

Die Biozönosen der beiden Untersuchungsstellen 35a und 35b unterschieden sich zum Zeitpunkt der Probenahme stark voneinander, so wurden an Untersuchungsstelle 35b nur 52% der Arten von Untersuchungsstelle 35a nachgewiesen. Laut Renkonscher Zahl lagen erhebliche Unterschiede in Artensammensetzung und Dominanzverhältnissen der beiden Untersuchungsstellen vor. Allerdings zeigte der Saprobienindex mit einem Index von 1,93 an Untersuchungsstelle 35b eine geringere organische Belastung an, als dies an Untersuchungsstelle 35a der Fall war. An beiden Untersuchungsstellen wurde lediglich der mäßige ökologische Zustand ermittelt, wobei Untersuchungsstelle 35b bereits nah an der Klassengrenze zum unbefriedigenden Zustand lag (Multimetrischer Index von 0,45). Nach DWA 2016 wird für die Untersuchungsstelle 35b eine hydraulische Belastung sowie eine Belastung mit organischen und anorganischen AFS indiziert. Die Ergebnisse legen eine einleitungsbedingte Belastung nahe, welche von RÜB E17 ausgeht. Beckenmessdaten zu dieser Einleitung liegen nicht vor (s. Abschnitt 8.6). Auffällige Kanalisationsrückstände an der Einleitung zum Zeitpunkt der Vorbegehungen zeigten aber vergangene Entlastungsereignisse an.

Uneindeutig waren die Ergebnisse der biologischen Untersuchungen an den Untersuchungsstellen 36a und 36b zu RÜB E 18. So lag die Anzahl der Taxa an Untersuchungsstelle 36b höher als an Untersuchungsstelle 36a. Der Saprobienindex verschlechterte sich zwischen den beiden Untersuchungsstellen leicht, was auf eine organische Belastungssituation hindeuten kann, aber nach LUBW 2015a noch keine signifikante Zunahme darstellt ($\Delta SI < 0,15$). Ebenfalls verschlechterte sich leicht der Multimetrische

Index (Allgemeine Degradation) von 0,61 nach 0,57. Dadurch verschlechterte sich die Einstufung des ökologischen Zustandes nach EG-Wasserrahmenrichtlinie von „gut“ nach „mäßig“. Die hierfür ursächlichen Indices befinden sich aber unmittelbar an der Klassengrenze zwischen dem guten und dem mäßigen Zustand (Index-Wert von 0,6). Somit ist auch die Verschlechterung der ökologischen Zustandsbewertung nur begrenzt aussagekräftig. Die Auswertung der biologischen Proben nach DWA 2016 zeigte keine signifikanten Effekte für RÜB E 18 (Anlage 6).

Für die Einleitung 57 (RÜB E18) liegen Beckenmessdaten für die Jahre 2019 und 2020 vor. Die Auswertung der Beckenmessdaten zeigen regelmäßige Entlastungen durch RÜB E18 (s. Abschnitt 8.6). Bei der Vorbegehung am 26.03.2020 fiel das RÜB nicht durch auffällige Kanalisationsreste auf (Anlage 4). Eine abschließende Beurteilung, ob eine einleitungsbedingte Beeinträchtigung vorliegt, wird aus den vorliegenden Ergebnissen nicht deutlich.

7.8. Biologische Untersuchungsergebnisse am Baumbach

Tabelle 15: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Baumbach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigend und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
39	39a	39b	RÜB Teich 1 KA Treffentill	Baumbach	Cleebronn	Cleebronn	100,0	54,9	1,8	1,8	0,7	0,8	2	2	unklar

Am Baumbach wurde das Makrozoobenthos ober- und unterhalb der Einleitung 39 (RÜB Teich 1) untersucht. Anhand der Untersuchung des Makrozoobenthos konnten keine einleitungsbedingten Beeinträchtigungen durch den Vergleich der beiden biologischen Untersuchungen festgestellt werden. Insgesamt war das Ergebnis der unterhalb der Einleitung gelegenen Untersuchungsstelle 39b sogar besser als an Untersuchungsstelle 39a. So lag der Score des Multimetrischen Index an der Untersuchungsstelle 39b im Bereich der Klassengrenze zu einer sehr guten ökologischen Zustandsbewertung. Die beiden Untersuchungsstellen befinden sich in räumlicher Nähe zum Tripsdriller Weiher, welcher den Baumbach speist. So wird die Biozönose von diesem Stillgewässer beeinflusst und mögliche einleitungsbedingte Belastungen werden durch den Einfluss des Stillgewässers wahrscheinlich überlagert. Dies trifft insbesondere auf die Untersuchungsstelle 39a zu, welche direkt unterhalb des Weihers liegt. Deshalb kann für die Einleitung 39 keine einleitungsbedingte Auswirkung ausgeschlossen werden.

Bei der Vorbegehung am 26.08.2019 waren Kanalisationsrückstände im Gewässer sichtbar und eine erosionsbedingte Eintiefung des Gewässers deutet auf hydraulischen Stress hin. Daten aus Beckenmessvorrichtungen waren für die Einleitung nicht verfügbar. Aufgrund der unsicheren biologischen Daten, wären diese für eine bessere Beurteilungsgrundlage erforderlich.

An der Untersuchungsstelle 39a wurden während der Probenahme des Makrozoobenthos Individuen des europarechtlich geschützten Steinkrebsses (FFH-Richtlinie, Anhang II) vorgefunden.

7.9. Biologische Untersuchungsergebnisse an Herrenwiesenbach und Ruitbach

Tabelle 16: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen an Herrenwiesenbach und Ruitbach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigend und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkorsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
33	49a	49b	RÜ 15	Herrenwiesenbach	Cleebronn	Cleebronn	50,0	95,9	1,83	1,59	0,58	0,78	3	2	nein
36	49b	52a	RÜ 17	Herrenwiesenbach	Cleebronn	Cleebronn	121,4	92,5	1,59	1,65	0,78	0,59	2	3	unklar
35	49b	52a	RÜ 16	Herrenwiesenbach	Cleebronn	Cleebronn	121,4	92,5	1,59	1,65	0,78	0,59	2	3	unklar
41	52a	54b	RÜSB 19	Herrenwiesenbach	Cleebronn	Cleebronn	123,5	92,8	1,65	1,80	0,59	0,62	3	2	ja
37	52a	54b	RÜ 20	Herrenwiesenbach	Cleebronn	Cleebronn	123,5	92,8	1,65	1,80	0,59	0,62	3	2	ja
40	52a	54b	RÜKB 21	Herrenwiesenbach	Cleebronn	Cleebronn	123,5	92,8	1,65	1,80	0,59	0,62	3	2	ja
17	55a	55b	RÜB 22	Herrenwiesenbach	Brackenheim	Botenheim	100,0	73,5	1,79	1,87	0,60	0,55	2	3	unklar
26	56a	56b	RÜKB 24	Herrenwiesenbach	Brackenheim	Botenheim	67,6	30,4	1,87	1,90	0,53	0,37	3	4	unklar

Im Bereich der am weitesten bachaufwärts gelegenen Untersuchungsstelle 49a indizierte der Saprobienindex (SI = 1,83) eine deutlich höhere Belastung des Gewässers mit mikrobiell abbaubaren, organischen Stoffen, im Vergleich zu der weiter bachabwärts gelegenen Untersuchungsstelle 49b (SI = 1,59). Die organische Belastung im Bereich der Untersuchungsstelle 49a steht möglicherweise in Zusammenhang mit einer Fischteichanlage, die sich im Bereich dieser Untersuchungsstelle befindet. Sie lediglich ca. 200 m voneinander entfernt liegen. Eine derartige Selbstreinigung des Gewässers auf so eine kurze Strecke erscheint sehr unwahrscheinlich. Zwischen den beiden Untersuchungsstellen 49a und 49b befindet sich die Einleitung 33 (RÜB 15). Da der Saprobienindex unterhalb RÜB 15 noch nahe dem Grundzustand liegt (keine organische Belastung) und nach DWA 2016 keine signifikanten Effekte erkennbar waren (Anlage 6), wird für diese Einleitung nicht von einer einleitungsbedingten Auswirkung ausgegangen.

Zwischen Untersuchungsstelle 49b und 52a verschlechtert sich die Saprobie geringfügig um ein Δ SI von 0,06, was nach LUBW 2015 aber noch keine signifikante Verschlechterung bedeutet. Der Multimetrische Index verschlechtert sich erheblich, was sogar in eine schlechtere Einstufung der ökologischen Zustandsklasse nach EG-Wasserrahmenrichtlinie von „gut“ nach „mäßig“ resultiert. Anhand der Bewertungsmethode nach DWA 2016 wurden keine signifikanten Effekte zwischen den beiden Untersuchungsstellen festgestellt. Zwischen den beiden Untersuchungsstellen 49b und 52a befinden sich die beiden Einleitungen 36 (RÜ 17) und 35 (RÜ 16). Wegen der Lage in der Verdolung waren die beiden Einleitungen nicht direkt zugänglich. Am unteren Ende der Verdolung waren jedoch auffällige Mengen an Kanalisationsrückständen in Form von Hygieneartikeln sichtbar. Eine einleitungsbedingte Beeinträchtigung kann weder sicher festgestellt noch ausgeschlossen werden. Im Bereich der gesamten Ortslage von Cleeborn verläuft der Herrenwiesenbach verdolt.

Zwischen den beiden Untersuchungsstellen 52a und 54b nimmt die Belastung mit organischen und sauerstoffzehrenden Stoffen deutlich zu. So liegt der saprobielle Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsstellen bei einem Δ SI von 0,15, was nach LUBW 2015 eine signifikante saprobielle Belastung anzeigt. Der Multimetrische Index zwischen den beiden Untersuchungsstellen verbessert sich geringfügig um 0,03. Beide Untersuchungsstellen befinden sich unmittelbar an der Klassengrenze zwischen einer „mäßigen“ und einer „guten“ Zustandsbewertung der allgemeinen Degradation, ist der indizierte Klassensprung nicht signifikant. Aufgrund der deutlichen Zunahme des Saprobienindex als wichtigstes Bewertungsinstrument, wird von einer einleitungsbedingten Beeinträchtigung ausgegangen. Zwischen diesen Untersuchungsstellen liegen die drei Einleitungen Nr. 37 (RÜ 20), 40 (RÜKB 21) und 41 (RÜSB 19). Im Bereich dieser drei Einleitungen war das Gewässer deutlich durch Kanalisationsrückstände (Hygieneartikel) gekennzeichnet. An Einleitung 40 war auch ein starker Abwassergeruch vernehmbar. Becken-Messvorrichtungen liegen am Herrenwiesenbach im Gemeindegebiet von Cleeborn noch nicht vor.

Zwischen den Untersuchungsstellen 55a und 55b sowie 56a und 56b wurde jeweils eine geringfügige Verschlechterung der Saprobie und der Allgemeinen Degradation festgestellt. Da sich die Untersuchungsstellen relativ stark voneinander unterschieden, konnte jedoch nicht sicher festgestellt werden, ob die Veränderungen einleitungsbedingt sind oder auf einer strukturellen Änderung beruhen. Dies

gilt insbesondere für die Untersuchungsstellen 56a und 56b. Diese waren durch das Ried im Naturschutzgebiet im Gewann Biegel voneinander getrennt. Untersuchungsstelle 56a wies einen viel höheren Anteil an größeren Substraten auf. Im Bereich von Untersuchungsstelle 56b lag ausschließlich feines Substrat vor, welches zu großen Teilen mit Makrophyten und Wiesenschnittgut bedeckt war (s. Anlage 3).

7.10. Biologische Untersuchungsergebnisse am Fürtlesbach

Tabelle 17: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Fürtlesbach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetric Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigend und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkorsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
31	33a	33b	Häckselplatz Cleebromm	Fürtlesbach	Cleebromm	Cleebromm	238,9	49,1	1,94	1,82	0,41	0,60	3	3	nein

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Fürtlesbach ist der Karte in Abbildung 10 dargestellt.

Um mögliche Auswirkungen von Einleitung 31 (Häckselplatz Cleebromm) auf den Fürtlesbach zu untersuchen, wurde das Makrozoobenthos oberhalb (33a) und unterhalb (33b) der Einleitung in den Fürtlesbach untersucht. An beiden Untersuchungsstellen ergab die Untersuchung des Makrozoobenthos eine mäßige ökologische Zustandsbewertung. Unterhalb der Einleitung erreichte das Makrozoobenthos einen besseren Zustand als oberhalb. Dies ist nicht verwunderlich, da sich das Gewässer oberhalb der Einleitung in zwei Stränge aufgeteilt, in Sohlschalen gefasst wurde und nur eine dünne Substratauflage besitzt. Es existiert dort nur als kleiner Graben zwischen Wiesen- und Ackerflächen. Entsprechend wenige Arten wurden dort gefunden (s. Anlage 3).

Aufgrund der Unterschiedlichkeit der beiden Untersuchungsstellen ist ein Vergleich schwierig durchzuführen. Allerdings wäre bei einer einleitungsbedingten Auswirkung durch einen Häckselplatz vor allem eine organische Belastung zu erwarten gewesen. Nach DWA 2016 ist der Saprobienindex auch bei strukturellen Unterschieden ein vergleichsweise robuster Bewertungsparameter. Ein Defizit des Saprobienindex wurde nicht festgestellt. Es wird daher nicht von einer einleitungsbedingten Auswirkung ausgegangen.

7.11. Biologische Untersuchungsergebnisse am Balzhöfer Bach

Tabelle 18: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Balzhöfer Bach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigend und rot = schlecht.

Nr._Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
32	28a	28b	Kleinkläranlage	Balzhöfer Bach	Cleebronn	Cleebronn	152,9	76,0	1,67	1,99	0,51	0,37	3	4	ja

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Balzhöfer Bach ist der Karte in Abbildung 10 dargestellt.

Am Balzhöfer Bach wurde die einleitungsbedingte Auswirkung einer Kleinkläranlage (Einleitung 32) untersucht (s. Tabelle 30). Die Auswertung des Makrozoobenthos zeigt beim Vergleich der beiden Untersuchungsstellen 28a und 28b eine einleitungsbedingte Auswirkung auf das Gewässer an. So vollzieht der Balzhöfer Bach zwischen den beiden Untersuchungsstellen einen Sprung der Saprobie von 1,67 (sehr guter saprobieller Zustand) zu 1,99 (guter saprobieller Zustand). Nach LUBW 2015a kann ein Δh von $> 0,15$ als signifikant betrachtet werden. Auch der Multimetrische Index zeigt eine deutliche Verschlechterung zwischen den beiden Untersuchungsstellen. Hier verändert sich der Multimetrische Index eine Änderung von 0,51 (28a) auf 0,37 (28b) und der Balzhöfer Bach vollzieht einen Sprung vom mäßigen zum unbefriedigenden Zustand. Somit ist von einer einleitungsbedingten Auswirkung durch die Kläranlage auszugehen. Nach der Auswertungsmethode nach DWA 2016 liegt primär eine organische Belastung vor (s. Anlage 6). Die bessere Einstufung der oberen Untersuchungsstelle war nicht unbedingt zu erwarten, da dort der Balzhöfer Bach in Sohlschalen eingefasst ist und nur eine dünne Substratauflage besitzt. Die untere Untersuchungsstelle war durch ihren dicht-krautigen Uferbewuchs deutlich besser beschattet als Untersuchungsstelle 28a (s. Anlage 3).

7.12. Biologische Untersuchungsergebnisse am Forstbach

Tabelle 19: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Forstbach. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
21	40a	40b	RÜB 2	Entenbach	Brackenheim	Haber-schlacht	190,0	89,5	1,50	1,63	0,48	0,57	3	3	nein
20	40a	40b	RÜB 2 Forstbachtalstraße	Forstbach	Brackenheim	Haber-schlacht	190,0	89,5	1,50	1,63	0,48	0,57	3	3	nein
24	40b	41b	RÜB 3	Forstbach	Brackenheim	Haber-schlacht	126,3	95,9	1,63	1,64	0,57	0,65	3	2	nein
4	42a	42b	RRB Sondergebiet Hoffeld	Forstbach	Brackenheim	Brackenheim	100,0	69,4	1,93	1,87	0,47	0,40	3	4	unklar
7	42a	42b	RÜ 4	Forstbach	Brackenheim	Brackenheim	100,0	69,4	1,93	1,87	0,47	0,40	3	4	unklar
11	42b	44b	RÜAB 6	Forstbach	Brackenheim	Brackenheim	88,0	65,2	1,87	2,03	0,40	0,31	4	4	ja
27	42b	44b	RÜKB 5	Forstbach	Brackenheim	Brackenheim	88,0	65,2	1,87	2,03	0,40	0,31	4	4	ja
12	45a	47b	RÜAB 7	Forstbach	Brackenheim	Brackenheim	89,3	64,4	2,00	1,97	0,39	0,44	4	3	ja

1	45a	47b	Einleitung für: ... RÜ 8 Ammerthal	Forstbach	Brackenheim	Brackenheim	89,3	64,4	2,00	1,97	0,39	0,44	4	3	unklar
8	45a	47b	RÜ 8	Forstbach	Brackenheim	Brackenheim	89,3	64,4	2,00	1,97	0,39	0,44	4	3	nein
15	47b	48b	RÜB 14a	Forstbach	Brackenheim	Meimsheim	136,0	47,1	1,97	1,95	0,44	0,42	3	3	nein

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Forstbach ist der Karte in Abbildung 11 dargestellt. Die Ergebnisse der biologischen Untersuchungen sind in Tabelle 19 dargestellt.

Die beiden Einleitungen 21 und 20 (beide RÜB 2) befinden sich an Entenbach bzw. Forstbach. Beide Gewässer verlaufen in diesem Bereich verdolt. Am Ende der Verdolung fließen Forstbach und Entenbach zusammen (s. Bilder Anlage 4). Da der Forstbach oberhalb der Ortschaft Haberschlacht eher einen stehenden als fließenden Charakter hatte, wurde die Untersuchungsstelle 40a in den Entenbach gelegt, der auch den größten Teil der Abflussspende liefert. Dort war eine etwas bessere, aber wegen sehr geringer Wasserführung, ebenfalls sehr eingeschränkte Vergleichbarkeit zu Untersuchungsstelle 40b gegeben. Da beide Untersuchungsstellen 40a und 40b einen sehr guten saprobiellen Zustand anzeigen, wird an den Einleitungen 20 und 21 nicht von einer einleitungsbedingten Beeinträchtigung ausgegangen. Allerdings waren am Dolenausgang von Haberschlacht deutliche Kanalisationsrückstände sichtbar. Aufgrund der Ergebnisse der Saprobie wird auch für die Einleitung 24 (RÜB 3) nicht von einer einleitungsbedingten Beeinträchtigung ausgegangen.

Zwischen den beiden Untersuchungsstellen 42a und 42b verschlechtert sich der Saprobienindex nicht. Gleichzeitig verschlechterte sich aber der Multimetrische Index leicht von 0,47 auf 0,40, was einen Klassensprung von einer „mäßigen“ zu einer „unbefriedigenden“ Zustandsbewertung bewirkte. Zwischen den beiden Untersuchungsstellen liegen die Einleitungen 4 (RRB Sondergebiet) und 7 (RÜ 4). Im Bereich von Einleitung 7 (RÜ 4) zeigten Kanalisationsrückstände dort häufigere Entlastungsereignisse an. Beckenmessdaten waren für RÜ 4 nicht verfügbar. Aufgrund der Vorbelastung bereits an Untersuchungsstelle 42a lässt sich anhand der biologischen Daten nicht sicher ableiten, ob eine zusätzliche einleitungsbedingte Belastung vorliegt. Nach DWA 2016 wurde zwischen den beiden Untersuchungsstellen 42a und 42b keine signifikanten Effekte festgestellt. Es ist fraglich, warum der Saprobienindex zwischen den Untersuchungsstellen 41b und 42a so stark gestiegen ist. Vermutlich liegt zwischen diesen beiden Untersuchungsstellen eine organische Belastungssituation vor, die nicht im Zusammenhang mit den untersuchten Einleitungen steht.

