

UMWELT

Factsheets der Einleitungen

Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der
Wasserqualität in der Gemeinde Zofingen

Auswirkungen der Siedlungsentwässerung,
Stand 2022

Januar 2023

Herausgeber

Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung für Umwelt
5001 Aarau
www.ag.ch

Autor:

Markus Haberthür, Ambio GmbH Zürich

Mitarbeit

Guido Erni (Kieselalgenbestimmung)

Copyright

© 2022 Kanton Aargau

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Konzept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung	6
	2.1 Zweck der Erfolgskontrollen	6
	2.2 Beurteilung nach dem Modul-Stufen-Konzept	6
	2.3 Ausgewählte Kriterien für die Erfolgskontrollen	6
3	Kenndaten der Anlagen	9
4	Kurzbeurteilungen	10
5	Übersicht erweiterte Erfolgskontrollen	13
6	Abflussverhältnisse	15
7	Factsheets Einleitungen	16
	7.1 Einleitung Regenbecken RUB Stampfi, Zofingen	16
	7.2 Einleitung Regenbecken RUB BZZ, Zofingen	18
8	Literatur	20
	Anhänge	21
	Daten der Kieselalgen: Zofingen	21
	Daten Äusserer Aspekt: Zofingen	24

1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Generellen Entwässerungsplanung (VGEP) vom Abwasserverband Zofingen wurde die Qualität der von Entlastungsbauwerken der Siedlungsentwässerung in Zofingen betroffenen Gewässer untersucht. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass bei einer der 2 erweiterten untersuchten Einleitungen eine Überprüfung der Feststoffabtrennung empfohlen wird. Hinsichtlich der Belastung durch organische Stoffe ist bei der gleichen Einleitung die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen fraglich.

Im Bereich der Siedlungsentwässerungen werden im Kanton Aargau Erfolgskontrollen im Rahmen des Konzeptes zum integralen Entwässerungsmanagement durchgeführt. Dabei werden insbesondere Abwasserreinigungsanlagen und Entlastungsbauwerke auf die Einhaltung der Anforderungen und ökologischen Ziele der Gewässerschutzverordnung (GSchV) untersucht.

Die vorliegende Untersuchung zeigt die Ergebnisse einer Kontrolle im Gebiet der Siedlungsentwässerung von Zofingen. Es werden Belastungsquellen identifiziert und Massnahmen empfohlen.

Bei der durchgeführten Untersuchung wurden 9 Entlastungsbauwerke anhand von Auge sichtbarer Kriterien beurteilt (Kurzbeurteilungen; MSK-Modul «Äusserer Aspekt» [3]). Zwei Entlastungen sind einer erweiterten Erfolgskontrolle unterzogen worden. Dabei hat man an den betroffenen Gewässern (Stadtbach und Wigger) oberhalb und unterhalb der Einleitstellen Kieselalgenproben entnommen. Anhand der Kieselalgenproben wurden jeweils der Grad der organischen Belastung (nach Lange-Bertalot [5], [6], Hofmann [7] und Reichardt [8]) und der Gesamtbelastung (Kieselalgenindex DI-CH, MSK-Modul «Kieselalgen», Stufe F [4]) bewertet. Die Beprobung der Stellen erfolgte ca. 1 - 4 Wochen nach einem grösseren Regenereignis. Weitere Informationen zur Probenahme und Auswertung finden sie im Kapitel 2.

Äusserer Aspekt, Stufe F

Die Anforderungen an den äusseren Aspekt sind an zwei von 12 untersuchten Stellen vollumfänglich eingehalten. Die weiteren 10 Stellen sind formal bezüglich mehrerer Kriterien beeinträchtigt. Dabei ist allerdings zwischen Einflüssen aus den Entlastungen und „anderen“ Ursachen zu unterscheiden, die aus Vorbelastungen stammen oder natürlichen Ursprungs sein können. Entlastungsbedingt bestehen noch Defizite bezüglich des Feststoffeintrags aus der Siedlungsentwässerung (WC-

Papier, Hygieneartikel), Abfällen und leichter Schaumbildung. Zu erwähnen sind die Einleitstellen RUB Stampfi, RA13 und RA03. Unterhalb der Entlastungen RUB BZZ (Wigger) und RA9 (Altachen) waren die Gewässer leicht bis mittel getrübt, am Riedtalbach wurden unterhalb der Einleitung RA10 Schlammdepots festgestellt.

Alle übrigen, leicht bis mittel, beeinträchtigten Kriterien stammen aus nicht identifizierten Quellen. Genauere Informationen zu den einzelnen Einleitstellen sind im Kapitel 5 Kurzberichte Seite 10 zu finden.

Organische Belastung (Modul Kieselalgen, Stufe A)

Unterhalb des Regenbeckens RUB Stampfi zeigen die Kieselalgen eine deutlich erhöhte organische Belastung an, welche nicht mehr den gesetzlichen Anforderungen entspricht. Die Einleitung aus dem Regenbecken RUB BZZ ist diesbezüglich nicht zu beanstanden. Der Belastungsgrad entspricht in der Gütestufe «*mässig belastet*» und damit den gesetzlichen Anforderungen.

Gesamtbelastung (DI-CH, Modul Kieselalgen Stufe F)

Beim Parameter Gesamtbelastung (DI-CH), welcher die Summenwirkung organischer und anorganischer Wasserinhaltsstoffe auf Kieselalgen zum Ausdruck bringt, sind die Anforderungen der GSchV an allen Stellen und folglich auch bei beiden Einleitungen erfüllt. Sie liegen innerhalb der Güteklassen «*gut*» und «*sehr gut*». Innerhalb dieses Bereiches ist im Stadtbach unterhalb der Einleitung RUB Stampfi (Volga) ein deutlicher Abfall des Güteindex festzustellen.

Massnahmen

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse wird beim Regenbecken RUB Stampfi empfohlen, die Feststoffabtrennung zu überprüfen und die Herkunft der organischen Belastung abzuklären.

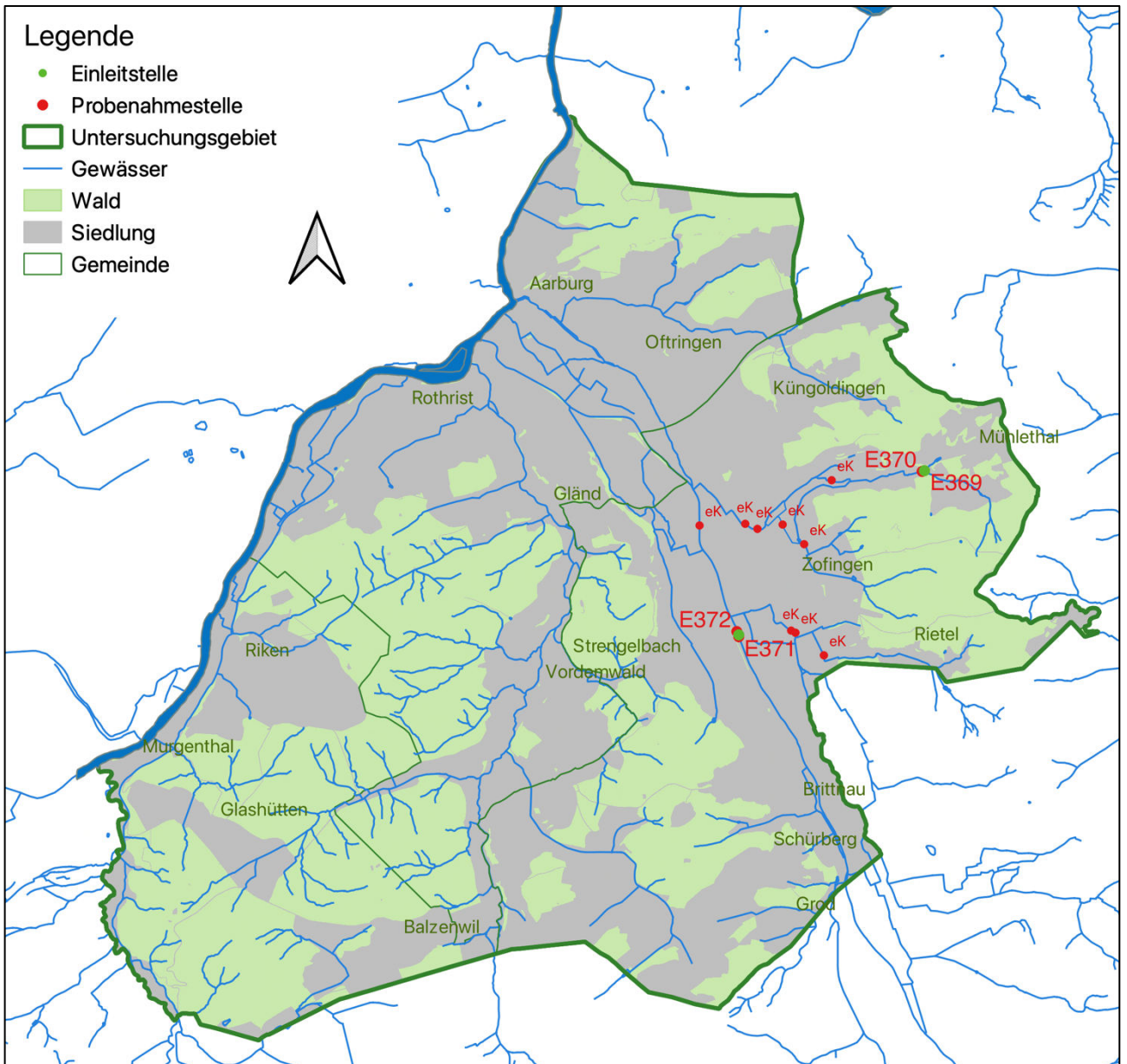


Abb. 1: Lage der Probennahmestellen (rote Punkte) und Anlagen (grüne) der Siedlungsentwässerung im Gebiet der Gemeinde Zofingen. E369, E370, E371, E372 = umfassende Erfolgskontrollen. eK = einfache Erfolgskontrollen.

2 Konzept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung

2.1 Zweck der Erfolgskontrollen

Zur Erstellung der Kapitel «Gewässerzustand» in den VGEP-Berichten werden spezifische Untersuchungen über die Auswirkungen der Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung auf die Oberflächengewässer durchgeführt. Massgebend für die Prüfung des Gewässerzustandes ist die VSA-Richtlinie über die Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (RiLi-ABR) und die darin empfohlene Methodik zur Durchführung von Erfolgskontrollen.

Die Entwässerung der Siedlungsgebiete, die Behandlung und Reinigung des Abwassers sind im Gewässerschutzgesetz geregelt. Der Vollzug liegt bei den Kantonen. Zur Erfüllung des gesetzlichen Auftrags haben der Kanton Aargau und die aargauischen Gemeinden in den letzten 25 Jahren mehr als eine Milliarde in die Siedlungsentwässerungen (inklusive Abwasserreinigungsanlagen) investiert. Dazu kommen weitere Ausgaben für den jährlichen Betrieb und Unterhalt. Angesichts der eingesetzten Mittel versteht es sich von selbst, dass der Erfolg der Massnahmen periodisch überprüft werden muss.

Der Erfolg der Massnahmen (wie z.B. der Bau von Abwasserreinigungsanlagen oder Regenwasser-Behandlungsanlagen) wird anhand von Wirkungszielen kontrolliert, welche im Konzept für ein integrales Wassermanagement des Kantons Aargau formuliert wurden. Dabei sind die Effektivität und Effizienz der Massnahmen wichtige Beurteilungsfaktoren.