Dagegen zeigt der Vergleich der beiden Untersuchungsstellen 42b und 44b eine signifikante Belastung mit leicht abbaubaren organischen Stoffen durch die Einleitungen 11 (RÜAB6) und 27 (RÜKB 5) an. Der Saprobienindex steigt nach LUBW 2015a signifikant von 1,87 auf 2,03. Kanalisationsrückstände waren

der Vorbegehung am 26.03.2020 bei diesen beiden Einleitungen auffällig sichtbar. Auch die Auswertung der Beckenmessdaten zeigen dort eine hohe Entlastungsintensität (s. Abschnitt 8.3). Nach DWA 2016 indizieren die Untersuchungsergebnisse eine hydraulische Belastung.

Zwischen den beiden Untersuchungsstellen 45a und 47b münden die Einleitungen 12 (RÜ AB7), 1 und 8 (Beide RÜ 8) in den Forstbach. Der Saprobienindex zwischen den beiden Untersuchungsstellen bleibt praktisch unverändert. Nach DWA 2016 indizieren die Untersuchungsergebnisse aber eine hydraulische Belastung und eine Belastung durch organische AFS. Es ist nicht klar, ob eine einleitungsbedingte Auswirkung vorliegt, es ist durchaus möglich, dass negative einleitungsbedingte Effekte durch die massive Vorbelastung des Forstbachs zudem überlagert werden. Bei der Vorbegehung am 26.03.2020 waren Kanalisationsrückstände im Gewässer im Bereich von Einleitung 12 (RÜAB7) und Einleitung 1 (RÜ 8) deutlich sichtbar (s. Anlage 4). Auch die Auswertung der Beckenmessvorrichtung an Einleitung 12 von RÜAB7 (für RÜ AB7 existiert eine Beckenmessvorrichtung, für RÜ 8 aber nicht) zeigt eine hohe Entlastungsintensität an. Die Einleitungen von RÜ 8 münden in einen Nebenarm des Forstbachs. Die biologischen Untersuchungen fanden am Forstbach selbst statt. Möglicherweise kommt es in dem Nebenarm zu einer größeren einleitungsbedingten Belastungssituation als am Forstbach selbst.

Für Einleitung 15 (RÜB 14a) wurde bei der Renkonschen Zahl ein kritischer Wert ermittelt (Verschiebung der Dominanzverhältnisse der vorgefundenen Taxa), die Ergebnisse für die Saprobie sowie nach DWA 2016 indizieren aber keine Hinweise auf eine einleitungsbedingte Auswirkung (s. Anlage 6).

7.13. Biologische Untersuchungsergebnisse am Neipperger Bächle

Tabelle 20: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen am Neipperger Bächle. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigend und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkorsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
28	63a	63b	RÜSB 25	Neipperger Bächle	Brackenheim	Neipperg	94,1	71,2	1,78	1,71	0,42	0,45	3	3	ja
6	64a	65a	RÜ 26	Neipperger Bächle	Brackenheim	Dürrenzimmern	105,0	71,6	1,72	1,92	0,58	0,54	3	3	ja
18	65a	65b	RÜB 27	Neipperger Bächle	Brackenheim	Dürrenzimmern	138,1	79,6	1,92	2,02	0,54	0,42	3	3	unklar
19	66a	67b	RÜB 28	Neipperger Bächle	Brackenheim	Hausen	182,4	32,3	2,14	2,06	0,36	0,47	4	3	unklar
22	66a	67b	RÜB 30	Neipperger Bächle	Brackenheim	Hausen	182,4	32,3	2,14	2,06	0,36	0,47	4	3	unklar
23	68a	68b	RÜB 32	Neipperger Bächle	Brackenheim	Hausen	73,1	47,5	2,02	1,93	0,48	0,52	3	3	ja

Die Lage der Einleitestellen sowie der Untersuchungsstellen am Neipperger Bächle sind in der Karte in Abbildung 11 dargestellt. Die Ergebnisse der biologischen Untersuchungen sind in Tabelle 20 aufgeführt.

Unterhalb der Ortschaft Neipperg wurde das Makrozoobenthos an den Untersuchungsstellen 63a und 63b untersucht, um mögliche Auswirkungen der Einleitung 28 (RÜSB 25) zu untersuchen. Das Neipperger Bächle kann bereits im Bereich von Untersuchungsstelle 63a als belastet eingestuft werden, so wurde bereits dort lediglich der mäßige ökologische Zustand festgestellt. Anhand der Auswertung der biologischen Ergebnisse konnte keine Auswirkung durch die Einleitung 28 festgestellt werden. Bei der

Vorbegehung am 26.03.2020 und bei den Probenahmen des Makrozoobenthos waren Kanalisationsrückstände in Form von Hygieneartikeln so massiv, dass von einer einleitungsbedingten Auswirkung auszugehen ist, die jedoch von der Vorbelastung des Gewässers überlagert ist (Abbildung 30).



Abbildung 30: Kanalisationsrückstände unterhalb von Einleitung 28 (RÜSB 25) im Neipperger Bächle

Die biologischen Untersuchungen deuten auch auf Auswirkungen aus den Einleitungen 6 (RÜ26) hin (signifikante Zunahme des Saprobienindex).

Ob eine einleitungsbedingte Belastung von den Einleitungen 19 (RÜB 28) und 22 (RÜB 30) hervorgerufen wird, konnte anhand der biologischen Daten nicht ermittelt werden. Zu groß war bei den zugehörigen Untersuchungsstellen die Hintergrundbelastung des Neipperger Bächles, welche lokale einleitungsbedingte Effekte überlagert.

Für Einleitung 23 (RÜB 32) deuten die Untersuchungsergebnisse auf eine einleitungsbedingte Beeinträchtigung des Neipperger Bächle hin. So nimmt zwar der Saprobienindex leicht ab, jedoch wurde eine kritische Verschiebung der Dominanzverhältnisse (Renkonsche Zahl) sowie der Taxazahl festgestellt. Nach DWA 2016 ist zudem eine hydraulische Belastung sowie eine Belastung mit organischen AFS wahrscheinlich.

7.14. Biologische Untersuchungsergebnisse an der Zaber im Gemeindegebiet von Zaberfeld

Tabelle 21: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen an der Zaber in Zaberfeld. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetric Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
	5x	5a	Referenzstelle Zaber oh Ehmetsklinge	Zaber	Zaberfeld	Zaberfeld			1,61	1,92	0,825	0,63	1	2	unklar
72	5a	5b	RÜB E3	Zaber	Zaberfeld	Zaberfeld	78,3	58,3	1,92	1,82	0,63	0,63	2	2	unklar
74	6a	7b	RÜB E4	Zaber	Zaberfeld	Zaberfeld	74,3	57,1	1,91	1,89	0,573	0,638	3	2	unklar
75	6a	7b	RÜB E5	Zaber	Zaberfeld	Zaberfeld	74,3	57,1	1,91	1,89	0,573	0,638	3	2	unklar
76	8a	8b	RÜB E6	Zaber	Zaberfeld	Zaberfeld	73,2	70,8	1,79	1,86	0,69	0,68	2	2	nein

Im Bereich der Untersuchungsstelle 5x ist die Zaber ein strukturell hochwertiges, naturnahes Gewässer (vgl. Anlage 3). Die Untersuchungsstelle 5x befindet sich in einem Waldgebiet, noch oberhalb der Ehmetsklinge und außerhalb sonstiger einleitungsbedingter Einflüsse. Nur dort weist die Zaber nach EG-Wasserrahmenrichtlinie noch den sehr guten ökologischen Zustand auf und stellt ein weitgehend unbeeinträchtigtes Gewässer dar. Bereits unterhalb der der Ehmetsklinge im Bereich der Untersuchungsstelle 5a ist der Saprobienindex von 1,61 auf 1,92 deutlich angestiegen. Das bedeutet, dass die Zaber dort mit leicht abbaubaren organischen Stoffen belastet ist. Die Zaber vollzieht zwischen diesen beiden Untersuchungsstellen einen Klassensprung nach Wasserrahmenrichtlinie vom sehr guten zum „guten

ökologischen Zustand“. Zwischen den beiden Untersuchungsstellen befinden sich die Ehmetsklinge sowie die Einmündung von Muttersbach, Riesenbach und Dämmlesgraben. Für den Riesenbach wurde bereits beschrieben, dass dieser deutlich belastet und somit als eine signifikante Belastungsquelle der oberen Zaber plausibel ist. Um den möglichen Anteil der Ehmetsklinge allein auf die Belastung der oberen Zaber einzuschätzen, wären weitergehende Untersuchungen erforderlich.

Zwischen den beiden Untersuchungsstellen 5a und 5b befindet sich die Einleitung 72 (RÜB E3). Die biologischen Untersuchungen indizieren zwischen den beiden Untersuchungsstellen keine Verschlechterung der saprobiellen Gewässergüte oder der Allgemeinen Degradation. Artenzusammensetzung und Dominanzverhältnisse zeigen aber erhebliche Unterschiede der beiden Untersuchungsstellen auf. Nach DWA 2016 indizieren die Untersuchungsergebnisse keine einleitungsbedingten Belastungen. Die Unterschiede in der Artenzusammensetzung kann auch darin begründet sein, dass sich die beiden Untersuchungsstellen standortbedingt relativ unähnlich waren. Bei einer Gewässerschau der Zaber 2019 war ein erheblicher Abwasserpilz aus RÜB 3 ausgehend sichtbar. Wie stark sich dies auf die Gewässerökologie auswirkte, ist unklar, da nach dem Schadensfall keine erneute Untersuchung des MZB stattfand.

Zwischen den beiden Untersuchungsstellen 6a und 7b wurde keine signifikante Verschlechterung der Biozönose festgestellt, die auf eine einleitungsbedingte Belastung durch die Einleitungen von RÜB E4 und RÜB E5 hindeutete. Eine Verschlechterung war auch nicht im Bereich von Einleitung 76 (RÜB E6) anhand der biologischen Ergebnisse feststellbar.

7.15. Biologische Untersuchungsergebnisse an der Zaber im Gemeindegebiet von Pfaffenhofen

Tabelle 22: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen an der Zaber in Pfaffenhofen. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
68	10a	10b	RÜB E8	Zaber	Pfaffenhofen	Weiler	103,3	78,3	1,81	1,74	0,64	0,67	2	2	nein
69	12a	12b	RÜB E9	Zaber	Pfaffenhofen	Pfaffenhofen	124,1	82,2	1,73	1,72	0,67	0,69	2	2	nein

Die Einleitung 68 (RÜB E8) liegt zwischen den Untersuchungsstellen 10a und 10b. Bei der Auswertung der beiden Untersuchungsstellen mit PERLODES konnte keine einleitungsbedingte Zunahme der organischen Belastung oder eine Verschlechterung hinsichtlich der Allgemeinen Degradation festgestellt werden. Nach DWA 2016 wurden keine einleitungsbedingten Auswirkungen festgestellt. (s. Anlage 6). Allerdings zeigt die Auswertung der Beckenmessvorrichtungen für RÜB E8 eine hohe Entlastungsintensität und einen sehr großen mittlerer Beckenabfluss im Vergleich zum natürlichen mittleren Abfluss der Zaber (vgl. Abschnitt 8.5). Dies spiegelt sich aber nicht in den biologischen Untersuchungsergebnissen wider. An Einleitung 69 (RÜB E9) war keine Auswirkung auf die Gewässerbiologie sichtbar. RÜB E9 entlastet deutlich seltener und mit geringeren Volumina als Einleitung 68 (RÜB E8).

7.16. Biologische Untersuchungsergebnisse an der Zaber im Gemeindegebiet von Güglingen

Tabelle 23: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen an der Zaber in Güglingen. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
51	16a	17b	RÜB E10	Zaber	Güglingen	Güglingen	105,7	78,8	1,81	1,76	0,61	0,59	2	3	nein
53	16a	17b	RÜB E12	Zaber	Güglingen	Güglingen	105,7	78,8	1,81	1,76	0,61	0,59	2	3	nein
59	17b	18b	RÜ E14.1	Zaber	Güglingen	Güglingen	91,9	82,1	1,76	1,88	0,59	0,42	3	3	ja
79	23x	23a	RÜB E14 Bü	Zaber	Güglingen	Güglingen	107,1	44,9	1,97	2,01	0,59	0,49	3	3	unklar
55	23a	23b	RÜB E14	Zaber	Güglingen	Güglingen	106,7	73,4	2,01	1,75	0,49	0,63	3	2	nein
56	29a	29b	RÜB E15.2	Zaber	Güglingen	Frauenzimmern	81,6	81	1,75	1,75	0,65	0,68	2	2	nein
47	29b	32b	Kleinkläranlage	Zaber	Güglingen	Frauenzimmern	109,7	76,7	1,75	1,88	0,68	0,52	2	3	unklar
46	29b	32b	RÜB E15.3	Zaber	Güglingen	Frauenzimmern	109,7	76,7	1,75	1,88	0,68	0,52	2	3	unklar

Zwischen den Untersuchungsstellen 16a und 17b befinden sich die Einleitungen 51 (RÜB E10) und 53 (RÜB E12). In diesem Bereich wurden durch die biologischen Ergebnisse keine einleitungsbedingten Auswirkungen auf die Zaber festgestellt. Auch die Auswertung der Ergebnisse nach DWA 2016 (s. Anlage 6) indizieren keine signifikanten Belastungen. Die Zaber vollzieht zwar zwischen diesen beiden Untersuchungsstellen nach Wasserrahmenrichtlinie einen Sprung von „gut“ nach „mäßig“, die Metrices befinden sich aber unmittelbar an der Klassengrenze, sodass dieser Sprung nicht als signifikant eingestuft wird.

Im Bereich der Einleitungen 59 (RÜB E14.1) steigt der Saprobienindex von 1,76 auf 1,88 an. Dieser Anstieg um ein ΔSI von 0,12 ist nach LUBW 2015a zwar noch nicht signifikant ($\Delta SI < 0,15$), deutet aber auf eine Zunahme organischer Belastungen hin. Eine organische Belastung durch RÜ E14.1 zeigt sich auch darin, dass im Bereich der Einleitung zum Zeitpunkt der Vorbegehung ein Abwasserpilz sichtbar war (s. Anlage 4). Der Multimetrische Index verschlechterte sich zwischen den Untersuchungsstellen von 0,59 (Klassengrenze zu einer guten Zustandsbewertung) auf 0,42 (Klassengrenze zu einer unbefriedigenden Zustandsbewertung) deutlich, was ebenfalls für eine einleitungsbedingte Belastung spricht.

An Einleitung 79 (RÜB E14 BÜ) zeigten die Ergebnisse des Makrozoobenthos zwischen den beiden Untersuchungsstellen 23x und 23a ebenfalls eine geringe, nicht signifikante Zunahme des Saprobienindex von 1,97 auf 2,01 an. Der Multimetrische Index verschlechtert sich von 0,59 auf 0,49. Da die Untersuchungsstelle 23x innerhalb der 2014 renaturierten Zaberwiesen liegt, die Untersuchungsstelle 23a aber außerhalb, können die Unterschiede der Makrozoobenthos-Biozönosen auch im Zusammenhang der Renaturierung der Zaberwiesen stehen, wodurch mögliche einleitungsbedingte Effekte überlagert werden. Laut Auswertungen der Beckenmessdaten ist RÜB E14 BÜ eine der entlastungsintensivsten Einleitestellen an der Zaber. Nach Auswertung der biologischen Proben gemäß DWA 2016 wurde zwischen den beiden Untersuchungsstellen 23x und 23a eine signifikante Zunahme der Belastung mit anorganischen AFS festgestellt. Dieser Effekt kann in Zusammenhang mit RÜB E14 BÜ aber auch mit der 2014 umgesetzten Renaturierung der Zaberwiesen stehen.

Zwischen den beiden Untersuchungsstellen 29a und 29b an der Zaber wurde keine Verschlechterung festgestellt. Die Einleitung 56 (RÜB E 15.2) wirkt sich offensichtlich nicht negativ auf die allerdings vorbelastete Zaber aus. Dieses Ergebnis ist plausibel, weil RÜB E 15.2 in den Jahren 2019 und 2020 zwar häufig eingestaut war, aber nie in die Zaber entlastete.

Zwischen den beiden Untersuchungsstellen 29b und 32b wurde eine deutliche Zunahme der Belastung festgestellt. So stieg der Saprobienindex von 1,75 auf 1,88. ($\Delta SI = 0,13$). Diese Zunahme deutet eine organische Belastung an, ist nach LUBW 2015a aber noch nicht signifikant. Der Multimetrische Index zur Bewertung der Allgemeinen Degradation verschlechterte sich deutlich von 0,68 auf 0,52 und bewirkte einen Sprung vom „guten“ zum „mäßigen“ Zustands des MZB. In diesem Bereich münden die Einleitungen 47 (Kleinkläranlage) und 46 (RÜB E15.3). Aufgrund der Untersuchungsergebnisse zur Saprobie sowie der Allgemeinen Degradation wird hier von einer einleitungsbedingten Verschlechterung ausgegangen, auch wenn nach Auswertungsmethode gemäß DWA 2016 keine signifikanten einleitungsbedingten Auswirkungen festgestellt wurden. Zwischen den Untersuchungsstellen 29b und 32b befinden sich auch zwei Einleitungen von Prozesswasser (Abbildung 31) aus dem Gewerbegebiet an

der Langwiesenstraße. Diese Prozesswassereinleitungen sind nicht Gegenstand des vorliegenden Gutachtens.

Die renaturierten Zaberabschnitte im Bereich der Zaberwiesen (umgesetzt 2014) sowie im Bereich der Langwiesenstraße (Maßnahme noch nicht umgesetzt) sind als besonders empfindlich einzustufen, da aufgrund der tiefgreifenden Veränderungen (als Folge der Umgestaltung) die aquatischen Biozönosen in den ersten Jahren zunächst noch stark gestört sind. Die Einleitungen dort können daher den Erfolg der geplanten oder bereits umgesetzten Renaturierungsmaßnahmen gefährden. Es wird daher empfohlen, für die Einleitung 59 (RÜ E14.1), 79 (RÜB E14 BÜ) 46 (RÜB E15.3) und 38 (RÜB E16) Emissionsmessungen während eines Entlastungsereignisses durchzuführen.



Abbildung 31: Einleitung 59 (RÜ E14.1) oberhalb der renaturierten Zaberwiesen in Güglingen (oben links), Einleitung 79 (RÜB E14 BÜ) in den renaturierten Zaberwiesen (oben rechts), Prozesswassereinleitung aus dem Gewerbegebiet an der Langwiesenstraße (unten links), Einleitung 38 (RÜB E16) im Bereich der geplanten Zaberrenaturierung an den Langwiesen.