Die fortschreitende Siedlungsentwicklung, die wechselnden Witterungsbedingungen und die unterschiedlichen Entwässerungskonzepte (Mischsystem, Trennsystem) erfordern bei den Siedlungsentwässerungen eine hohe zeitliche Flexibilität bezüglich der zu entwässernden und reinigenden Mengen. Diese erreicht bei Regenwetter irgendwann eine Grenze, bei der das Entwässerungssystem volumenmässig entlastet werden muss. Die Vorgehensweise bei der Entlastung wird in der VSA-Richtlinie „Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Richtlinie“ [1] gezeigt. Im Prinzip geht es darum während eines Regenereignisses die stark verschmutzten Abwasserfraktionen von den gut verdünnten und wenig verschmutzten Fraktionen zu trennen. Die zeitlich zuerst anfallende, stark verschmutzte Fraktion wird im Regenbecken gespeichert und später der Kläranlage zugeführt. Die nachfolgende saubere Fraktion wird via Regenüberlauf direkt ins Gewässer eingeleitet. Um dies sicher zu gewährleisten sind im Entwässerungssystem differenzierte bauliche

und technische Vorkehrungen notwendig, deren korrekte Funktionsweise periodisch kontrolliert werden muss. Nach der VSA-Richtlinie geschieht dies anlagenseitig (Emissionen) und im Gewässer (Immission).

2.2 Beurteilung nach dem Modul-Stufen-Konzept

Das Gewässerschutzgesetz (GSchG) verlangt nicht nur die Erhaltung einer guten Wasserqualität und der vielfältigen Funktionen der Gewässer als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, sondern auch eine nachhaltige Nutzung durch den Menschen. Für die Überwachung von Fließgewässern ergeben sich daraus unterschiedlichste Anforderungen und Qualitätskriterien.

Sie sind in der Gewässerschutzverordnung (GSchV) und im „Modul-Stufen-Konzept zur Untersuchung der Fließgewässer“ [2] beschrieben.

Das Modul-Stufen-Konzept wird der Notwendigkeit gerecht, dass die Bewertung von Fließgewässern entsprechend der Problemstellung mit unterschiedlichen und differenzierten Ansätzen erfolgen muss. In Bezug auf die Erfolgskontrollen an Einleitungen aus der Siedlungsentwässerung kommen im Kanton Aargau in Abstimmung mit der VSA-Richtlinie die Module «Äusserer Aspekt» und «Kieselalgen» Stufe F zur Anwendung.

2.3 Ausgewählte Kriterien für die Erfolgskontrollen

Zur Erfolgskontrolle der Auswirkungen der Siedlungsentwässerung und Abwasserreinigung erwies sich eine Bewertung nach den Modulen **Kieselalgen, Stufen F** und **Äusserer Aspekt, Stufe F** am zweckmässigsten und kostengünstigsten.

2.3.1 Modul Äusserer Aspekt, Stufe F

Ziel des Moduls Äusserer Aspekt [3] ist, eine orientierende Beurteilung des Zustandes von Fließgewässern auf der Stufe F (flächendeckend) mit rein sinnlich wahrnehmbaren Kriterien. Unter dem Begriff «Äusserer Aspekt» werden diejenigen Parameter zusammengefasst, welche der Beurteilung der in der Gewässerschutzverordnung unter Anhang 2 (Ziffer 11 Absatz 1a und Absatz 2a, b, c sowie Ziffer 12 Absatz 1a und Absatz 2b) aufgeführten Anforderungen dienen. Diese betreffen Schlamm, Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Eisensulfid, Kolkation, Feststoffe/Abfälle, heterotropher Bewuchs und Pflanzenbewuchs. Sie werden einzeln geprüft und jeweils nach drei Klassen bewertet (siehe Tab. 1).

Kriterium	Bewertung		
heterotropher Bewuchs	kein	<25%	≥25%
Eisensulfid	kein	<25%	≥25%
Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schaum	kein	wenig/mittel	viel
Trübung	keine	leicht/mittel	stark
Verfärbung	keine	leicht/mittel	stark
Geruch	kein	leicht/mittel	stark
Kolmation	keine	leicht/mittel	stark
Feststoffe	keine	vereinzelt	viele
starke Beeinträchtigung, GSchV nicht erfüllt. Massnahmen gemäss GSchV, Art. 47 erforderlich			
schwache bis mässige Beeinträchtigung, GSchV nicht erfüllt. Massnahmen nach GSchV, Art. 47 erforderlich			
keine Beeinträchtigung, GSchV erfüllt. Keine Massnahmen erforderlich			

Tab. 1: Bewertungskriterien und Bewertungsskala des Moduls „äusserer Aspekt“.

2.3.2 Modul Kieselalgen, Stufe F

Der schweizerische Diatomeenindex (DI-CH) erlaubt die Bewertung der Wasserqualität auf Stufe F (generelle Indikation der chemischen Belastung). Im Modul „Kieselalgen“ [4] wird die aus den Proben ermittelte Indexzahl nach einer fünfstufigen Skala bewertet.

Bei den Stufen „sehr gut“ und „gut“ sind die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) erfüllt, bei den Stufen „mässig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“ hingegen nicht (siehe Tab. 2).

DI-CH	Bewertung	
1.00-3.49	sehr gut	GSchV erfüllt
3.50-4.49	Gut	
4.50-5.49	Mässig	GSchV nicht erfüllt
5.50-6.49	Unbefriedigend	
6.50-8.00	Schlecht	

Tab. 2: Bewertungskriterien und Bewertungsskala des Moduls „Kieselalgen“ auf der Stufe F.

2.3.3 Modul Kieselalgen, Stufe A

Die Zusammensetzung der Kieselalgen wurde zudem nach weiteren Zeigereigenschaften untersucht, die eine differenzierte Beurteilung hinsichtlich der organischen Belastung (Saprobie) erlaubt.

Die Methode von Lange-Bertalot [5], [6], Hofmann [7] und Reichardt [8] nutzt vor allem die saprobiologischen Eigenschaften (= Wirkung der organischen Belastung auf die Kieselalgenzusammensetzung) der Kieselalgen.

Die organische Belastung wird aufgrund der prozentualen Anteile der Differenzialartengruppen nach 7 Stufen beurteilt (siehe Tab. 3). Abbildung 2 zeigt Verteilungsbeispiele für die 7 Gütestufen.