7.16.1. Biologische Untersuchungsergebnisse im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern

Tabelle 24: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen an der Zaber im Bereich Kläranlage Frauenzimmern. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
38	34a	37a	RÜB E16 v d KA	Zaber	Cleebronn	Cleebronn	97,3	70,1	1,84	1,80	0,60	0,61	3	2	nein
29	37a	37b	SKA ZV GKA Obere Zaber	Zaber	Brackenheim	Botenheim	102,8	24,8	1,80	2,10	0,61	0,62	2	2	ja

Ein signifikanter Effekt durch die Einleitung 38 (RÜB E16) wurde anhand der Gewässerbiologie nicht festgestellt. Da sich zwischen den beiden Untersuchungsstellen 34a und 37a sowohl die Saprobie als auch der Multimetrische Index nicht erheblich veränderten. Der Klassensprung der ermittelten Indices des Multimetrischen Index von „mäßig“ zu „gut“ ist nicht signifikant, da die Indices an beiden Untersuchungsstellen unmittelbar an der Klassengrenze zwischen einer guten und einer mäßigen Zustandsbewertung liegen (Klassengrenze liegt bei einem Index von 0,6). Allerdings gelangte im Jahr 2020 versehentlich Klärschlamm aus Einleitung 38 in die Zaber (mündliche Mitteilung LRA Heilbronn). Da die Probenahmen des Makrozoobenthos an der Zaber vor diesem Ereignis stattfanden, enthalten die vorliegenden biologischen Untersuchungen keine Aussage über mögliche Wirkungen dieses Ereignisses.

Eine deutliche Belastung der Zaber lässt sich aus den biologischen Untersuchungen im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern selbst ableiten (Einleitung 29). Der Saprobienindex steigt stark von 1,8 auf 2,1 ($\Delta SI = 0,3$). Damit zeigen die Daten eine deutliche organische Belastung durch den Klärablauf an. Die biologischen Daten bestätigen die physikalisch-chemischen Befunde, wonach hohe BSB₅-Werte bei gleichzeitigem Sauerstoffdefizit eine deutliche organische Belastung durch die Kläranlage vorliegen (s. Abschnitte 5.2 und 5.7). Anhand der Renkonschen Zahl sind deutliche Unterschiede in der Artensammensetzung sowie in der Dominanz der vorgefundenen Arten ersichtlich. Nach DWA 2016 liegt zudem eine signifikante saprobielle Belastung sowie eine Belastung mit organischen AFS vor.

Die Zaber vollzieht im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern einen Gewässertypenwechsel von einem „feinmaterialreichen, karbonatischen Mittelgebirgsbach des Keupers“ (Gewässertyp 6_K) hin zu einem „Karbonatischen, feinmaterialreichen Mittelgebirgsfluss des Keupers“ (Gewässertyp 9.1_K) (UDO Baden-Württemberg). Der Gewässertypenwechsel an der Stelle der Kläranlageneinleitung ist allerdings

schwer nachvollziehbar. So besitzt die Zaber an der Kläranlage Frauenzimmern eine Einzugsgebietsgröße von ca. 60 km² und liegt damit noch weit unter einem Einzugsgebiet von 100 km², ab welchem i.d.R. der Typ „Bach“ in den Typ „Fluss“ übergeht (vgl. UBA 2014). Diese Einzugsgebietsgröße erreicht die Zaber erst an der Einmündung des Neipperger Bächle bzw. in Lauffen am Neckar. Die Auswahl des Gewässertyps hat aber Auswirkungen auf die Bewertung der MZB-Biozönose, da in Bächen natürlicherweise meist mehr belastungsintolerante Arten vorkommen als in größeren Gewässern. Führt man die Auswertung mit PERLODES-Online auch für die Untersuchungsstelle 37b unterhalb der Kläranlageinleitung den Gewässertyp 6_K durch (anstatt Typ 9.1_K), wird der Effekt der Kläranlage auf die Zaber noch deutlicher (s. Tabelle 25). So ergibt sich für diesen Fall nach EG-Wasserrahmenrichtlinie ein Klassensprung von einem guten zu einem unbefriedigenden ökologischen Zustand zwischen den beiden Untersuchungsstellen. Allerdings liegt der Multimetrische Index an beiden Untersuchungsstellen direkt an der oberen und unteren Klassengrenze zwischen einer guten und mäßigen Zustandsbewertung (Index Klassengrenze = 0,6) bzw. eine mäßigen und unbefriedigenden Zustandsbewertung (Index Klassengrenze = 0,4).

Tabelle 25: Ergebnisse der biologischen Gewässeruntersuchungen oberhalb und unterhalb des Klärablaufs, bei Anwendung des Gewässertyps 6_K für beide Untersuchungsstellen.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖkZ_oben	ÖkZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
29	37a	37b	SKA ZV GKA Obere Zaber	Zaber	Brackenheim	Botenheim	102,8	24,8	1,80	2,10	0,61	0,39	2	4	ja

7.16.2. Untersuchung der Diatomeen im Bereich der Zaber an der Kläranlage Frauenzimmern

Die Auswertung der Diatomeen indizierte ebenfalls eine saprobielle (leicht abbaubare organische Verbindungen) sowie eine trophische (nährstoffbedingte) Mehrbelastung unterhalb der Kläranlage Frauenzimmern. So ergab die Bewertung nach PFISTER 2015 eine Verschlechterung der Trophie von eu-polytroph (oberhalb der Kläranlage) zu polytroph (unterhalb der Kläranlage). Die Saprobie verschlechterte sich von der Gewässergüteklasse II zu der Gewässergüteklasse II-III. Diese Ergebnisse waren zu erwarten und sind insofern plausibel.

Die Diatomeenuntersuchungen erzeugten aber auch widersprüchliche Ergebnisse. So indizierte die Untersuchungsstelle unterhalb der Kläranlage nach dem PHYLIB-Verfahren eine bessere ökologische Zustandsbewertung als oberhalb. Zudem indizierte der Halobienindex oberhalb der Kläranlage eine höhere Salzbelastung als unterhalb, was nicht plausibel ist, da unterhalb der Kläranlage deutlich höhere Chloridkonzentrationen gemessen wurden, als oberhalb (vgl. Abschnitt 5.4).

Das Gutachten zu den biologischen Untersuchungen der Diatomeen befindet sich in Anlage 7 zu diesem Gutachten.

7.17. Biologische Untersuchungsergebnisse an der Zaber in Brackenheim

Tabelle 26: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen an der Zaber in Brackenheim. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
10	38a	38b	RÜAB 23	Zaber	Brackenheim	Brackenheim	100,0	59,7	2,12	2,22	0,57	0,48	3	3	ja
13	57a	58b	RÜB 12a	Zaber	Brackenheim	Meinsheim	89,5	69,0	2,00	1,98	0,62	0,55	2	3	nein
9	57a	58b	RÜ 9	Zaber	Brackenheim	Meinsheim	89,5	69,0	2,00	1,98	0,62	0,55	2	3	nein
14	58b	60b	RÜB 12	Zaber	Brackenheim	Meinsheim	91,2	64,7	1,98	1,95	0,55	0,72	3	2	nein
5	58b	60b	RÜ 10	Zaber	Brackenheim	Meinsheim	91,2	64,7	1,98	1,95	0,55	0,72	3	2	nein
2	60b	61b	RÜB 13	Zaber	Brackenheim	Meinsheim	87,1	51,1	1,95	1,94	0,72	0,63	2	2	unklar
16	62a	69a	RÜB 14 KA	Zaber	Brackenheim	Meinsheim	106,9	73,2	1,88	2,06	0,67	0,66	2	2	ja
3	69a	69b	Pumpwerk Brackenheim	Zaber	Brackenheim	Hausen	80,6	81,7	2,06	1,87	0,66	0,83	2	2	unklar

Für die Zaber im Gebiet der Stadt Brackenheim wurde gemäß der Fließgewässertypenzuordnung der LUBW der Fließgewässertyp 9.1_k angesetzt, obwohl die Zaber eigentlich erst an der Mündung des Neipperger Bächle auf dem Gebiet der Stadt Lauffen ein für die Typengruppe Flüsse notwendiges Einzugsgebiet von 100 km² erreicht. Der Typenwechsel bei der Auswertung der MZB-Biozönosen hat erhebliche Auswirkungen auf den ermittelten Gewässerzustand. So wurde für die Untersuchungsstelle 38a (Untersuchungsstelle oberhalb RÜAB 23) der mäßige ökologische Zustand ermittelt (Tabelle 26). Wären die Untersuchungsergebnisse mit dem Gewässertyp 6_K berechnet worden, läge an Untersuchungsstelle 38a lediglich eine unbefriedigende Zustandsbewertung nach Wasserrahmenrichtlinie vor.

Aufgrund der Vorbelastung Zaber an der westlichen Grenze von Brackenheim ist es schwierig, einleitungsbedingte Auswirkungen aus der Makrozoobenthos-Biozönose herauszulesen.

Die Zunahme des Saprobienindex von 2,12 auf 2,22 zwischen den beiden Untersuchungsstellen 38a und 38b weist auf eine Zunahme der organischen Belastung hin, auch wenn das ΔSI der Zunahme $< 0,15$ und damit nach LUBW 2015a noch nicht signifikant ist. Die organische Belastung befindet sich an der Untersuchungsstelle 38b an der Klassengrenze zu einer mäßigen Bewertung. Zudem zeigte die Renkorsche Zahl erhebliche Unterschiede der beiden Biozönosen an und der Multimetric Index verschlechterte sich deutlich. Aufgrund dieser Ergebnisse wird für die Einleitung 10 (RÜAB 23) von einer signifikanten Auswirkung auf die Zaber ausgegangen.

Zwischen den Untersuchungsstellen 57a und 58b blieb der Saprobienindex praktisch unverändert, eine leichte Verschlechterung trat primär in Bezug auf die Allgemeine Degradation auf (was aber nicht in Zusammenhang mit einer Einleitung stehen muss). Nach DWA 2016 wurden lediglich Hinweise auf eine signifikante Mehrbelastung durch anorganische AFS festgestellt. Zwischen den beiden Untersuchungsstellen mündet aber auch der Herrenwiesenbach in die Zaber, wodurch die Ergebnisse zu Untersuchungsstelle 58b überlagert sein können. Daher konnte nicht abschließend beurteilt werden, ob eine einleitungsbedingte Auswirkung vorliegt.

Im Bereich der Einleitungen 14 (RÜB 12) und 5 (RÜ 10) indizierten die biologischen Untersuchungsergebnisse keine einleitungsbedingte Belastung der Zaber.

Unklar ist die Situation an Einleitung 2 (RÜB 13), da die beiden zugehörigen biologischen Untersuchungsstellen 60b und 61b sehr unterschiedlich hinsichtlich Morphologie und Beschattung waren (s. Anlage 3). Die Auswertung der biologischen Proben nach DWA 2016 indizierte zumindest eine Belastung mit anorganischen abfiltrierbaren Stoffen unterhalb von RÜB 13.

Eine signifikante Verschlechterung der saprobiellen Gewässergüte lag zwischen den Untersuchungsstellen 62a und 69a vor. Hier kann von einer zusätzlichen organischen Belastung ausgehend von Einleitung 16 (RÜB 14) ausgegangen werden. Leichte Schaumbildung und Algenaufwuchs stärken den Eindruck einer steigenden organischen Belastung.

Keine Verschlechterung (sondern eine Verbesserung) wurde zwischen den beiden Untersuchungsstellen 69a und 69b festgestellt (Einleitung 3, Pumpwerk Brackenheim). Die deutliche Verbesserung hinsichtlich Saprobie und Allgemeiner Degradation auf einer Gewässerstrecke von nur ca. 220 m ist nicht

plausibel. Ursächlich hierfür sind vermutlich standortbedingte starke morphologische Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsstellen. So waren im Bereich von Untersuchungsstelle 69b Kiesaufschüttungen vorhanden, die an Untersuchungsstelle 69a nicht vorlagen (s. Anlage 3). Eine abschließende Beurteilung möglicher einleitungsbedingter Auswirkungen anhand der biologischen Ergebnisse ist nicht möglich. Ergebnisse einer Beckenmessvorrichtung lagen für das vorliegende Gutachten nicht vor.

7.18. Biologische Untersuchungsergebnisse an der Zaber in Lauffen am Neckar

Tabelle 27: Ergebnisse der MZB-Untersuchungen an der Zaber in Lauffen a. N.. Dargestellt sind neben den Basisdaten der Untersuchungsstellen eine Reihe von Indices, welche einen Vergleich der Ergebnisse der Probestellen oberhalb und unterhalb der Messstellen erlauben. ÖKZ = Ökologische Zustandsklasse; US = Untersuchungsstelle. Für weiterführende Erklärungen zu den einzelnen Indices siehe Abschnitt 3.2. Saprobienindex, Multimetrischer Index (=Allgemeine Degradation) und ökologische Zustandsklasse sind entsprechend ihrer Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie farblich eingefärbt. blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, Orange = unbefriedigende und rot = schlecht.

Nr_Einleitung	US_oben	US_unten	Objektbezeichnung	Gewässer	Gemeinde	Gemarkung	%Anteil Taxa untere US	Renkonsche Zahl	Saprobie oben	Saprobie unten	Multimetrischer Index oben	Multimetrischer Index unten	ÖKZ_oben	ÖKZ_unten	Einleitungsbedingte Auswirkung wahrscheinlich
61	71a	71b	Lauffen Parkplatz	NN-NAS	Lauffen am Neckar	Lauffen	75,8	67,5	2,04	2,01	0,63	0,71	2	2	unklar
63	71a	71b	RÜB III	Zaber	Lauffen am Neckar	Lauffen	75,8	67,5	2,04	2,01	0,63	0,71	2	2	unklar
64	72a	72b	RÜB IV.1 und IV.2 a.N.	Zaber	Lauffen am Neckar	Lauffen	90,3	63,8	2,00	1,83	0,48	0,82	3	2	unklar
62	73a	74b	RÜ 8	Zaber	Lauffen am Neckar	Lauffen	96,0	8,6	1,99	2,07	0,69	0,33	2	4	unklar
66	73a	74b	RÜB V	Zaber	Lauffen am Neckar	Lauffen	96,0	8,6	1,99	2,07	0,69	0,33	2	4	unklar

Zwischen den Untersuchungsstellen 71a und 71b konnte weder eine Verschlechterung des Saprobienindex noch der Allgemeinen Degradation festgestellt werden.

Zwischen den Untersuchungsstellen 72a und 72b indizieren die biologischen Untersuchungen keine Verschlechterung, die eine einleitungsbedingte Beeinträchtigung ausgehend von RÜB IV.1 und RÜB IV.2 (Einleitung 64) nahelegt. Nach DWA 2016 scheint an Untersuchungsstelle 72a aber eine Mehrbelastung mit organischen AFS vorzuliegen.

Allerdings stellt die Zaber in Lauffen am Neckar ein Gewässer mit einer erheblichen Vorbelastung aus dem Einzugsgebiet dar, die sich im Unterlauf der Zaber akkumulieren. Dies ist auch aus den Ergebnissen der physikalisch-chemischen Untersuchungen (vgl. Abschnitt 5) sowie aus den stromaufwärts von Lauffen gelegenen biologischen Untersuchungen erkennbar.

Eine Bewertung der Auswirkungen der Einleitungen in Lauffen am Neckar ist daher anhand der Gewässerbiologie alleine schwer möglich.

Eine deutliche Verschlechterung der Makrozoobenthos-Biozönose wurde beim Vergleich der beiden Untersuchungsstellen 73a und 74b festgestellt. Dort vollzieht die Zaber einen Sprung von einer guten zu einer unbefriedigenden Zustandsbewertung aufgrund einer entsprechenden Verschlechterung der Allgemeinen Degradation. Dieser Effekt ist aber mit hoher Wahrscheinlichkeit einerseits dem Einfluss des Neckars zuzuordnen (da dort zahlreiche Lebewesen gefunden wurden, die aus dem Neckar in den Mündungsbereich der Zaber eingewandert sind), und zum anderen vor allem durch die kürzlich erfolgte Renaturierung der Gewässersohle an der Zabermündung (Abbildung 32). Aufgrund der tiefgreifenden Veränderung der Gewässersohle, liegen dort momentan noch stark gestörte Verhältnisse vor. Langfristig ist aber zu erwarten, dass sich die Renaturierungsmaßnahme positiv auf die Gewässerbiologie der Zaber auswirkt.



Abbildung 32: Umgestalteter Mündungsbereich der Zaber in Lauffen am Neckar.

8. Auswertungen der Daten aus den Beckenmessvorrichtungen

Für 44 RÜ/RÜB Einleitungen im Einzugsgebiet der Zaber standen Entlastungsdaten aus Abfluss-Messvorrichtungen zur Verfügung. Für die Einleitungen im Einzugsgebiet der Kläranlage Frauenzimmern waren Entlastungsdaten aus den Jahren 2019 und 2020 verfügbar. Dabei handelt es sich um Mischwassereinleitungen der Gemeindegebiete Zaberfeld, Pfaffenhofen, Cleeborn und Güglingen. Für die Mischwassereinleitungen der Stadtgebiete von Brackenheim und Lauffen am Neckar wurden die Messdaten aus den Jahren 2017 bis 2019 ausgewertet. Für 37 Einleitungen waren keine Entlastungsdaten vorhanden. Darin sind aber auch z.B. Kleinkläranlagen mitgezählt, für die generell keine Entlastungsdaten vorliegen.

In den folgenden Abschnitten werden ausgewählte Entlastungsdaten für jedes Gewässer, an dem RÜ/RÜB-Einleitungen mit Messvorrichtung liegen, erläutert. Dabei werden jeweils die Entlastungshäufigkeit, das Entlastungsvolumen und die Abflussmenge in Relation zum natürlichen Gewässerabfluss kurz dargestellt. Eine tabellarische Darstellung der ausgewerteten Beckenmessdaten sowie der Einleitungen, für die keine Messdaten verfügbar waren, ist in Anlage 8 enthalten.

8.1. Auswertung der Beckenmessdaten am Riesenbach und am Zufluss des Riesenbachs NN-RS5

Am Riesenbach und seinem Nebengewässer NN-RS5 entlastete das RÜB E2 (Einleitung 71) am häufigsten mit 38 Entlastungstagen im Jahr 2019. (Abbildung 33). Dementsprechend wurde aus diesem RÜB auch die größte Menge an Mischwasser in den Riesenbach eingeleitet (Abbildung 34). Diese lag im Jahr 2019 für das RÜB E2 bei knapp 62.000 m³. Das RÜB E2 zeigte zwar die größte Entlastungshäufigkeit und das größte Entlastungsvolumen. Die mittlere Abflussspende war jedoch bei Einleitung 81 (RÜB E 2.2) am höchsten, da durch diese Einleitung mehr Abwasser in kürzerer Zeit in den Riesenbach entlastet wurde. So lag der Abfluss, der ins Gewässer abgeleitet wurde, für die Einleitung 81 im Durchschnitt bei 400 % des natürlichen mittleren Abflusses des Riesenbachs (Abbildung 35).

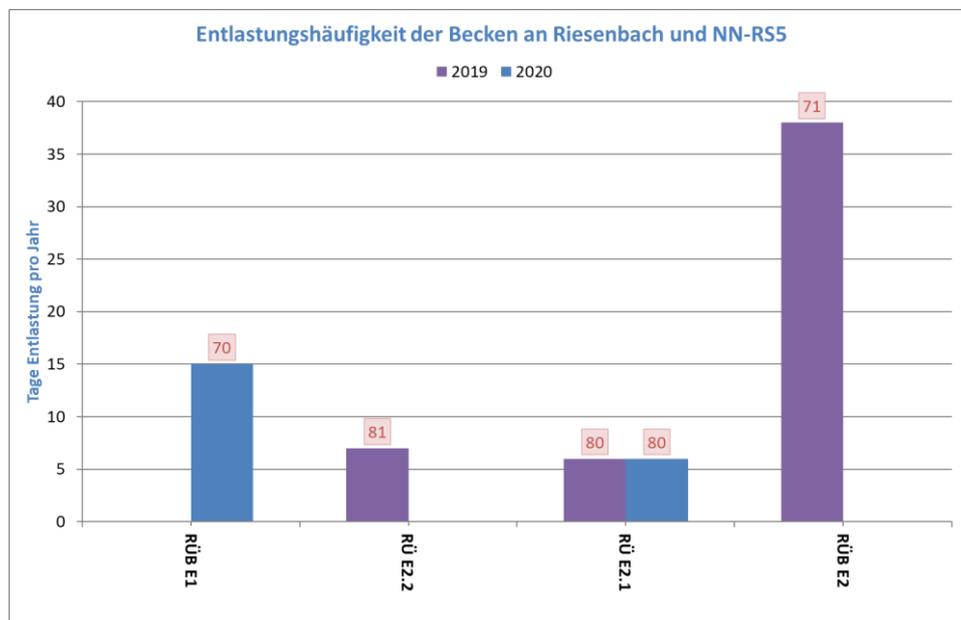


Abbildung 33: Tage mit Beckenentlastung der an Riesenbach und am Riesenbachzufluss NN-RS5 gelegenen Becken aus den Jahren 2019 und 2020. Für die Einleitung 70 waren nur Daten von 2020 vorhanden, für die Einleitungen 81 und 71 nur Daten aus dem Jahr 2019.

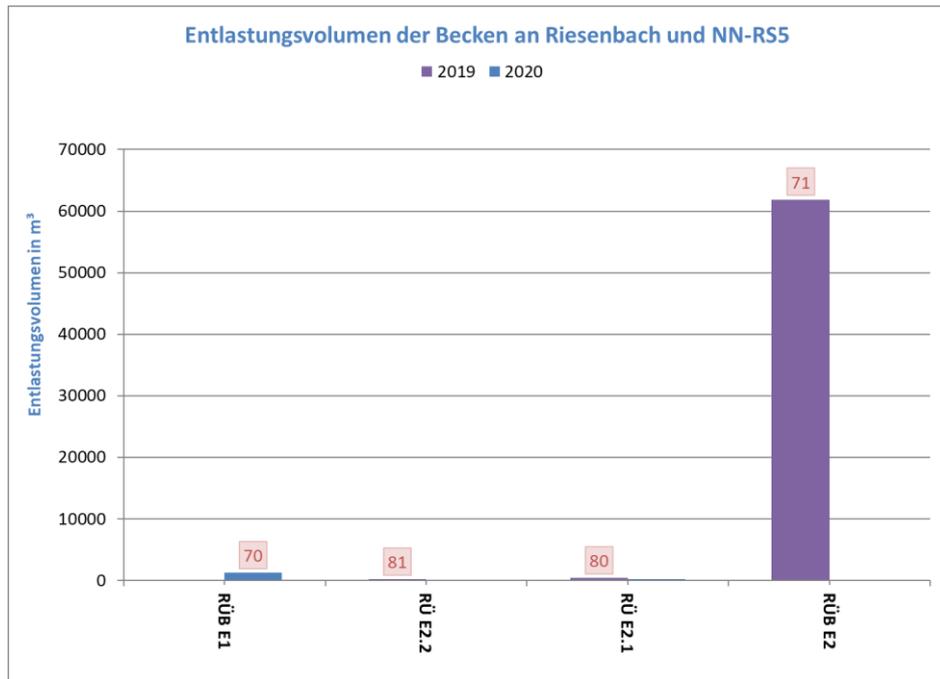


Abbildung 34: Entlastungsvolumen der am Riesenbach und am Riesenbachzufluss NN-RS5 gelegenen Becken aus den Jahren 2019 und 2020. Für die Einleitung 70 waren nur Daten von 2020 vorhanden, für die Einleitungen 81 und 71 nur Daten aus dem Jahr 2019.

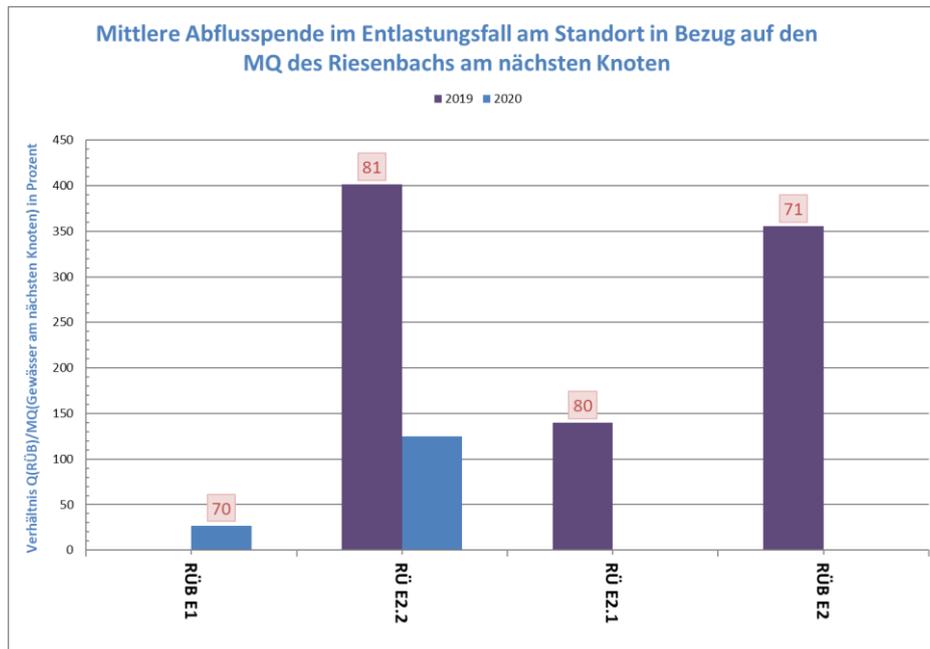


Abbildung 35: Entlastungsvolumen der am Riesenbach und am Riesenbachzufluss NN-RS5 gelegenen Becken aus den Jahren 2019 und 2020. Für die Einleitung 70 waren nur Daten von 2020 vorhanden, für die Einleitungen 81 und 71 nur Daten aus dem Jahr 2019.

8.2. Auswertung der Beckenmessdaten am Flügelaubach

Für die Abwassereinleitungen am Flügelaubach standen Entlastungsdaten aus den Jahren 2019 und 2020 zur Verfügung. Laut den Jahresberichten für die Abwassereinleitungen am Flügelaubach fanden 2020 keine und im Jahr 2019 nur bei der Einleitung 52 (RÜB E11) Entlastungen an 3 Tagen statt (Abbildung 37). In diesen 3 Tagen wurden ca. 1000 m³ Mischabwasser in den Flügelaubach eingeleitet (Abbildung 38). Bezogen auf die Entlastungsdauer lag der mittlere Entlastungsabfluss, der aus Einleitung 52 in den Flügelaubach eingeleitet wurde bei über 800 % des natürlichen mittleren Abflusses des Flügelaubachs (Abbildung 39). Der mittlere natürliche Abfluss des Flügelaubachs liegt laut Regionalisierung der LUBW bei ca. 0,02 m³/s (vgl. Tabelle 1).

Laut Jahresberichten für 2019 und 2020 fanden über die Einleitung 54 (RÜB E13) keine Entlastungsereignisse statt. Die Einleitung aus RÜB E13 mündet in die Verdolung der Flügelaub in Güglingen-Eibensbach. Bei einer Vorbegehung am 25.03.2020 waren am Dolenende der Flügelaub in hohem Maße Kanalisationsrückstände im Gewässer vorhanden (s. Abbildung 36). Zudem waren an den Ufern Erosionsprozesse sichtbar, die auf eine hydraulische Überlastung des Gewässers hindeuten. Demnach fanden an RÜB E13 in der kürzeren Vergangenheit Entlastungsereignisse statt. Es wird empfohlen, die Beckenmessvorrichtung an RÜB E13 zu überprüfen.



Abbildung 36: Flügelaub am Dolenende in Güglingen-Eibensbach, unterhalb von RÜB E13 (Einleitung 54) am 25.03.2020. Kanalisationsrückstände und Erosion zeigen vergangene Entlastungsereignisse an.

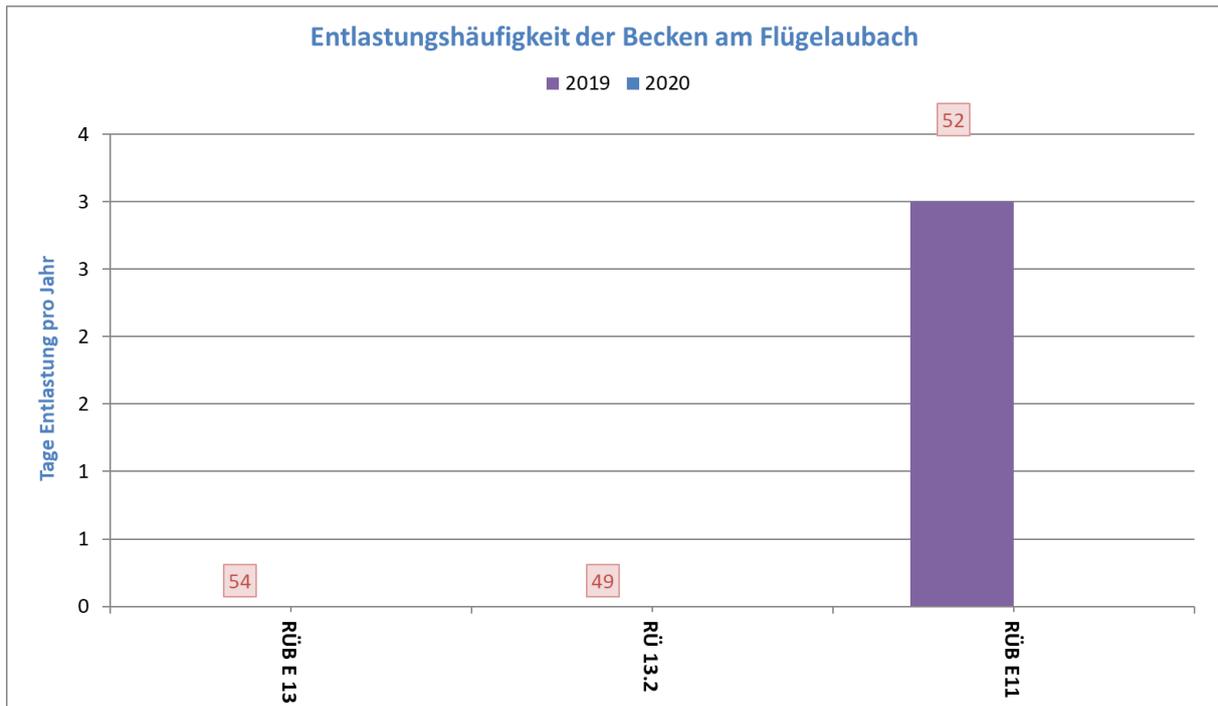


Abbildung 37: Tage mit Entlastung der am Flügelaubach gelegenen Mischwassereinleitungen für die Jahre 2019 und 2020.

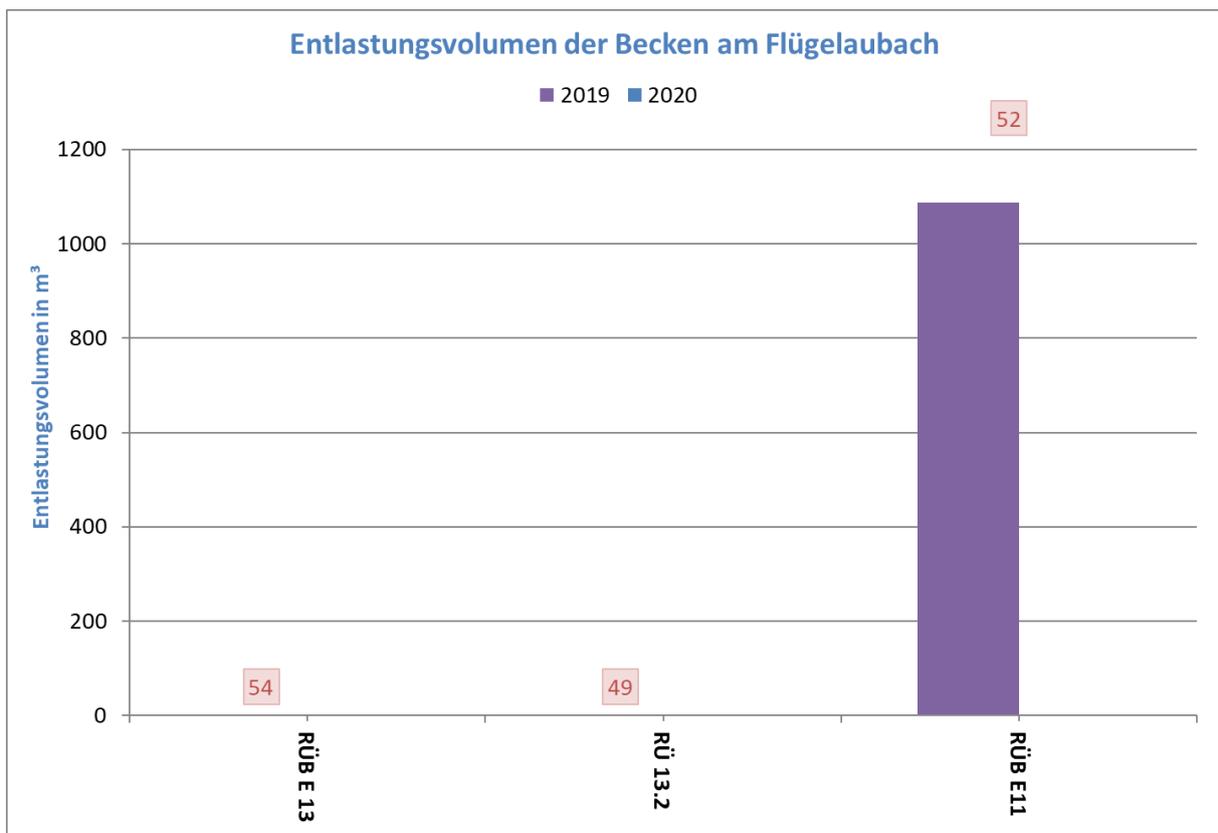


Abbildung 38: Entlastetes Wasservolumen aus den Mischwassereinleitungen in den Flügelaubach für die Jahre 2019 und 2020.

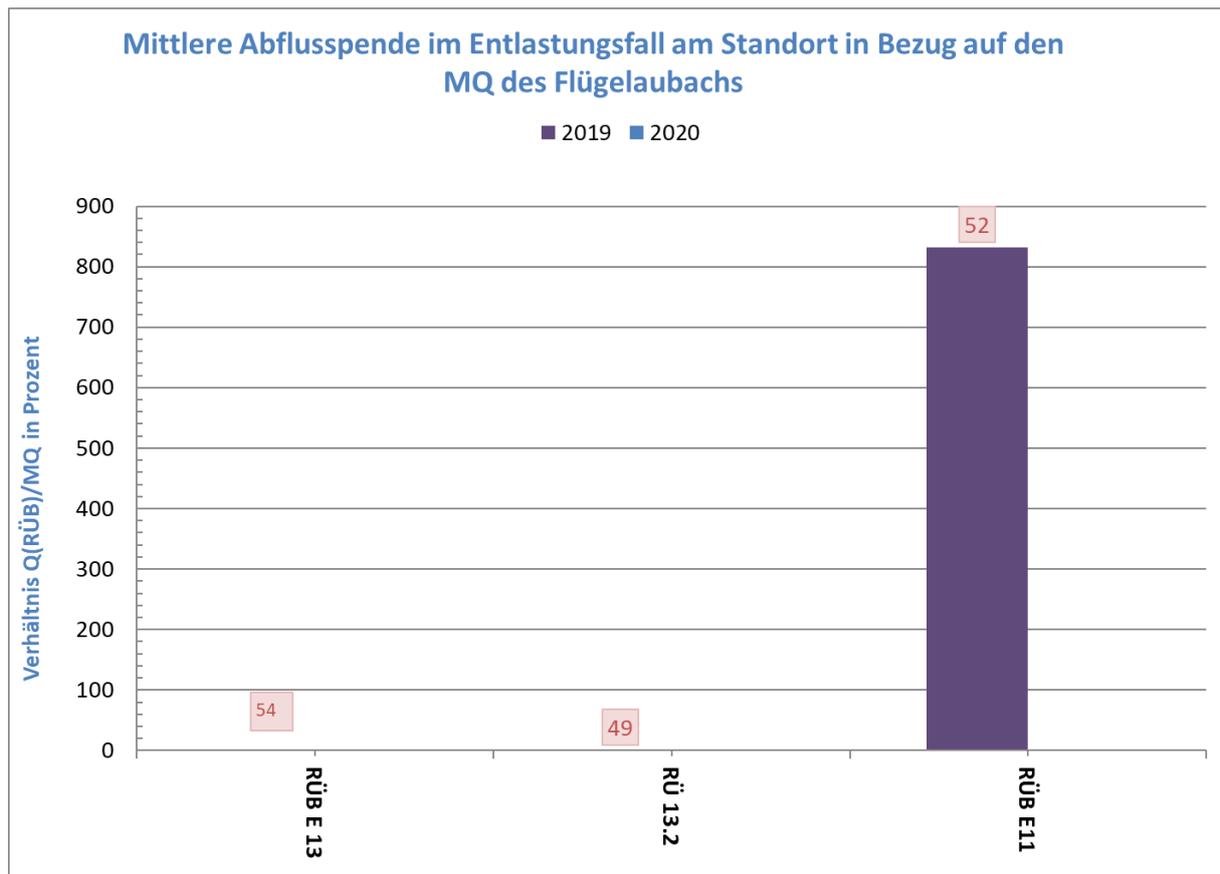


Abbildung 39: Mittlere Abflusspende aus den Mischwassereinleitungen aus den Jahren 2019 und 2020 im Vergleich zum Mittleren Abfluss des Flügelaubaches an der Mündung.

8.3. Auswertung der Beckenmessdaten an Forstbach und Entenbach

Für die Auswertung der Mischwassereinleitungen an Forstbach und Entenbach wurden die Entlastungsdaten aus den Jahren 2017 bis 2019 ausgewertet.

An allen Mischwassereinleitungen wurden im Jahr 2017 häufiger Entlastungsereignisse registriert als in den Jahren 2018 und 2019 (Abbildung 40). Am häufigsten wurden Entlastungen an den Einleitungen 27 (RÜKB 5) und 12 (RÜAB 7) mit jeweils ca. 50 Tagen im Jahr 2017 registriert.

Mit Abstand am meisten Mischwasser wurde über die Einleitung 12 (RÜAB7) in den Forstbach eingeleitet. Im Jahr 2017 lag das eingeleitete Volumen bei ca. 300.000 m³ (Abbildung 41), entsprechend hoch war auch die mittlere Abflussspende aus der Einleitung 12. Die durchschnittliche Entlastungsmenge, die aus Einleitung 12 in den Forstbach eingeleitet wurde, lag im Durchschnitt bei 300 % des natürlichen mittleren Abflusses des Forstbachs. Trotz geringeren Entlastungsvolumens erfolgte über die Einleitungen 24 (RÜB 3) und 21 (RÜB 2) die größte relative mittlere Abflussspende in den Forstbach. Diese lag für Einleitung 24 im Jahr 2019 bei fast 700 % des Mittleren Forstbachabflusses. Die hohe mittlere Abflussspende liegt einerseits daran, dass sich das entlastete Volumen auf eine kürzere Entlastungsdauer verteilte und andererseits an dem geringeren natürlichen Abfluss im Oberlauf des Forstbachs/Entenbach. So beläuft sich der mittlere Abfluss des Forstbachs laut Regionalisierung der LUBW im Bereich von Einleitung 12 (RÜ AB7) noch auf 0,065 m³/s, liegt aber im Bereich von Einleitung 24 (RÜB 3) nur bei 0,018 m³/s und am Entenbach bei 0,016 m³/s.