Gewässergütestufe		GSchV erfüllt	prozentualer Anteil der Differenzialartengruppen
I	oligosaprob		
	unbelastet bis sehr gering belastet		
I-II	oligo-β-mesosaprob	hs>10% 50%≤s≤90% t+r<40%	
	gering belastet		
II	β-mesosaprob	hs≤10% oder hs+s>50%; s≥50%; t+r<50%;	
	mässig belastet		
II-III	β-α-mesosaprob	10%<hs+s<50% 50%≤t+r<90%	
	kritisch belastet		
III	α-mesosaprob	GSchV nicht erfüllt	hs+s≤10%; t≥50%; r<50%
	stark verschmutzt		
III-IV	α-meso-polysaprob	10%<hs+s+t<50% r≥50%	
	sehr stark verschmutzt		
IV	polysaprob	hs+s+t≤10%; r≥90%	
	übermässig verschmutzt		

Tab. 3: Bewertungsskala der Saprobie nach Lange-Bertalot, Hofmann und Reichardt (hs = hochsensibel; s = sensibel; t = tolerant; r = resistent).

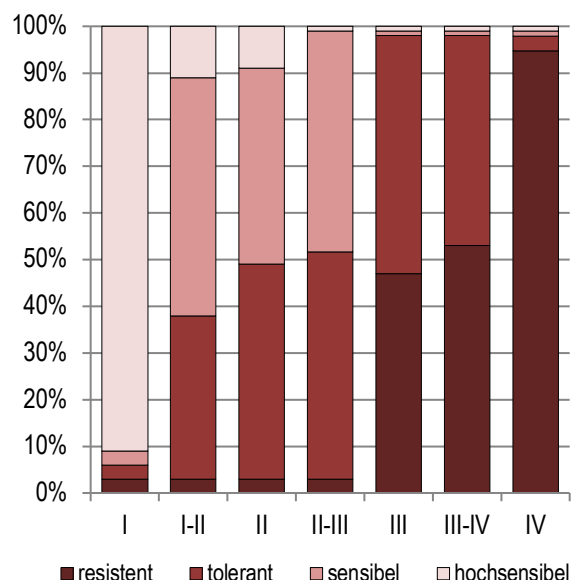


Abb. 2: Verteilungsbeispiele der vier Differenzialartengruppen für die 7 Gütestufen. Die Anforderung der GSchV ist erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile grösser als 50% sind (rote Markierungslinie).

Diese Gütestufen werden aus der prozentualen Verteilung von Differenzialartengruppen (= Artengruppen die

auf organische Belastung hochsensibel, sensibel, tolerant oder resistent reagieren) ermittelt (siehe Abb. 2). Die Gewässerschutzverordnung wird erfüllt, wenn mindestens Gütestufe II und kleiner eingehalten sind, bzw. wenn mehr als 50% der Kieselalgen den hochsensiblen und sensiblen Differenzialartengruppen (helle Säulenanteile) angehören.

3 Kenndaten der Anlagen

Tab. 4: Kenndaten der Anlagen der Siedlungsentwässerungen von Zofingen.

Typ	Gemeinde	Objekt	Baujahr (Ausbau)	Vorfluter	Einzugsgebiet (ha)	Speichervolumen (m ³)	Q _{an} (l/s)	Max. Zufluss beim Berechnen	EZG ARA	Untersuchung	Messstellen Kieselalgen	Datum Untersuchung	E-Koord Bauwerk	N-Koord Bauwerk	E-Koordinaten Einleitstelle	N-Koordinaten Einleitstelle
RB	Zofingen	RB Stampfi	1999	Stadtbach	25.4	150	20		Oftringen	umfassende EK	E369, E370	20.05.22	2640301	1239027	2640178	1238882
RU	Zofingen	RA 03		Grenzbach/ Dorfbach	17.91		220		Oftringen	einfache EK		20.05.22	2638973	1238738	2638954	1238756
RUB	Zofingen	RB BZZ	2000	Wigger		700	330		Oftringen	umfassende EK	E371, E372	20.05.22	2637925	1236775	2637727	1236716
RU	Zofingen	RA 15		Entlastungskanal			350		Oftringen	k		20.05.22	2638337	1238176	2638307	1238171
RU	Zofingen	RA 14		Wigger			1320		Oftringen	k		20.05.22	2637979	1238108	2637974	1238114
RU	Zofingen	RA 13		Wigger			470		Oftringen	einfache EK		20.05.22	2637223	1238143	2637210	1238159
RU	Zofingen	RA 10		Riedtalbach			210		Oftringen	einfache EK		20.05.22	2638863	1236442	2638851	1236446
RU	Zofingen	RA 09		Altachen			150		Oftringen	einfache EK		20.05.22	2638475	1236732	2638419	1236772
RU	Zofingen	RA 08		Riedtalbach			140		Oftringen	einfache EK		20.05.22	2638554	1236773	2638476	1236744
RU	Zofingen	RA 06		Entlastungskanal/ Dorfbach			160		Oftringen	einfache EK		20.05.22	2638592	1237919	2638591	1237912
RU	Zofingen	RA 04		Wigger			100		Oftringen	einfache EK		20.05.22	2637818	1238185	2637813	1238181

RUB Regenwasserbehandlungsanlage
 RU Regenüberlauf ohne Behandlung


umfassend untersuchte Anlagen
nur Kurzbeurteilung erfolgt

4 Kurzbeurteilungen

Tab. 5: Kurzbeurteilungen Zofingen

Jahr		2022																						
Region		Zofingen																						
Datum		10.05.2022 - 21.06.2022																						
Anlage		Beurteilung Einleitung					Gewässer oberhalb Einleitung					Gewässer unterhalb Einleitung					Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben							
		Wasserführung ja /nein	Abwasser ja /nein	Verschlam- mung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlamm (FeS)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Feststoffe (aus Sied- lungsentwässerung)	Verschlam- mung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlamm (Eisen- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Sied- lungsentwässerung)	Verschlam- mung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlamm (Eisen- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Sied- lungsentwässerung)	Verschlam- mung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlamm (Eisen- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Gesamtbewertung					
RA 03	Zofingen	j	n	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	B	A	A	A	A	B	
RA 04	Zofingen	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
RA 06	Zofingen	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
RA 08	Zofingen	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
RA 09	Zofingen	n	n	3	3	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	A	A	A	A	A	A	
RA 10	Zofingen	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	2	2	1	1	1	B	B	A	A	A	B
RA 13	Zofingen	j	n	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	B	A	A	A	A	B	
RA 14	Zofingen	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
RA 15	Zofingen	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	
RB BZZ	Zofingen	n	n	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	A	NA	A	A	A	A
RBStampfi	Zofingen	j	n	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	B	A	A	A	A	B	

Tab. 5: Kurzbeurteilungen Zofingen (Fortsetzung)

Jahr		2022	Region		Zofingen		
Anlage		Gemeinde (Standort)	Vorfluter	Datum	Einleitstelle		Beurteilung (Einleitung und Vorfluter)
					E-Koord	N-Koord	
keine AfU-Nr.	RA 03	Zofingen	Grenzbach/Dorfbach	 20.06.22	2638954	1238756	Etwas Feststoffe Siedlungsentwässerung, keine Verschlechterung unterhalb der EST.
keine AfU-Nr.	RA 04	Zofingen	Wigger	21.06.22	2637813	1238181	Zusätzlich Trübung, Schaum und Feststoffe unterhalb EST
keine AfU-Nr.	RA 06	Zofingen	Entlastungskanal	22.06.22	2638591	1237912	Stelle unterhalb eingedolt
keine AfU-Nr.	RA 08	Zofingen	Riedtalbach	23.06.22	2638476	1236744	Beurteilung nicht möglich, keine Erhebung unterhalb EST-möglich.
keine AfU-Nr.	RA 09	Zofingen	Altachen	24.06.22	2638419	1236772	Keine Verschlechterung unterhalb der EST Feststellbar. Starke Verschlammung und viel Eisensulfid direkt bei der EST
keine AfU-Nr.	RA 10	Zofingen	Riedtalbach	25.06.22	2638851	1236446	Etwas Feststoffe Siedlungsentwässerung und leichte Verschlammung, keine Verschlechterung unterhalb der EST.
keine AfU-Nr.	RA 13	Zofingen	Wigger	26.06.22	2637210	1238159	Etwas Feststoffe Siedlungsentwässerung, keine Verschlechterung unterhalb der EST.
keine AfU-Nr.	RA 14	Zofingen	Entlastungskanal	27.06.22	2638307	1238171	Beurteilung nicht möglich
keine AfU-Nr.	RA 15	Zofingen	Wigger	28.06.22	2637974	1238114	Beurteilung nicht möglich
A 94-234	RB BZZ	Zofingen	Wigger	29.06.22	2637727	1236716	Etwas Schlamm und Eisensulfid, keine Verschlechterung unterhalb der EST.
A 94 - 65	RB Stampfi	Zofingen	Stadtbach	30.06.22	2640178	1238882	Etwas mehr Feststoffe oberhalb als unterhalb der EST