Insgesamt zeigen die Beckenmessdaten an den Mischwassereinleitungen am Forstbach und am Entenbach eine hohe Entlastungsintensität, dies war (bis auf Einleitung 24) auch im Gelände bei den Vorbegehungen im Frühjahr 2020 durch Kanalisationsrückstände im Gewässer erkennbar. Keine Beckenmessdaten standen dem Büro am Fluss für die Einleitung 8 (RÜ 8) zur Verfügung. Auch an diesem Becken waren Entlastungsereignisse aufgrund von Kanalisationsrückständen (Hygieneartikel) deutlich sichtbar (vgl. Anlage 4).

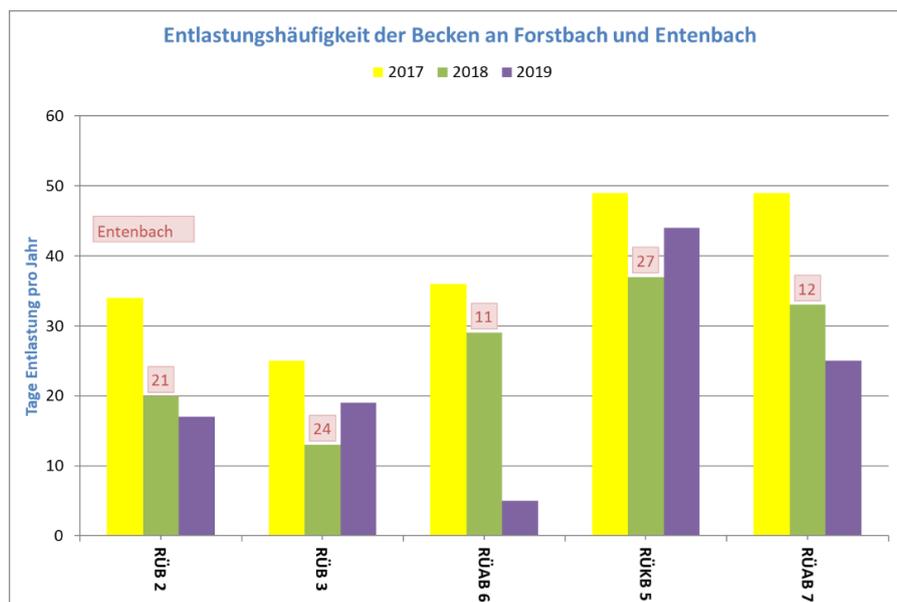


Abbildung 40: Tage mit Entlastung der an Forst- und Entenbach gelegenen Mischwassereinleitungen für die Jahre 2017 bis 2019.

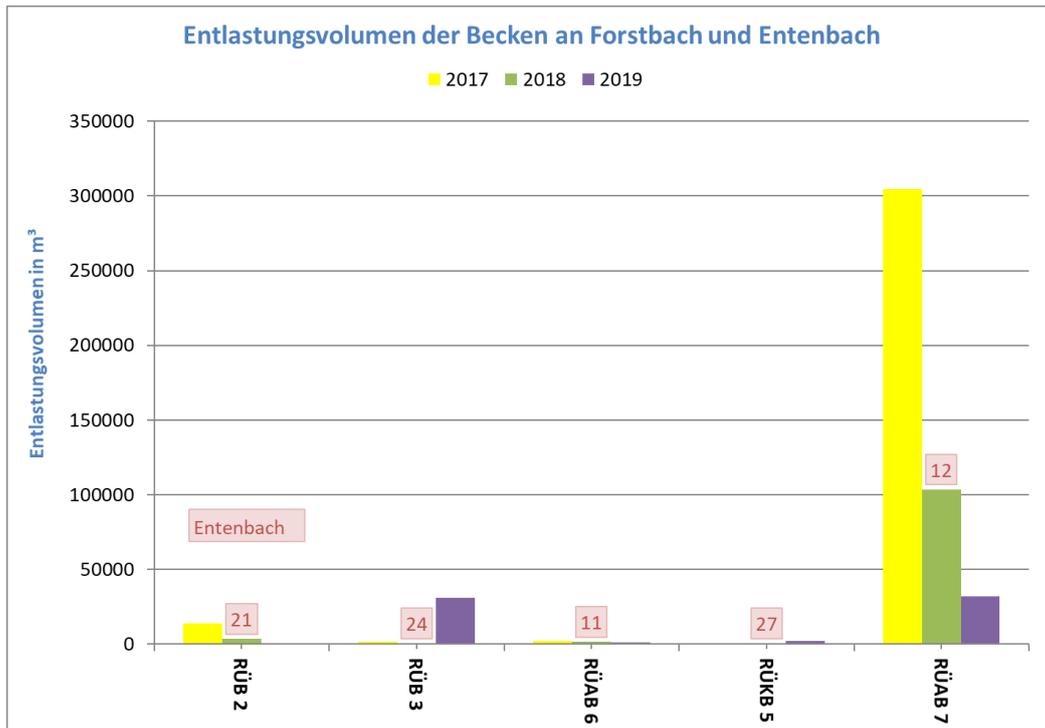


Abbildung 41: Entlastungsvolumen der an Forst- und Entenbach gelegenen Mischwassereinleitungen für die Jahre 2017 bis 2019.

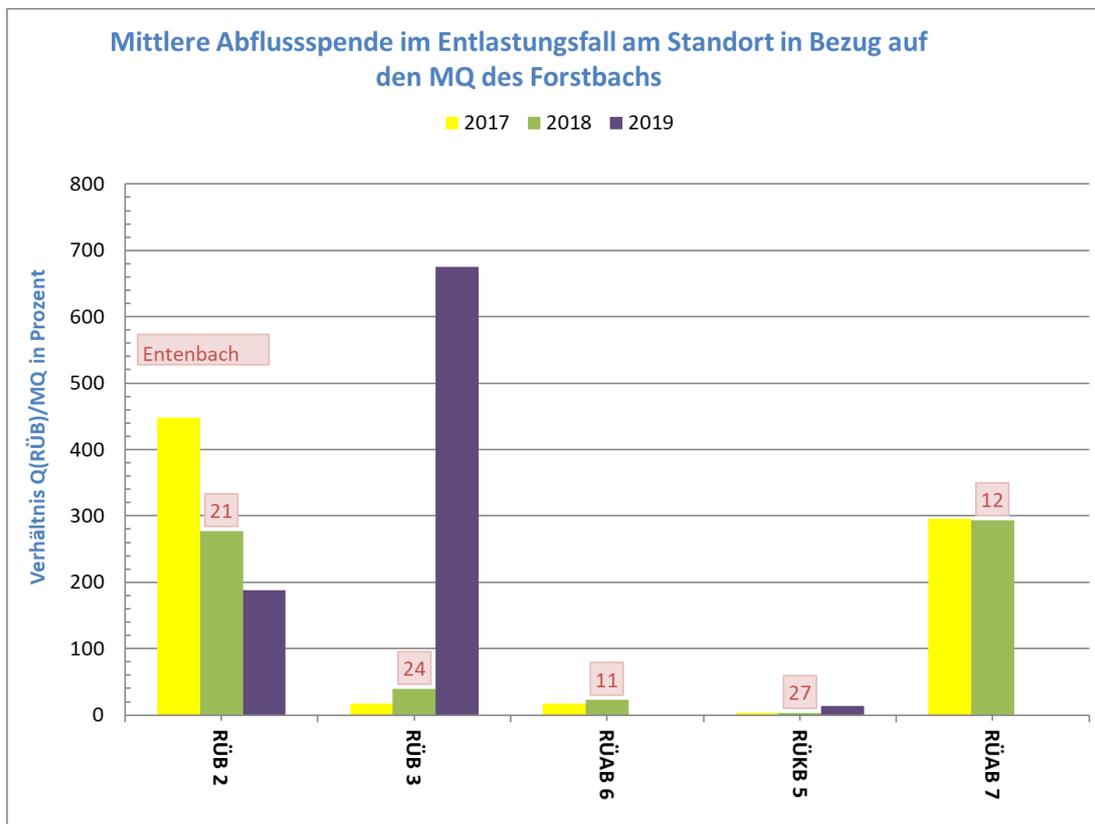


Abbildung 42: Mittlere Abflusspende der an Forst- und Entenbach gelegenen Mischwassereinleitungen für die Jahre 2017 bis 2019 im Vergleich zum Mittleren Abfluss dieser Gewässer.

8.4. Auswertung der Beckenmessdaten am Neipperger Bächle

Für das Neipperger Bächle wurden Beckenmessdaten aus den Jahren 2017 bis 2019 ausgewertet. Die höchste Entlastungshäufigkeit der Mischwassereinleitungen am Neipperger Bächle wurde an Einleitung 23 (RÜB 32) auf Gemarkung Hausen gemessen. Diese Einleitung entlastete auch die größte Mischwassermenge, mit knapp 9.000 m³ im Jahr 2019. Dieses Ergebnis wird durch den Eindruck aus der Vorbegehung am 30.10.2019 bestätigt (Anlage 4). Im Bereich von Einleitung 23 waren Kanalisationsrückstände deutlich sichtbar, zudem wirkte das Neipperger Bächle dort hydraulisch überlastet. Die mittlere Abflussspende für die Becken mit Messvorrichtung am Neipperger Bächle lag für alle Einleitungen in den betrachteten Jahren bei unter 25 % des Mittelwasserabflusses im Gewässer.

Keine Messdaten lagen für Einleitung 6 (RÜ 26) und Einleitung 19 (RÜB 28) am Neipperger Bächle vor. An Einleitung 6 deuteten Kanalisationsrückstände auf gelegentliche Entlastungsereignisse hin. An Einleitung 19 konnten bei der Vorbegehung am 26.03.2020 weder Kanalisationsrückstände noch Abwassergeruch festgestellt werden. Dieses RÜB scheint nicht häufig in das Neipperger Bächle zu entlasten.

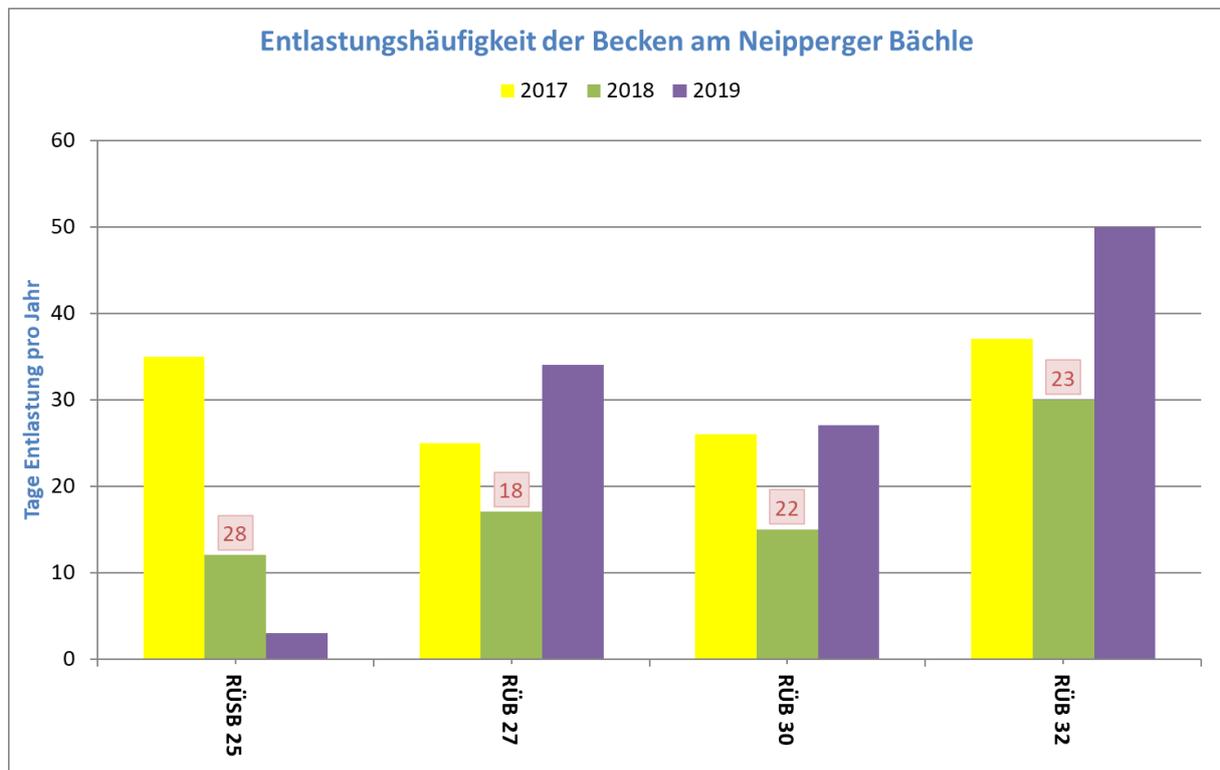


Abbildung 43: Tage mit Entlastung der am Neipperger Bächle gelegenen Mischwassereinleitungen für die Jahre 2017 bis 2019.

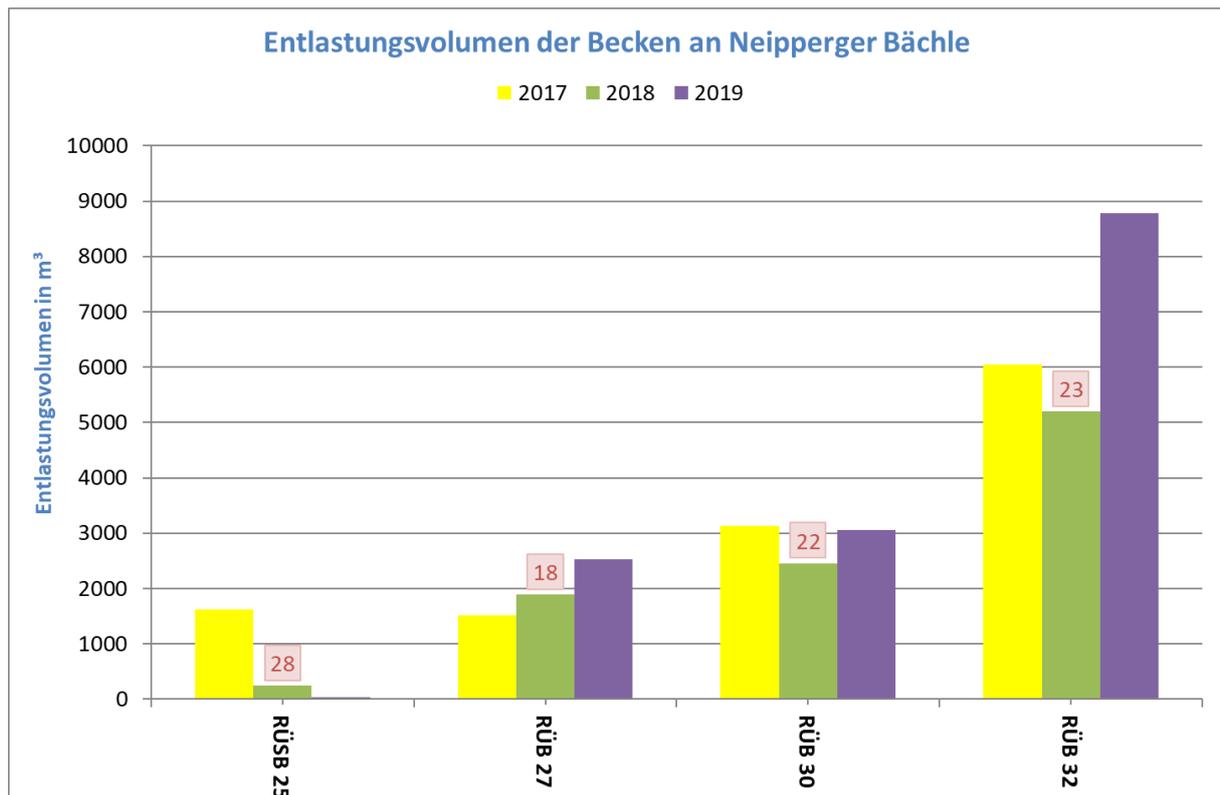


Abbildung 44: Entlastungsvolumen der am Neipperger Bächle gelegenen Mischwassereinleitungen für die Jahre 2017 bis 2019.

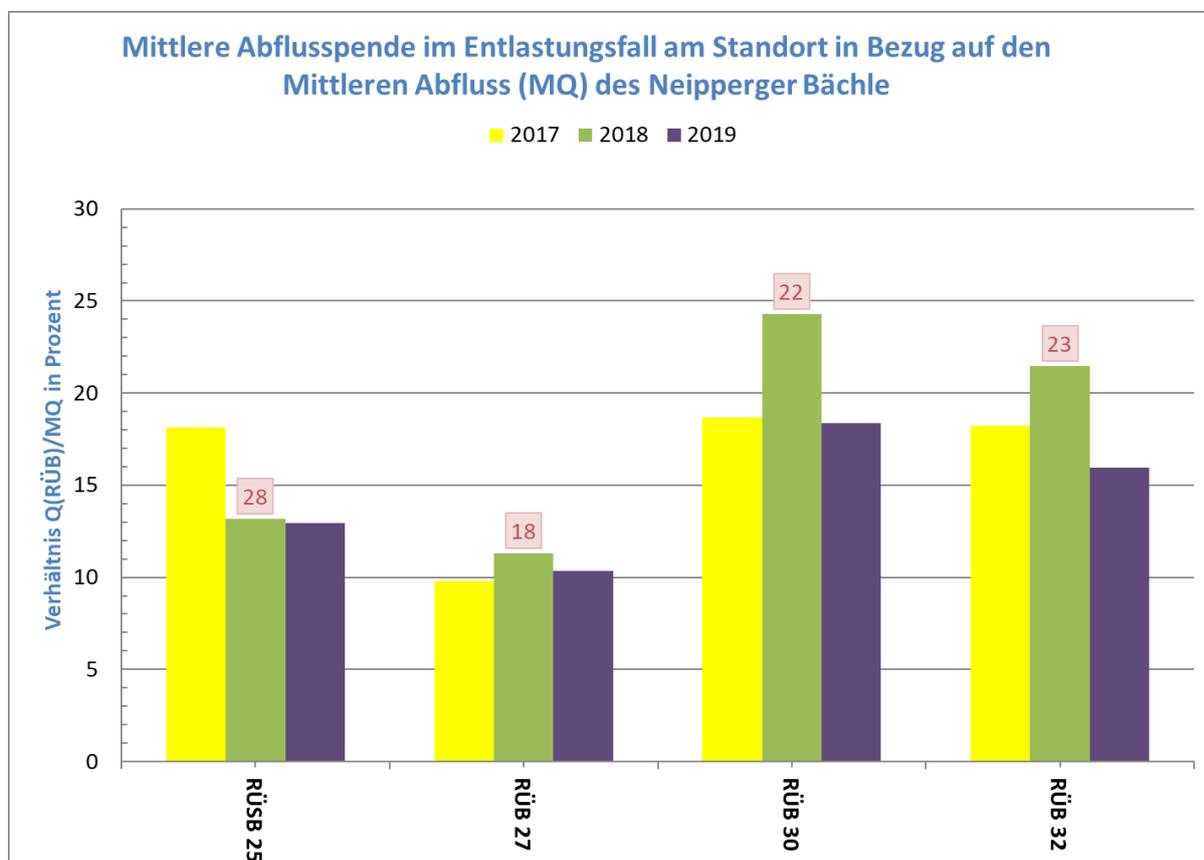


Abbildung 45: Mittlere Abflussspende der am Neipperger Bächle gelegenen Mischwassereinleitungen für die Jahre 2017 bis 2019 im Vergleich zum Mittleren Abfluss dieser Gewässer.