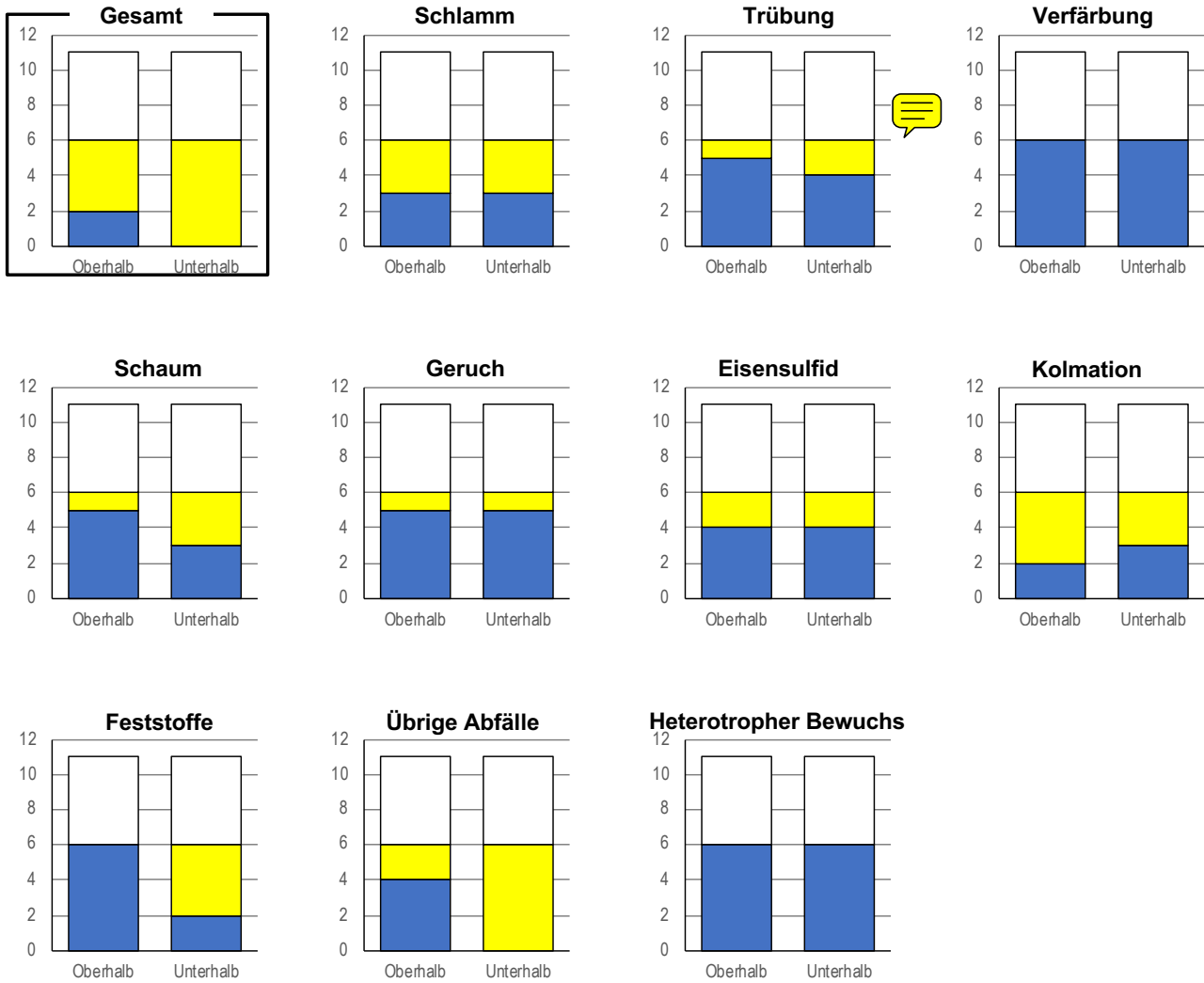


Abb. 3: Zusammenfassende Übersicht der Ergebnisse aller Kriterien der Kurzbeurteilungen. Vertikale Achse zeigt die Zahl der zu beurteilenden Stellen. **Blau:** Anforderung der GSchV erfüllt. **Gelb:** Anforderung der GSchV knapp nicht erfüllt. **Rot:** Anforderung der GSchV klar nicht erfüllt. Leere Säulenteile: Stellen konnten nicht überprüft werden.

In der Region Zofingen konnten aus verschiedenen Gründen (Eindolung, Zugänglichkeit, etc.) 5 Einleitungen nicht untersucht werden. Bei den restlichen 6 traten unterhalb hauptsächlich mehr Schaum, Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung auf und es kamen häufiger Abfälle vor. Schlamm, Kolmation, Geruch und Eisensulfid wurden gleichermassen an Stellen oberhalb wie unterhalb festgestellt. Keine der untersuchten Stellen wies heterotrophen Bewuchs und unnatürliche Verfärbung des Wassers auf. Insgesamt erfüllten bei den Kurzbeurteilungen nur 2 Stellen alle 11 Beurteilungskriterien der GSchV. Diese lagen immer oberhalb einer Einleitung.

5 Übersicht erweiterte Erfolgskontrollen

Abb. 4: Beurteilung des Einflusses auf den Äusseren Aspekt.

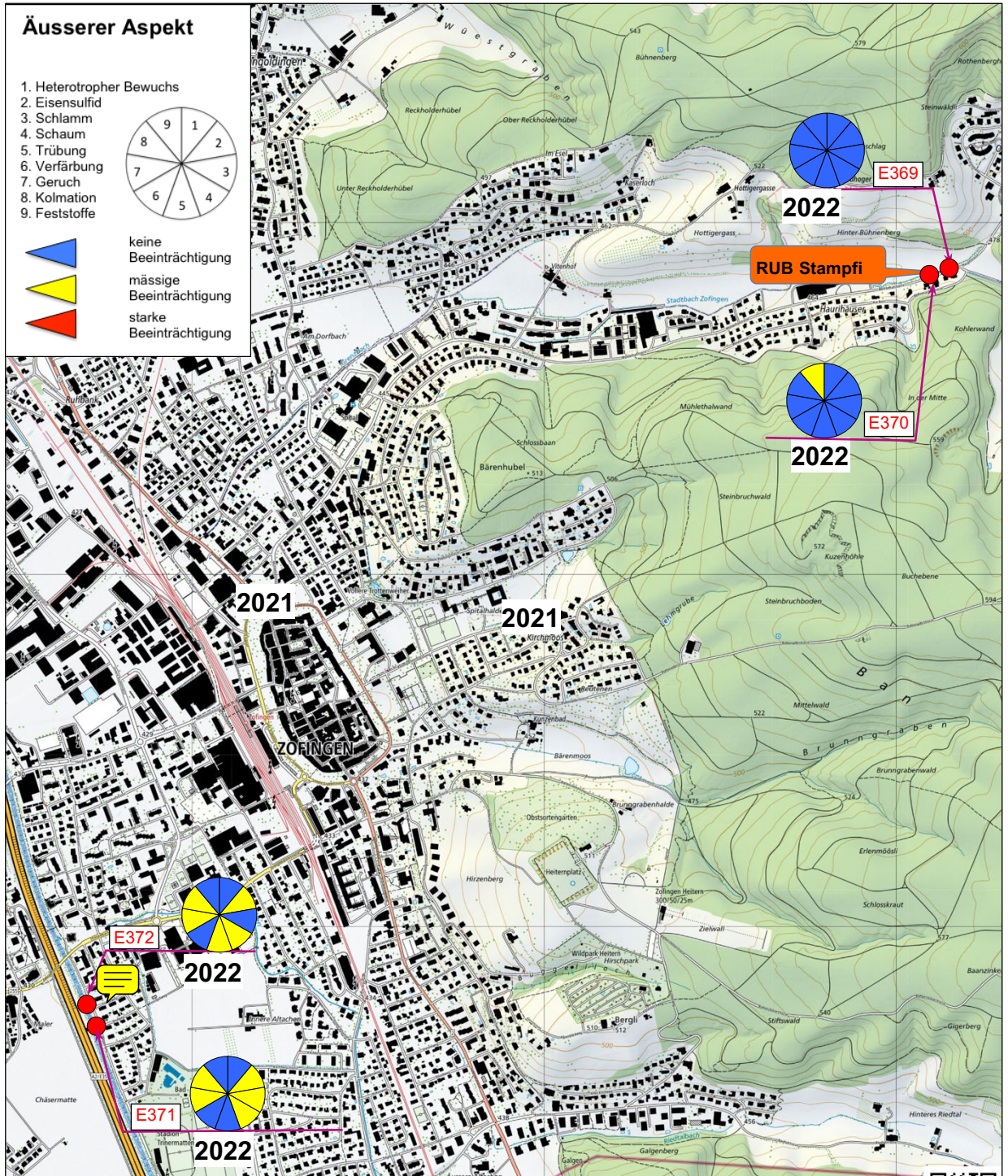
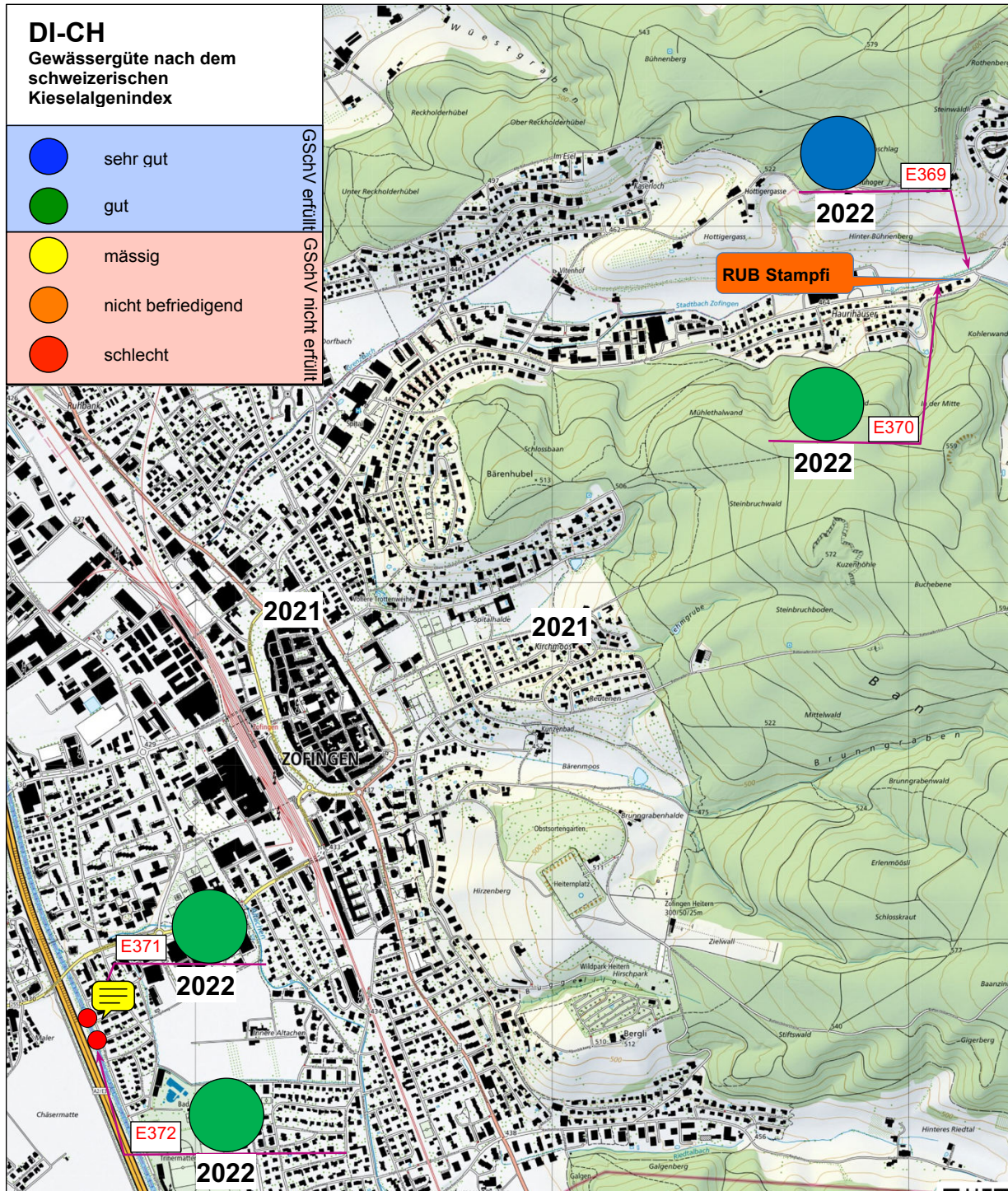


Abb. 5: Beurteilung des Einflusses auf den DICH.



6 Abflussverhältnisse

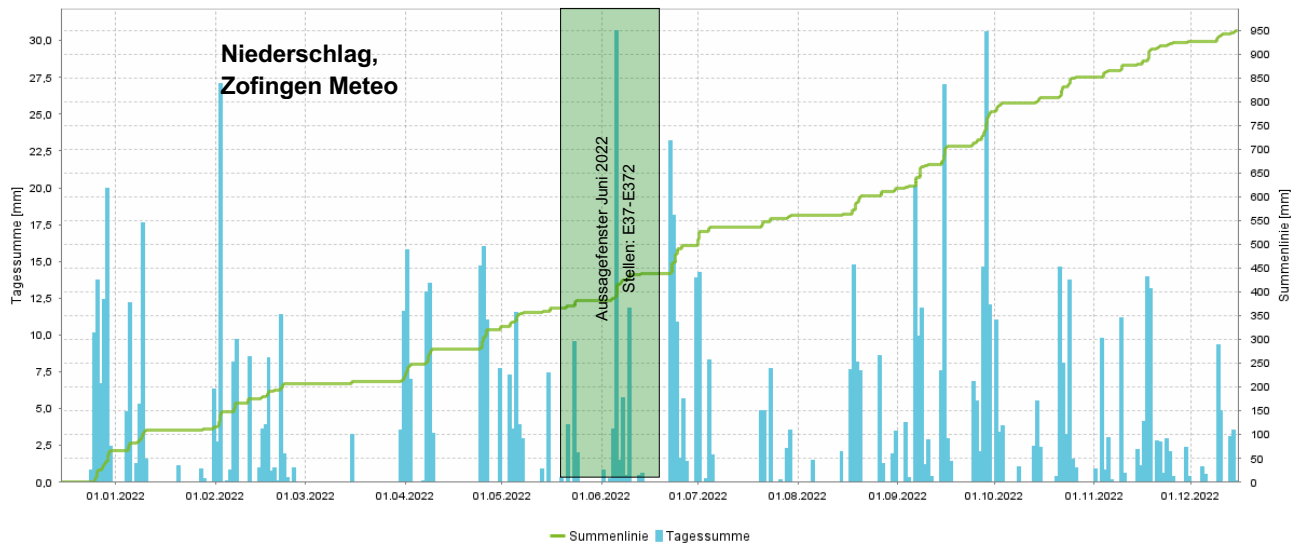


Abb. 6: Tägliche Niederschlagssummen im Gebiet Zofingen im Jahr 2022. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussen. Niederschlagsinduzierte Abflussereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant.