8.5. Auswertung der Beckenmessdaten an der Zaber

Für die RÜ/RÜB-Einleitungen, die im Einzugsgebiet der Kläranlage Frauenzimmern liegen, waren Daten aus den Beckenmessvorrichtungen der Jahre 2019 und 2020 verfügbar. Für Einleitungen in den Stadtgebieten von Brackenheim und Lauffen am Neckar wurden Entlastungsdaten aus den Jahren 2017 bis 2019 ausgewertet.

Aus Abbildung 46 ist offensichtlich, dass zahlreiche RÜ/RÜB an der Zaber sehr häufig in die Zaber entlasten. Mit über 70 Tagen im Jahr 2019 wurde über RÜB IV.2 in Lauffen am Neckar am häufigsten in die Zaber eingeleitet (RÜB IV.1 und RÜB IV.2 entlasten gemeinsam über die Einleitung Nr. 64 in die Zaber).

Jeweils mehr als 100.000 m³ besonders viel Mischwasser wurde über die Einleitungen Nr. 68 (RÜB E8, Pfaffenhofen), 79 (RÜB E14 BÜ, Güglingen) und 16 (RÜB 14 KA, Brackenheim) in die Zaber eingeleitet. Die Einleitung 65 (RÜB VI und VII) in Lauffen entlastet in den Neckar und ist für das vorliegende Gutachten daher nicht relevant. Für Einleitung 38 (RÜB E16 vor der Kläranlage Frauenzimmern) gibt es Informationen zur Entlastungshäufigkeit, nicht jedoch zum Entlastungsvolumen (Abbildung 47).

Bezogen auf den natürlichen mittleren Abfluss der Zaber sind insbesondere die Einleitungen 68 (RÜB E8, Pfaffenhofen) und 64 (RÜB IV.1, Lauffen) hervorzuheben. So wurde aus diesen beiden Einleitungen 2019 im Entlastungsfall im Mittel eine Wassermenge in die Zaber abgeleitet, die bei über 300% bzw. 100% des mittleren Abflusses der Zaber lag. Der mittlere Abfluss der Zaber beläuft sich dort laut Regionalisierung der LUBW bei Einleitung 68 in Pfaffenhofen auf ca. auf 0,143 m³/s und an Einleitung 64 in Lauffen auf ca. 0,795 m³/s.

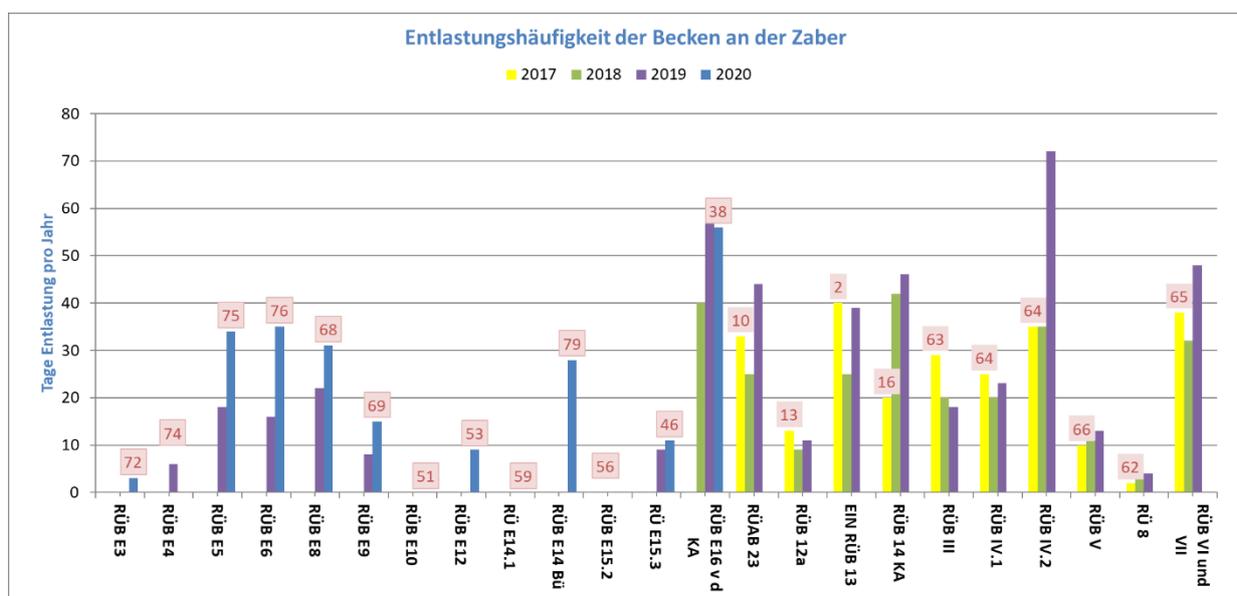


Abbildung 46: Entlastungshäufigkeit der Mischwassereinleitungen an der Zaber in Tagen. Die Einleitungen sind nach Flusskilometer im Längsverlauf der Zaber angeordnet, beginnend mit Einleitung 72 in Zaberfeld und endend mit Einleitung 65 in Lauffen am Neckar. Für die Einleitungen der Oberen Zaber standen Beckenmessdaten aus den Jahren 2019 und 2020 zur Verfügung (wobei nicht für alle Einleitungen Messdaten aus beiden Jahren vorlagen) und für die Einleitungen auf den Gemeindegebieten von Brackenheim und Lauffen wurden die Messdaten aus den Jahren 2017 bis 2019 ausgewertet.

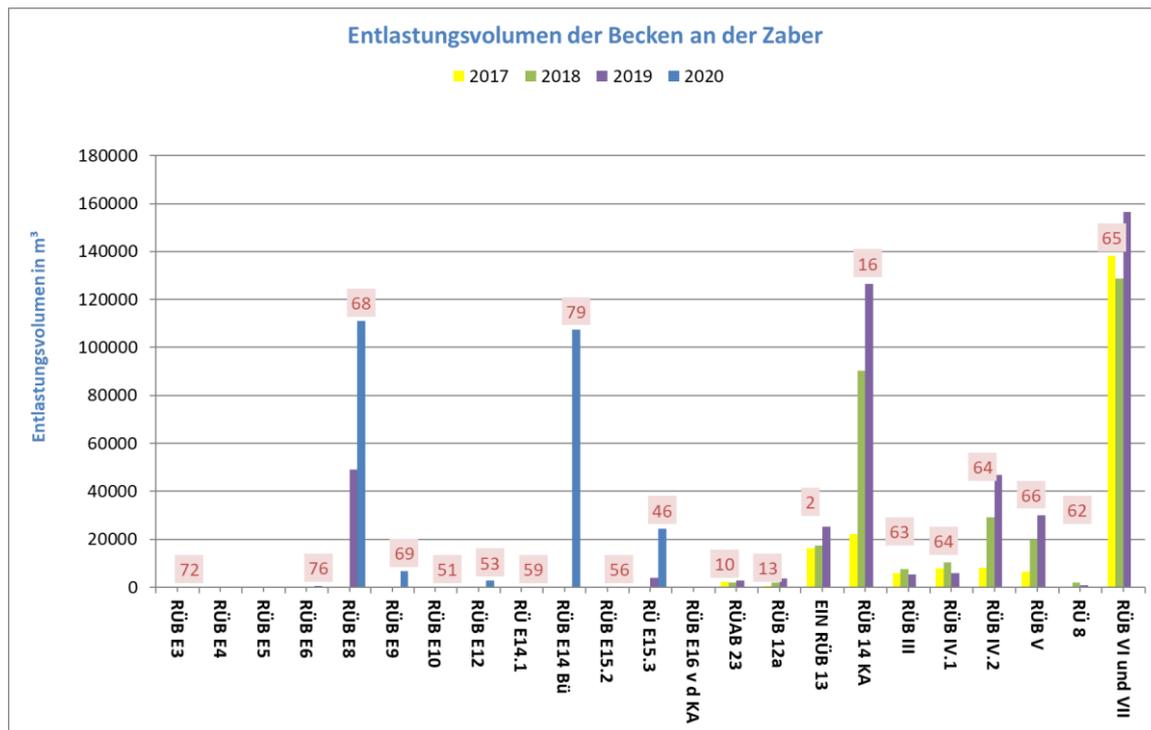


Abbildung 47: Entlastungsvolumen der Mischwassereinleitungen an der Zaber. Die Einleitungen sind nach Flusskilometer im Längsverlauf der Zaber angeordnet, beginnend mit Einleitung 72 in Zaberfeld und endend mit Einleitung 65 in Lauffen am Neckar. Für die Einleitungen der Oberen Zaber standen Beckenmessdaten aus den Jahren 2019 und 2020 zur Verfügung (wobei nicht für alle Einleitungen Messdaten aus beiden Jahren vorlagen) und für die Einleitungen auf den Gemeindegebieten von Brackenheim und Lauffen wurden die Messdaten aus den Jahren 2017 bis 2019 ausgewertet.

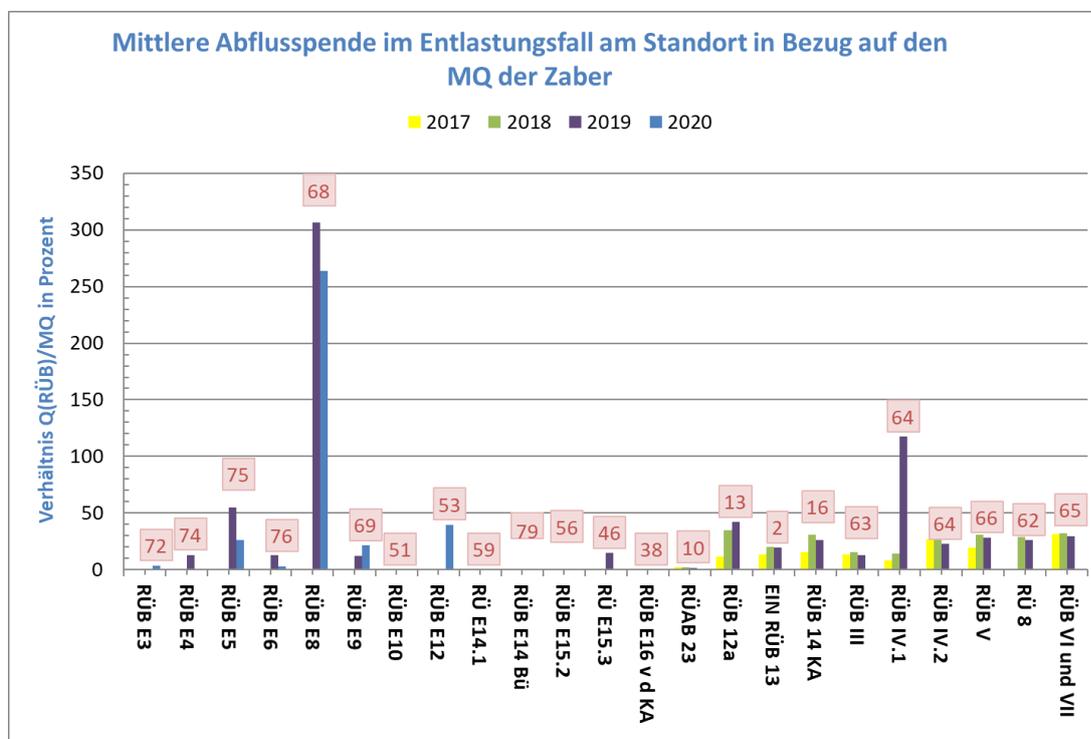


Abbildung 48: Mittlere Abflussspende der an der Zaber gelegenen Mischwassereinleitungen. Die Einleitungen sind nach Flusskilometer im Längsverlauf der Zaber angeordnet, beginnend mit Einleitung 72 in Zaberfeld und endend mit Einleitung 65 in Lauffen am Neckar. Für die Einleitungen der Oberen Zaber standen Beckenmessdaten aus den Jahren 2019 und 2020 zur Verfügung (wobei nicht für alle Einleitungen Messdaten aus beiden Jahren vorlagen) und für die Einleitungen auf den Gemeindegebieten von Brackenheim und Lauffen wurden die Messdaten aus den Jahren 2017 bis 2019 ausgewertet.

8.6. Auswertung der Beckenmessdaten am Wurmbach

Table 28. Entlastungsdaten der Beckenmessvorrichtung des RÜB E18 am Wurmbach für die Jahre 2019 und 2020. Für das bachaufwärts in Brackenheim-Stockheim gelegene RÜB E17 liegen keine Daten aus Beckenmessvorrichtungen vor.

Allgemeine Angaben					Entlastungshäufigkeit in Tagen		Entlastungsvolumen in m ³		Verhältnis QRÜB/MQBach in Prozent		
NR EINLEITUNG	NAME	Gewässer	BASISSTADI	GEMEINDE	GEMARKUNG	2020	2019	2020	2019	2020	2019
						57	RÜB E18	Wurmbach	0,257	Güglingen	Frauenzimmern

Am Wurmbach gibt es eine Beckenmessvorrichtung für das RÜB E18 (Einleitung 57) in Güglingen-Frauenzimmern. Für das in Brackenheim-Stockheim gelegene RÜB E17 (Einleitung 25) am Wurmbach gelegene RÜB ist keine Messvorrichtung vorhanden. Anhand von Kanalisationsrückständen (Hygieneartikel) waren zumindest gelegentliche Entlastungsereignisse sichtbar.

An RÜB E18 kam es in den Jahren 2020 und 2019 an 23 bzw. an 31 Tagen zu Beckenentlastungen in den Wurmbach. Dabei wurde ein Volumen von ca. 82.000 m³ bzw. 65.000 m³ in den Wurmbach entlastet. Während eines Entlastungsereignisses lag der durchschnittlich in den Wurmbach eingeleitete Abfluss bei 373 % (2019) bzw. bei 454 % (2020) in Relation zum natürlichen Mittleren Abfluss des Wurmbachs. Dieser liegt an der Wurmbachmündung laut Regionalisierung der LUBW bei 0,041 m³/s.

8.7. Auswertung der Beckenmessdaten am Riedfurthbach

Tabelle 29: Entlastungsdaten der Beckenmessvorrichtung des RÜB E15.1 am Riedfurthbach für das Jahr 2020. Für 2019 waren keine Entlastungsdaten vorhanden.

Allgemeine Angaben					Entlastungshäufigkeit in Tagen		Entlastungsvolumen in m ³		Verhältnis QRÜB/MQBach in Prozent		
NR EINLEITUNG	NAME	GEWÄSSER	BASISSTADI	GEMEINDE	GEMARKUNG	2020	2019	2020	2019	2020	2019
09	RÜB E15.1	Riedfurthbach	0.57	Güglingen	Güglingen	4		386		609	

Am Riedfurthbach existiert eine RÜ-Einleitung, nahe der Riedfurthalle in Güglingen. Für die Einleitung existieren Messdaten für das Jahr 2020. Für das Jahr 2019 sind keine Messdaten verfügbar. Die Messdatenauswertung ist in Tabelle 29 dargestellt. Im Jahr 2020 kam es lediglich an 4 Tagen zur Entlastung in den Riedfurthbach. Dabei wurden 386 m³ Mischwasser in den Riedfurthbach entlastet. Während einer Entlastung lag der durchschnittlich in den Riedfurthbach eingeleitete Abfluss während eines Entlastungsereignisses jedoch bei 600 % des natürlichen mittleren Abflusses des Riedfurthbachs. Dieser liegt laut Regionalisierung der LUBW an der Mündung des Riedfurthbachs bei 0,024 m³/s.

8.8. Auswertung der Beckenmessdaten am Wassergraben „Hohe Egarten“ (Muttersbach)

Tabelle 30: Entlastungsdaten der Beckenmessvorrichtung des RÜB E4.1 am Wassergraben „Hohe Egarten“, einem Zufluss des Muttersbach für die Jahre 2019 und 2020.

Allgemeine Angaben					Entlastungshäufigkeit in Tagen		Entlastungsvolumen in m ³		Verhältnis QRÜB/MQBach in Prozent		
NR EINLEITUNG	NAME	GEWÄSSER	BASISSTADI	GEMEINDE	GEMARKUNG	2020	2019	2020	2019	2020	2019
73	RÜB E4.1	Wassergraben "Hohe Egarten"	0,111	Zaberfeld	Zaberfeld	0	0	0	0	0	0

Der Wassergraben „Hohe Egarten“ ist ein kleiner, nicht dauerhaft wasserführender linksseitiger Zufluss des Muttersbachs. Für das RÜB E4.1 (Einleitung 73) liegen Beckenmessdaten aus den Jahren 2019 und 2020 vor. In diesem Zeitraum kam es zwar zu Einstauereignissen, nicht jedoch zu Abschlägen in den Wassergraben Hohe Egarten bzw. in seinen Vorfluter Muttersbach (Tabelle 30).

8.9. Besondere Arten

8.9.1. Fische

Die Zaber und ihre Nebengewässer sind u.a. Lebensraum der Fischart Groppe. Die Groppe ist nach Anhang II der FFH-Richtlinie eine geschützte Art. Sie ist im Zabersystem häufig anzutreffen und wurde bei zahlreichen Probenahmen des Makrozoobenthos im Rahmen dieses Gutachtens als „Beifang“ nachgewiesen. Auch bei den Wasserrahmenrichtlinie-Befischungen und bei weiteren elektrofischereilichen Untersuchungen war sie im Fang enthalten (z.B. Büro am Fluss 2020 und Büro am Fluss 2018).



Abbildung 49: Die Groppe ist in der Zaber häufig anzutreffen. Foto: renaturierter Zaberabschnitt in den Zaberwiesen, Güglingen (2019).

8.9.2. Wirbellose Tiere

Insgesamt wurden in 89 biologischen Proben nach Zählweise des Bewertungsprogramm PERLODES an der Zaber und ihren Nebengewässern sowie am Baumbach 202 unterschiedliche Taxa des Makrozoobenthos vorgefunden. In Tabelle 31 sind die gefundenen Arten aufgeführt, die entweder nach Roter Liste von Baden-Württemberg mindestens in der Vorwarnliste geführt werden oder nach FFH-Richtlinie einen besonderen Schutzstatus genießen. Wie in Abschnitt 3.2 beschrieben, wurden das Makrozoobenthos in den Monaten September und Oktober (2019 und 2020) beprobt. Dies ist der besonderen Fragestellung dieses Gutachtens (Bewertung des Einflusses von Mischwassereinleitungen) geschuldet. Für möglichst aussagekräftige und vollständige Artnachweise ist das Frühjahr der bessere Zeitpunkt der Probenahme. Dieser saisonale Effekt war beispielsweise bei dem Probenahmen am Fürtlesbach im Rahmen einer maßnahmenbegleitenden Erfolgskontrolle (Büro am Fluss 2020) sehr deutlich sichtbar.

Tabelle 31: In der Zaber und Nebengewässer sowie am Baumbach nachgewiesene Rote Liste Arten (Rote Liste Baden-Württemberg) oder Arten, die durch die FFH-Richtlinie Schutzstatus genießen.

Name	Ordnung	Rote Liste BW	FFH-RL	Gewässer	Probe
<i>Austropotamobius torrentium</i> (Steinkrebs)	Zehnfußkrebse	2	Anhänge II und V	Zaber, Michelbach, Muttersbach, Baumbach	5a, 39a, 9a, 4a
<i>Hydropsyche fulvipes</i>	Köcherfliegen	2	-	Zaber	5x
<i>Beraea pullata</i>	Köcherfliegen	V	-	Fürtlesbach	33b
<i>Synagapetus dubitans</i>	Köcherfliegen	3	-	NN-RS5 (Zufluss des Riesensbachs)	1a
<i>Micrasema minimum</i>	Köcherfliegen	3	-	Forstbach	48b
Quellen: Köcherfliegen: MAIER (2005) Zehnfußkrebse: BAER ET AL. (2014)			Kategorie Rote Liste: 2 = „stark gefährdet“ 3 = „gefährdet“ V = „Vorwarnliste“		

Im Zuge der biologischen Untersuchungen des Makrozoobenthos für das vorliegende Gutachten wurden (als Beibeobachtungen) an der Zaber in Zaberfeld sowie an Michelbach und Muttersbach, Fürtlesbach und Baumbach Individuen des nach Anhang II der FFH-Richtlinie geschützten Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) nachgewiesen. Aus vorherigen Untersuchungen sind weitere Steinkrebsvorkommen am Riedfurtbach und am Flügelaubach bekannt. Im Jahr 2020 fand zudem im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart eine Untersuchung des Zabersystems hinsichtlich des Vorkommens von Flusskrebsen statt (noch nicht veröffentlicht). Es wurden an verschiedenen Gewässern Steinkrebse und der gebietsfremde sowie invasive amerikanische Signalkrebs nachgewiesen (mündliche Mitteilung des Regierungspräsidiums Stuttgart sowie des Gutachterbüros Gobio). Der Signalkrebs stellt als Träger und Überträger der Krebspest eine unmittelbare Gefahr für die einheimischen Flusskrebse dar. Dringen Signalkrebse in von Steinkrebsen besiedelte Gewässer ein, so führt das in der Regel zum Erlöschen des Steinkrebsbestandes.

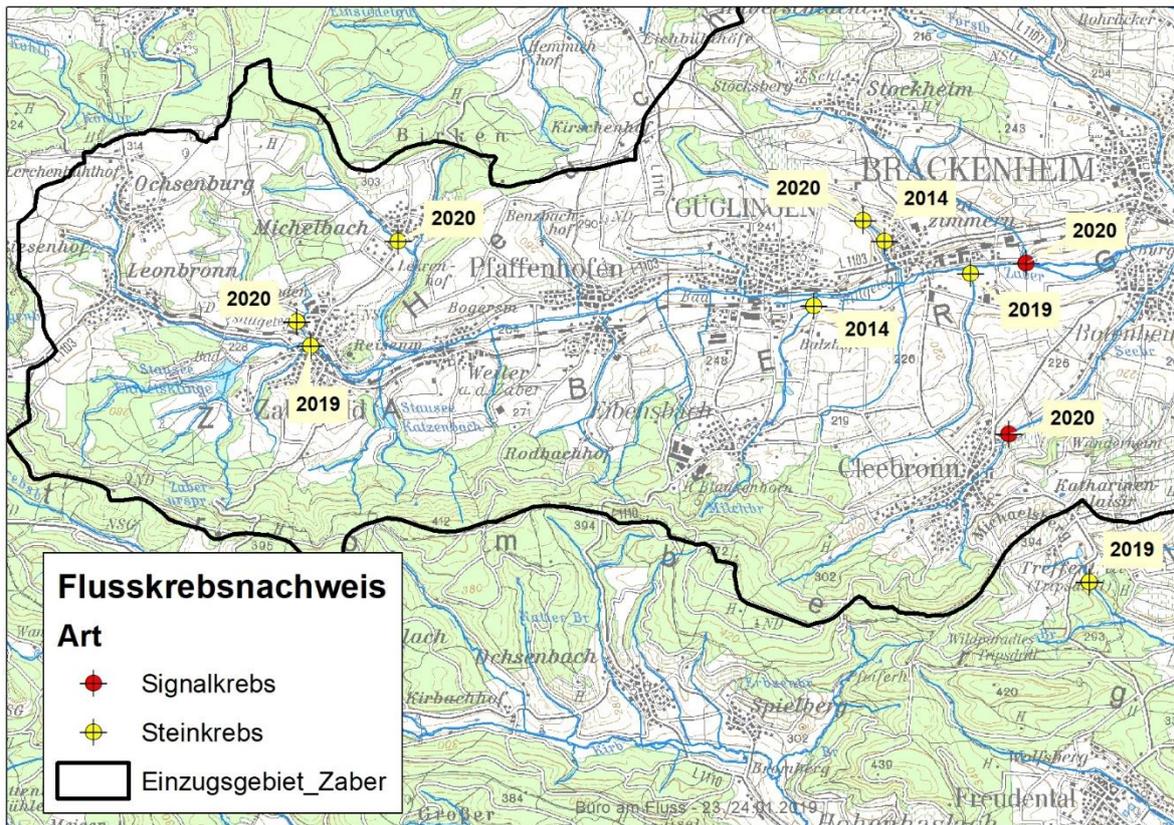


Abbildung 50: Flusskrebsfunde (Beibeobachtungen) im Rahmen des gewässerökologischen Gutachtens im Zaber-Einzugsgebiet sowie anderen Untersuchungen der Vergangenheit mit Flusskrebsnachweis. Die Ergebnisse der Flusskrebsuntersuchungen des Zabersystems im Auftrag des Regierungspräsidium Stuttgarts ist in der Abbildung nicht enthalten (noch nicht veröffentlicht). Lediglich der Signalkrebsfund an der Zaber in Frauenzimmern und ein Steinkrebsfund am Riedfurtbach (2020) entstammen den der Flusskrebsuntersuchung im Auftrag des RP Stuttgart (mündliche Mitteilung des RP-Stuttgart und des Gutachterbüros Gobio).



Abbildung 51: Links: Steinkrebsfund am Fürtlesbach, nahe der Einmündung in die Zaber (2019), Rechts: Signalkrebs aus dem Herrenwiesbach, an der Untersuchungsstelle 54b (2020).

In der Zaber waren im Sohlsubstrat immer wieder Schalen von Großmuscheln (Abbildung 52), unter anderem auch von der nach Anhang IV der FFH-Richtlinie geschützten Bachmuschel (*Unio crassus*). Es wurden keine lebenden Exemplare gefunden. Es nicht bekannt, ob es im Zabersystem ein aktuelles Vorkommen der Bachmuschel gibt oder die Schalenfunde nur ein historisches Vorkommen belegen.



Abbildung 52: Großmuschelfunde an der Zaber in Frauenzimmern.

8.9.3. Gebietsfremde Arten

Gebietsfremde Arten wurden vor allem an der Zaber und dort in Lauffen am Neckar angetroffen. Dies ist nicht verwunderlich, da dieser unterste Zaberabschnitt stärker vom Neckar beeinflusst wird. In Lauffen am Neckar war an mehreren Stellen eine ursprünglich aus dem Schwarzen Meer bzw. aus der Pontokaspis stammende Grundel als Beifang in der Makroinvertebratenprobe enthalten. Unmittelbar an der Zabermündung, bei Untersuchungsstelle 74b und nur dort waren der Große Höckerflohkrebs *Dikergammarus villosus* und der Ringelwurm *Hypania sp.* in der biologischen Probe enthalten. Diese Taxa kommen ebenfalls ursprünglich aus der Pontokaspis und sind durch Schiffsverkehr in das Neckarsystem eingetragen worden. Am Herrenwiesenbach wurde der aus Nordamerika stammende Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*) vorgefunden, dessen Vorkommen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf einen fischereilichen Fehlbesatz zurückgeht (s. Abbildung 51).

9. Schlussfolgerungen und gutachterliche Empfehlungen

Die Ergebnisse des vorliegenden Gutachtens zeigen, dass das Einzugsgebiet der Zaber erheblich vorbelastet ist, wobei sich verschiedene Belastung überlagern. Wie zu erwarten war, nehmen die Belastungen im Verlauf der untersuchten Gewässer in Richtung Gewässerunterläufe deutlich zu. Im Bereich der Gewässerunterläufe wurde eine erhebliche akkumulierende Wirkung festgestellt, sodass dort die Signale der biologischen Untersuchungen oft uneindeutig waren. Bei stofflichen Belastungen unterscheidet man zwischen:

- Punktquellen (z.B. Mischwasser- oder Kläranlageneinleitungen)
- Diffusen Quellen (z.B. Einträge aus dem Weinbau/der Landwirtschaft)

Da die Gewässerbelastungen im Einzugsgebiet der Zaber vielfältig sind und sowohl auf Punkt wie auch auf diffuse Quellen zurückgehen, sind folgende Maßnahmenarten geeignet, den Gewässerzustand zu verbessern:

- Minimierung der Immissionen aus Punktquellen (z.B. Beckensteuerung)
- Minimierung der Einträge aus diffusen Quellen durch die Ausbildung eines großzügigen Gewässerrandstreifens als Pufferzone der Gewässer zur angrenzenden Nutzung
- Morphologische Maßnahmen zur Revitalisierung der Gewässerstruktur (Gewässerrenaturierungen)

Die Umsetzung solcher Maßnahmen bildet die Grundlage dafür, das Bewirtschaftungsziel nach EG-Wasserrahmenrichtlinie, die Herstellung des guten ökologischen Zustandes, zu erreichen.

Für einige der im vorliegenden Gutachten untersuchten Einleitungen konnten signifikante Auswirkungen auf die Gewässer aufgezeigt werden. Für andere Einleitungen wurden keine Effekte festgestellt oder die Auswirkungen waren durch weitere Gewässerbelastungen überlagert.

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurde gezeigt, dass sich die Sammelkläranlage in Frauenzimmern deutlich auf die Gewässerökologie des Zabersystems auswirkt. Dies ist vor allem durch den hohen Anteil des Kläranlagenabflusses am Gewässerabfluss bedingt. So lag dieser während der physikalisch-chemischen Untersuchungen für dieses Gutachten im Mittel bei 35 % des Gesamtabflusses der Zaber (bezogen auf den Zaberabfluss am Pegel in Hausen an der Zaber). Die Untersuchungen wurden in den Sommer- und Herbstmonaten durchgeführt, wenn die Gewässer meist wenig Wasser führen und der Anteil des geklärten Abwassers somit hoch ist. Es wurde also versucht, den pessimalsten (=ungünstigsten) Zustand zu erfassen.

Damit sind Maßnahmen zur Verminderung der Belastung der Zaber aus der Kläranlage vorrangig. Die Empfehlungen für die Kläranlage sind in Abschnitt 9.14.1 erläutert.

In Tabelle 32 sind die Einleitungen dargestellt, für die weitergehende Untersuchungen bzw. Emissionsmessungen während eines Entlastungsereignisses empfohlen werden. Es wird immer dann eine Emissionsmessung für eine Einleitung empfohlen, wenn der Saprobienindex nach LUBW 2015a zwischen zwei Untersuchungsstellen eine signifikante organische Belastung indiziert oder sowohl nach DWA

2016 als auch unter Berücksichtigung der Renkonschen Zahl sowie des Vergleichs der Taxa-Zusammensetzung nach LUBW 2015a ein kritischer Effekt indiziert ist. Es werden auch dann Emissionsmessungen empfohlen, wenn eine Einleitung sich potentiell auf eine kürzlich umgesetzte Revitalisierungsmaßnahme negativ auswirken kann. Dies betrifft die Einleitungen 59, 79 und 46 (RÜ E14.1, RÜB E14 BÜ, und RÜB E15.3, alle in Güglingen) sowie die Einleitung 62 und 66 (RÜB V und RÜ 8 in Lauffen a.N.). Eine Überprüfung wird auch vorgeschlagen, wenn zwar kein signifikanter Effekt aus den biologischen bzw. physikalisch-chemischen Untersuchungen vorlag, aber Kanalisationsrückstände in Form von Hygieneartikeln in besonders auffälliger Weise im Gewässer sichtbar waren (Einleitung 28 bzw. RÜSB 25 in Brackenheim). Für die stofflichen Messungen sollte die Einleitung selbst sowie das Gewässer oberhalb und unterhalb (nach vollständiger Vermischung) der Einleitung beprobt werden. Die zu messenden Parameter sind an LUBW 2015a zu orientieren (s. Tabelle 4 in Abschnitt 3.1).

Insgesamt werden für 24 Einleitungen Emissionsmessungen empfohlen. Liegen die Einleitungen sehr nahe beieinander, kann ohne weitergehende Informationen im Einzelfall nicht unterschieden werden, ob nur eine oder mehrere Einleitungen ursächlich für die Gewässerbelastung sind (s. die dargestellten Einleitungen am Flügelaubach). In Tabelle 32 sind zudem die 12 Einleitungen rot markiert, für die das Makrozoobenthos eine signifikante Verschlechterung der saprobiellen Gewässergüte indizierte (mit der Kläranlage Frauenzimmern sind es 13 Einleitungen).

Tabelle 32: Einleitungen im Untersuchungsgebiet (ohne Kläranlage Frauenzimmern), für die Emissionsmessungen während eines Entlastungsereignisses vorgeschlagen werden. Die Einleitungen, für die eine signifikante Verschlechterung der saprobiellen Gewässergüte festgestellt wurde, sind rot markiert.

Nr.	Name	US_oben	US_unten	Gewässer	Gemeinde	Begründung
1	RÜ 8 Ammertal	45a	47b	Forstbach	Brackenheim	Renkonsche Zahl kritisch, Hinweise auf hydraulische Belastung und Belastung mit organischen AFS
6	RÜ 26	64a	65a	Neipperger Bächle	Brackenheim	Saprobie kritisch
11	RÜAB 6	42b	44b	Forstbach	Brackenheim	Saprobie kritisch
12	RÜAB 7	45a	47b	Forstbach	Brackenheim	Renkonsche Zahl kritisch, Hinweise auf hydraulische Belastung und Belastung mit organischen AFS
16	RÜB 14 KA	62a	69a	Zaber	Brackenheim	Saprobie kritisch
23	RÜB 32	68a	68b	Neipperger Bächle	Brackenheim	Renkonsche Zahl kritisch, und kritischer Artenrückgang, Hinweise auf hydraulische Belastung und Belastung mit organischen AFS
25	RÜB E17	35a	35b	Wurbach	Brackenheim	Renkonsche Zahl kritisch, und kritischer Artenrückgang, Hinweise auf hydraulische Belastung und Belastung mit organischen und anorganischen AFS
27	RÜKB 5	42b	44b	Forstbach	Brackenheim	Saprobie kritisch
28	RÜSB 25	63a	63b	Neipperger Bächle	Brackenheim	Erhebliche Kanalarückstände im Gewässer
32	Kleinkläranlage	28a	28b	Balzhöfer Bach	Cleebronn	Saprobie kritisch

Nr.	Name	US_oben	US_unten	Gewässer	Gemeinde	Begründung
37	RÜ 20	52a	54b	Herrenwiesenbach	Cleebronn	Saprobie kritisch
38	RÜB E16	34a	37a	Zaber	Cleebronn	Lage in geplanter Renaturierungsstrecke
40	RÜKB 21	52a	54b	Herrenwiesenbach	Cleebronn	Saprobie kritisch
41	RÜSB 19	52a	54b	Herrenwiesenbach	Cleebronn	Saprobie kritisch
46	RÜB 15.3	29b	32b	Zaber	Güglingen	Saprobielle Belastung und Lage oh. geplanter Renaturierung
49	RÜ 13.2	19a	21b	Flügelaubach	Güglingen	Saprobie kritisch
54	RÜB E 13	19a	21b	Flügelaubach	Güglingen	Saprobie kritisch
58	RÜ E 13.1	19a	21b	Flügelaubach	Güglingen	Saprobie kritisch
59	RÜ E14.1	17b	18b	Zaber	Güglingen	Saprobielle Belastung und Lage oh. geplanter Renaturierung
62	RÜ 8	73a	74b	Zaber	Lauffen am Neckar	Mündet direkt oberhalb bestehender Renaturierung
64	RÜB IV.1	72a	72b	Zaber	Lauffen am Neckar	Hohe Entlastungsintensität
66	RÜB V	73a	74b	Zaber	Lauffen am Neckar	Mündet direkt oberhalb bestehender Renaturierung
70	RÜB E1	1a	1b	NN-RS5	Zaberfeld	Saprobie kritisch und weitere Parameter
71	RÜB E2	2a	2b	Riesenbach	Zaberfeld	Renkonsche Zahl kritisch, und kritischer Artenrückgang, Hinweise auf hydraulische Belastung

Es wird zudem empfohlen, alle Einleitungen, für die noch keine Beckenmessvorrichtungen existieren, entsprechend nachzurüsten. Aufgrund eines Erlasses des Umweltministeriums Baden-Württemberg von 2018 müssen an allen Regenüberlaufbecken bis spätestens 31.12.2024 Beckenmessvorrichtungen vorhanden sein.

9.1. Riesenbach und NN RS5

Handlungsbedarf	Ja -dringend
-----------------	---------------------

Am Riesenbach ist eine gravierende Auswirkung ausgehend von RÜB E1 (Einleitung 70) auf die Gewässerökologie offensichtlich. So waren beispielsweise unterhalb der Einleitung keine Individuen der Gattung *Gammarus* (Flohkrebse) mehr in den biologischen Proben enthalten, die empfindlich auf Gewässerbelastungen reagieren. Entsprechend den Jahresberichten für die Beckenmessvorrichtungen am

Riesenbach (und seinen Zufluss NN RS5) entlasteten die bachabwärts von RÜB E1 gelegenen Einleitungen häufiger und mit größeren Volumina als RÜB E1. Aufgrund der starken Vorbelastung des Gewässers unterhalb RÜB E1 kann für diese Becken nicht sicher festgestellt werden, ob eine einleitungsbedingte Beeinträchtigung vorliegt. Hier ist Handlungsbedarf erforderlich. Maßnahmen zur Minderung der Belastung aus RÜB 1 sind prioritär durchzuführen. Es sollte in einem zweiten Schritt, im Rahmen gewässerbiologischer Untersuchungen überprüft werden, ob die Belastungssituation am Riesenbach durch die umgesetzten Maßnahmen entschärft werden konnte. Auf der Basis der erneuten Untersuchungen kann dann geklärt werden, ob weiterer Handlungsbedarf für die sich in Leonbronn befindlichen Einleitungen in den Riesenbach besteht.

9.2. Muttersbach

Handlungsbedarf	nein
-----------------	-------------

Für die beiden Untersuchungsstellen am Muttersbach wurde lediglich der mäßige ökologische Zustand ermittelt. Damit wird das Bewirtschaftungsziel nach EG-Wasserrahmenrichtlinie verfehlt. Da die biologischen Ergebnisse keine einleitungsbedingten Auswirkungen indizieren und das an einem Zulaufgraben des Muttersbachs gelegene RÜB E 4.1 (Einleitung 73) nur sehr selten zu entlasten scheint, ergibt sich für den Muttersbach kein Handlungsbedarf im Hinblick auf die Abwassereinleitung.

9.3. Michelbach

Handlungsbedarf	ja
-----------------	-----------

Am Michelbach wurden keine signifikanten einleitungsbedingten Auswirkungen auf die Gewässerökologie festgestellt. An beiden Untersuchungsstellen wurde der gute ökologische Zustand festgestellt. Sie erfüllen damit die Mindestanforderungen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie.

Laut den Jahresberichten der Messvorrichtung für RÜB E 7 (Einleitung 77) am Michelbach fanden keine Entlastungsereignisse im Zeitraum 2019 bis 2020 statt. Bei den Geländebegehungen waren aber Kanalisationsrückstände und Ablagerungen von Feinsedimenten im Umfeld der Einleitung deutlich sichtbar. Es wird eine Überprüfung der Messeinrichtung empfohlen.

9.4. Benzbach

Handlungsbedarf	nein
-----------------	-------------

Am Benzbach wurde kein Unterschied zwischen den beiden Untersuchungsstellen festgestellt, die auf eine einleitungsbedingte Auswirkung aus der Kleinkläranlage (Einleitung 67) schließen lassen. An beiden Untersuchungsstellen erreicht der Benzbach einen guten ökologischen Zustand, die Mindestanforderungen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie.

9.5. Flügelaubach

Handlungsbedarf	ja
-----------------	----

Am Flügelaubach ergab der biologische Befund eine einleitungsbedingte Belastung des Gewässers, die insbesondere von RÜB E 13 (Einleitung 54) ausgeht. Der Vergleich der biologischen Gewässergüte zwischen den beiden Untersuchungsstellen 19a und 21b zeigt eine signifikante Zunahme der organischen Belastung an. Es wird empfohlen, stoffliche Messungen bei Entlastung durchzuführen und Maßnahmen zur Optimierung zu ergreifen. Zudem sollte die Beckenmessvorrichtung überprüft werden. So waren für den Zeitraum 2019 bis 2020 keine Entlastungsereignisse registriert. Im Gelände waren aber Kanalisationsrückstände (v.a. Hygieneartikel) deutlich sichtbar. Zudem wirkt der Flügelaubach am Ende der Verdolung unterhalb von Eibensbach hydraulisch überlastet.

Im Bereich der Flügelaubachmündung sollten biologische Untersuchungen durchgeführt werden, um zu überprüfen, inwiefern sich die Einleitung 52 bzw. RÜB E11 auf die lokale Gewässerökologie auswirkt. In den Untersuchungsjahren 2019/2020 war dies wegen der Nähe zur Mündung im kürzlich umgestalteten Bereich der Zaber nicht möglich. Die Überprüfung sollte nicht vor dem Jahr 2024 erfolgen, wenn die Umsetzung der Renaturierung 10 Jahre zurückliegt, da zu einem früheren Untersuchungszeitpunkt die biologischen Untersuchungsergebnisse voraussichtlich noch nicht aussagekräftig sind.

9.6. Riedfurtbach

Handlungsbedarf	nein
-----------------	------

Am Riedfurtbach waren deutliche anthropogene Hintergrundbelastungen anhand der Makrozoobenthos-Biozönose sichtbar. Der Vergleich der beiden Untersuchungsstellen oberhalb und unterhalb von Einleitung 60 offenbart aber keine zusätzlichen Beeinträchtigungen, die auf RÜB E 15.1 zurückgeführt werden können. Die Beckenmessvorrichtung sollte überprüft werden, da Hygieneartikel und Ufererosion am gegenüberliegenden Ufer der Einleitung auf eine häufigere Entlastung hinweisen, als für die Jahre 2019 und 2020 registriert wurden.

9.7. Wurmbach

Handlungsbedarf	ja
-----------------	----

Am Wurmbach wurde bereits oberhalb Einleitung 25 (RÜB E 17) in Brackenheim-Stockheim eine deutliche anthropogen verursachte Hintergrundbelastung festgestellt, die nicht im Zusammenhang mit den untersuchten Einleitungen steht. Bei Einleitung 25 (RÜB E 17) ist eine einleitungsbedingte Beeinträchtigung des Wurmbachs wahrscheinlich. Hier besteht Handlungsbedarf. Weiter bachaufwärts befinden sich noch die beiden Einleitungen RÜB 17.1 und 17.2 am Wurmbach. Diese waren nicht Bestandteil des vorliegenden Gutachtens und wurden nicht untersucht.

Für eine bessere Bewertungsgrundlage sollten sowohl an Einleitung 25 als auch an Einleitung 57 (RÜB E 18) in Güglingen-Frauenzimmern Emissionsmessungen bei Entlastung durchgeführt werden.

9.8. Baumbach

Handlungsbedarf	ja
-----------------	----

Am Baumbach wurde keine signifikante Verschlechterung zwischen den beiden Untersuchungsstellen 39a und 39b festgestellt werden. Da die biologischen Untersuchungsergebnisse durch den Einfluss des Tripsdriller Weihers überlagert wurden und im Gewässer bei den Untersuchungen deutliche Kanalisationsrückstände sichtbar waren, sollten Messungen im Entlastungsfall durchgeführt werden, um eine bessere Datengrundlage zu schaffen, auch da der Oberlauf des Baumbachs eine besonders hohe Empfindlichkeit und Bedeutung als Besiedlungsquelle für das weitere, außerhalb der Gemeinde Clebronn fließende Gewässer hat.

9.9. Herrenwiesenbach

Handlungsbedarf	ja
-----------------	----

Am Herrenwiesenbach wurde eine deutliche Zunahme der organischen Belastung zwischen den beiden Untersuchungsstellen 52a und 54b festgestellt. Hier besteht Handlungsbedarf zur Reduzierung stofflicher Einträge aus den zwischen den Untersuchungsstellen liegenden Einleitungen 41 (RÜSB 19), 37 (RÜ 20) und 40 (RÜKB 21).

Im Bereich der untersuchten Einleitungen im Gemeindegebiet von Brackenheim, kann auf Basis der biologischen Untersuchungen nicht sicher festgestellt werden, ob einleitungsbedingte Auswirkungen vorliegen.

Die gemessenen physikalisch-chemischen Parameter liegen im Mittel alle noch unterhalb der Beurteilungswerte nach LAWA 2016 und Oberflächengewässerverordnung.

9.10. Fürtlesbach

Handlungsbedarf	nein
-----------------	-------------

Am Fürtlesbach wurde kein Handlungsbedarf zur Reduzierung von Belastungen aus Abwassereinleitungen festgestellt.

9.11. Balzhöfer Bach

Handlungsbedarf	ja
-----------------	-----------

Es wird empfohlen, die Emission der Kleinkläranlage, Einleitung 32, zu überprüfen. Gegebenenfalls ist auch ein Anschluss an die kommunale Kanalisation empfehlenswert.

9.12. Forstbach

Handlungsbedarf	ja
-----------------	-----------

Der Forstbach ist ein erheblich belastetes Gewässer. Dies betrifft insbesondere den innerstädtischen Bereich von Brackenheim. Die Auswertungen der Beckenmessvorrichtungen zeigen eine hohe Entlastungsintensität einzelner Einleitungen auf, wobei nicht für alle RÜ/RÜB-Einleitungen Messvorrichtungen vorhanden sind (z.B. Einleitung 1 bzw. RÜ 8). Am Forstbach besteht Handlungsbedarf die eingeleitete Mischwassermenge in den Forstbach zu verringern und den Feststoffrückhalt zu verbessern. Dies betrifft besonders die Einleitungen 11 (RÜAB 6), 27 (RÜKB 5) und 12 (RÜAB 7).

9.13. Neipperger Bächle

Handlungsbedarf	ja
-----------------	-----------

Ähnlich wie der Forstbach, ist das Neipperger Bächle ein erheblich belastetes Gewässer. Auffallend war, dass bereits im Oberlauf eine erhebliche Belastung vorliegt und an keiner Untersuchungsstelle ein guter ökologischer Zustand des MZB erreicht wurde. Die Einleitungen am Neipperger Bächle zeigen

häufig eine nur ungenügende Feststoffrückhaltung, was durch Kanalisationsrückstände, insbesondere von Hygieneartikeln belegt ist.

Zudem wurde am Neipperger Bächle eine Nährstoffbelastung mit Phosphaten festgestellt, die die gemessenen Phosphatfrachten an den ebenfalls untersuchten Zaber-Nebengewässern Herrenwiesenschbach und Forstbach übersteigt.

Das Hauptaugenmerk zu zur Minderung einleitungsbedingter Auswirkungen auf das Neipperger Bächle sollte zunächst vor allem auf RÜ 26 (Einleitung 6), Rüb 32 (Einleitung 23) und RÜSB 25 (Einleitung 28) gelegt werden.

9.14. Zaber

Handlungsbedarf	ja
-----------------	----

Für einen besseren Gesamtüberblick ist die Saprobie der Zaber als Maß für die organische Belastung der Zaber dargestellt (Abbildung 53). Eine Zunahme der organischen Belastung ist aus dem Vergleich zur Referenzstelle oberhalb der Ehmetsklinge im Bereich der Ortslage von Zaberfeld deutlich ersichtlich. In Pfaffenhofen nimmt die organische Belastung wieder ab, was im Zusammenhang mit der Selbstreinigung sowie der Zufuhr von Wasser von wenig belasteten Nebengewässern der Zaber begründet ist.

In Güglingen steigt der Saprobienindex und damit die organische Belastung insbesondere im Bereich der Einleitungen 59 und 79 sowie der Einleitungen 46 und 57. Der stärkste Anstieg wurde jedoch unterhalb des Klärablaufs der Kläranlage Frauenzimmern festgestellt. Das Hauptaugenmerk in Güglingen an der Zaber sollte demnach auf diese 3 genannten Zaberabschnitte gelegt werden.

Die höchste saprobielle Belastung der Zaber wurde im Bereich von Einleitung 10 (RÜAB 23) im Stadtgebiet von Brackenheim ermittelt. Dieser hohe Wert geht sicherlich auch noch auf einen Einfluss aus der oberhalb gelegenen Kläranlage zurück. Im weiteren Verlauf der Zaber in Brackenheim sinkt der Saprobienindex wieder aufgrund von Selbstreinigungsprozessen, bis er im Bereich von Einleitung 16 (RÜB 14 KA) wieder deutlich ansteigt. Die biologischen Untersuchungen indizieren also, dass in Brackenheim diese beiden Einleitungen als besonders kritisch anzusehen sind.

In Lauffen am Neckar sind die Signale der biologischen Untersuchungen uneindeutig. Zu groß ist die Überlagerung aus den akkumulierten Belastungen des Oberlaufs der Zaber.

In Lauffen a.N. wurde an der Zaber eine deutliche Belastung mit Phosphaten festgestellt, die oberhalb der Beurteilungswerte nach LAWA 2015 und OGewV 2016 liegt.

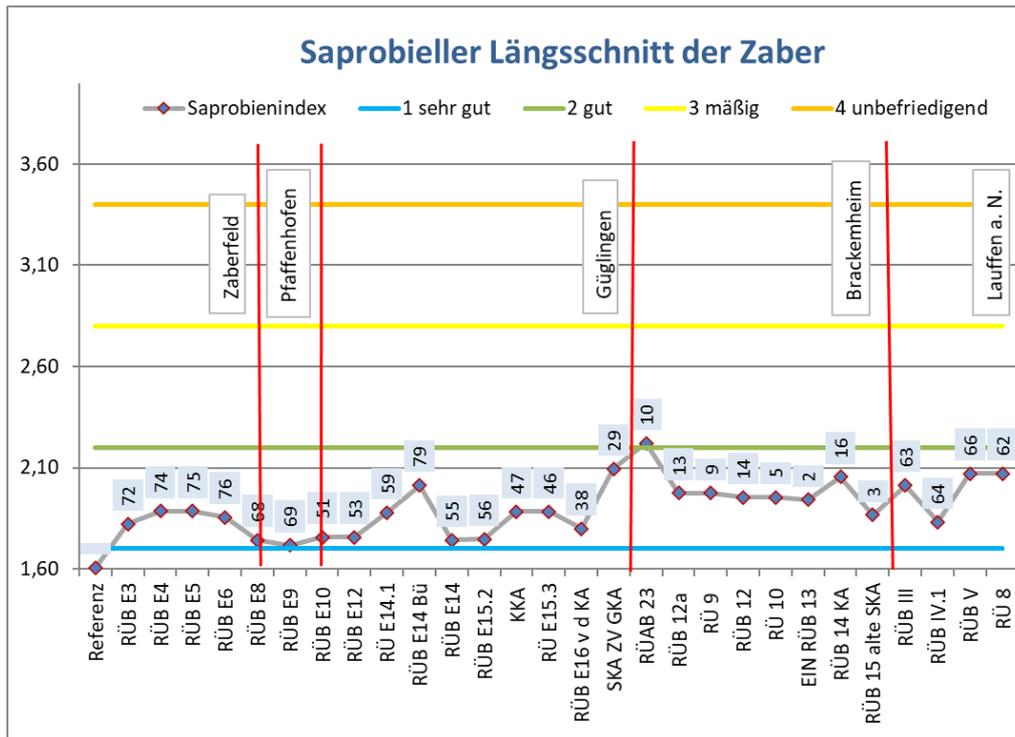


Abbildung 53: Saprobieller Längsschnitt der Zaber von der Referenzstelle oberhalb der Ehmetzklänge bis zum Bereich der Zabermündung (RÜB bzw. Einleitung 62). Ebenfalls dargestellt sind die Klassengrenzen der saprobiellen Zustandsbewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie, die von 1 (sehr gut) bis 5 (schlecht) reicht. Die Klassengrenze zu einer schlechten saprobiellen Zustandsbewertung ist im Diagramm nicht dargestellt, da sie im vorliegenden Fall nicht relevant ist.

9.14.1. Zaber im Bereich der Sammelkläranlage in Frauenzimmern

Handlungsbedarf	Ja - dringend
-----------------	----------------------

Im vorliegenden Gutachten zeigen die biologischen Ergebnisse des Makrozoobenthos und insbesondere auch die physikalisch-chemischen und chemischen Untersuchungen, dass durch die Einleitung aus der Sammelkläranlage in Frauenzimmern eine Belastungssituation hervorgerufen wird, die sich folgendermaßen auswirkt:

- Belastung der Zaber mit leicht abbaubaren organischen Stoffen. Dadurch wird ein Sauerstoffdefizit im Gewässer hervorgerufen
- Erhebliche Belastung mit den Stickstoffverbindungen Ammoniumstickstoff (N-NH_4) und Nitritstickstoff (N-NO_2)

Die oben genannten Belastungen können in Zusammenhang mit gestörten und damit unvollständigen mikrobiellen Abbauprozessen sowie mit unzureichender Belüftung stehen. Hier besteht Handlungsbedarf zur Optimierung. Somit ergeben sich aus den Untersuchungen primär folgende Verminderungsvorschläge für das eingeleitete Abwasser aus der Kläranlage:

- Verminderung des Eintrages leicht abbaubarer organischer Stoffe, sodass der BSB_5 in der Zaber nach vollständiger Vermischung einen Jahresmittelwert von 3 mg/l nicht überschreitet

- Verminderung des Eintrages an Ammonium-Stickstoff auf einen Immissionswert, der im Jahresmittel 0,1 mg/l N-NH₄ in der Zaber nach vollständiger Vermischung nicht überschreitet
- Verminderung des Eintrages an Nitrit-Stickstoff auf einen Immissionswert, der im Jahresmittel 0,05 mg/l N-NO₂ in der Zaber nach vollständiger Vermischung nicht überschreitet

Die Emission aus der Kläranlage wirkt sich wahrscheinlich auf die ökologische Zustandsbewertung der Zaber bzw. des Wasserkörpers 46-01 nach EG-Wasserrahmenrichtlinie aus. Damit ist hier ein dringender Handlungsbedarf gegeben.

10. Literatur

BAER ET AL. (2014): Die Rote Liste für Baden-Württembergs Fische, Neunaugen und Flußkrebse - Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Stuttgart, 64 S.

BÜRO AM FLUSS (2018): Voruntersuchungen zur biologischen Erfolgskontrolle Umgestaltung Zaber in Güglingen, Bereich Freibad. Auftraggeber: Stadt Güglingen

BÜRO AM FLUSS (2020): Voruntersuchung zur biologischen Erfolgskontrolle Umgestaltung Zaber und Fürtlesbach, Bereich Langwiesen IV. Auftraggeber Zweckverband Wirtschaftsförderung Zabergäu

DUBLING, U. (2020): Fischfaunistische Referenzen für die Fließgewässerbewertung in Baden-Württemberg gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (FischRefBW_2.0a_2020-02), Excel-Datei.

DWA (2016): DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 102/BWK-A 3, Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Gelbdruck

FFS FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE DES LANDES BADEN-WÜRTTEMBERG (2021), Fischgemeinschaften in Baden-Württemberg, Shape-Datei

LAWA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2000): Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland, Biologische Gewässergütekarte 2000

LAWA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2004): Fließgewässertypen in Deutschland

LAWA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2012): Korrelationen zwischen biologischen Qualitätskomponenten und allgemeinen chemischen und physikalisch-chemischen Parametern in Fließgewässern. Endbericht

LAWA LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2015): Arbeitspapier II, Hintergrund- und Beurteilungswerte für physikalischchemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL

LUBW (2015a): Leitfaden Gewässerbezogene Anforderungen an Abwassereinleitungen, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 60 Seiten

LUBW (2015b): Überwachungsprogramme Fließgewässer - Seen – Grundwasser, Aktualisierung 2015 zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 55 Seiten

LUBW LANDESANSTALT FÜR UMWELT MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Abfluss-Kennwerte in Baden-Württemberg

MAIER (2005): Rote Liste und Artenverzeichnis der Köcherfliegen Baden-Württembergs, Naturschutz-Praxis, Artenschutz 8

OGewV VERORDNUNG ZUM SCHUTZ DER OBERFLÄCHENGEWÄSSER (2016)

PFISTER (2015): FLIESSGEWÄSSER – PHYTOBENTHOS. Überarbeitung des Trophie- und Saprobie-Bewertungssystems nach Rott et al. 1997, 1999. ARGE Limnologie, Innsbruck im Auftrag des Ministeriums für ein lebenswertes Österreich. 130 S

POTTGIESSER 2018: Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

UBA UMWELTBUNDESAMT (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

11. Anmerkungen zu den Objektbezeichnungen im Stadtgebiet von Brackenheim

Tabelle 33: Im Gutachten untersuchte Einleitungen im Stadtgebiet von Brackenheim, bei denen die Bezeichnungen im Umweltinformationssystem (UIS) des Landes Baden-Württemberg nicht korrekt sind. Rückmeldung der Stadt Brackenheim vom August 2021.

Nr. Einleitung	Bez. UIS	Bez. Stadt Brackenheim	Anm. Stadt Brackenheim
8	Einleitung: RÜ 8	RW Theodor-Heuss-Siedlung mit RRB Keplerstraße	Kein RÜ sondern Regenwasserkanal mit Hinterlands-Entwässerung und RRB
13	RÜB 12a		RÜ kein RÜB, zwei Einleitestellen
14	RÜB 12	RÜ 12	RÜ kein RÜB
15	RÜB 14a		Kein RÜB. Eine von zwei Regenwassereinleitungen auf 40 m
17	RÜB 22	RRB Tränkwiesen	RRB kein RÜB
19	RÜB 28		Regenwassereinleitung Gewerbegebiet

12. Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Detaillierte physikalisch-chemische und chemische Messergebnisse im Bereich der Kläranlage Frauenzimmern
- Anlage 2 Detaillierte physikalisch-chemische und chemische Messergebnisse im Bereich der Überblicksmessstellen
- Anlage 3 Dokumentation der biologischen Untersuchungsstellen des Makrozoobenthos
- Anlage 4 Dokumentation der betrachteten Einleitestellen
- Anlage 5 PERLODES-Auswertungen des Makrozoobenthos, einschließlich Taxalisten
- Anlage 6 Auswertung der Ergebnisse für das Makrozoobenthos nach DWA 2016
- Anlage 7 Untersuchungsbericht zur biologischen Untersuchung der Diatomeen
- Anlage 8 Auswertung der Beckenmessdaten