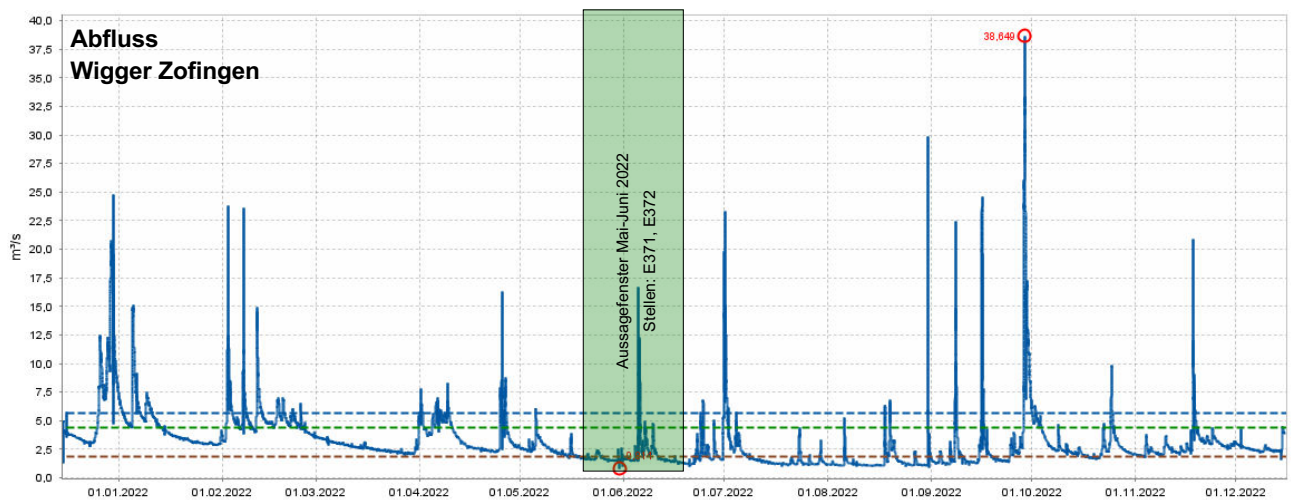


Abb. 7: Abflussdynamik der Wigger bei Zofingen im Jahr 2022. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussen. Abflussereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant

Im relevanten Zeitfenster zwischen dem 20. Mai und 20. Juni 2022 fand im Gebiet ein Niederschlagsereignis statt, bei dem die höchste Tagessumme im Jahr 2022 gemessen wurde. Am 4. Juni 2022 wurde eine Tagesniederschlagssumme von 30 mm verzeichnet. Es ist davon auszugehen, dass mindestens zu diesem Zeitpunkt die

Entlastungen der Siedlungsentwässerungen von Zofingen angesprungen sind. Das Regenereignis war lokal beschränkt, da der Abfluss der Wigger nicht im gleichen Masse reagierte. Die ausgelöste Abflussspitze in der Wigger war nur die 11.-höchste des Jahres. Sie lag mit 17.3 m³/s knapp im Hochwasserbereich (> dreifaches Q-Mittel)

7 Factsheets Einleitungen

7.1 Einleitung Regenbecken RUB Stampfi, Zofingen

Der Regenbeckenüberlauf RUB **Bünzmatt** (Abb. 8) entlastet Teilgebiete der Siedlungsentwässerung in Zofingen. Im Falle einer Entlastung gelangt vorbehandeltes Abwasser in den Stadtbach. Die Proben wurden am 20. Juni 2022 an den Stellen E369 oberhalb und E370 unterhalb der Einleitung, jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen genommen.



Abb. 8: Einleitung der Entlastung aus dem Regenbecken RUB Stampfi, Zofingen. Koordinaten: 2640178 / 1238882.

7.1.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen am Stadtbach liegen rund 40 m auseinander. Die Entlastung des Regenbeckens mündet unmittelbar unterhalb der oberen Probenahmestelle in den Stadtbach. Der untersuchte Gewässerabschnitt wird ökomorphologisch als «wenig beeinträchtigt» bewertet. Das Regenbecken entlastet am rechten Ufer ins Gewässer.



Abb. 9: Stelle E369 oberhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB Stampfi, Zofingen mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2640178 / 1238882.

Die Ufer sind gut mit Bäumen und Gehölzen bestockt und an der Wasserlinie mit groben Blöcken gesichert. Die Sohle besteht aus natürlichem Substrat. Durch die gute Beschattung der Sohle ist der Pflanzenbewuchs an beiden Stellen gering.



Abb. 10: Stelle E370 unterhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB Stampfi, Zofingen mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2640147 / 1238872.

7.1.2 Äusserer Aspekt

Ein Einfluss durch die Entlastungen aus dem Regenbecken RUB Stampfi zeigt sich im äusseren Aspekt nur durch die Einschwemmung von Feststoffen (Hygieneartikeln, WC-Papier, Verpackungen). Alle übrigen Kriterien wie Schlamm, Verfärbung, Schaum, Geruch, Kolmation, Eisensulfid und heterotropher Bewuchs erfüllen die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) an beiden Stellen.

		Stellen	
		E369	E370
Datum		20.06.21	20.06.21
Beurteilungskriterien	Schlammbildung	kein	kein
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	kein	kein
	Geruch	kein	kein
	Kolmation	keine	keine
	Feststoffe	keine	vereinzelt
	Eisensulfid	0%	0%
	Het. Bewuchs	kein	kein

Tab. 6: Beurteilung der Kriterien des Äusseren Aspektes im Stadtbach im Bereich des Regenbeckens RUB Stampfi, Zofingen nach erfolgten Hochwasserereignissen.

7.1.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Der Überlauf aus dem Regenbecken RUB Stampfi belastet den Stadtbach mit organischen Stoffen. Während die Stelle oberhalb der Einleitung die diesbezügliche Anforderung der GSchV noch gut erfüllt, ist diese an der «mässig bis kritisch» belasteten Stelle unterhalb klar nicht eingehalten.

Die Anteile der nach Belastungsgrad differenzierenden Kieselalgengruppen unterscheiden sich zwischen den beiden Stellen deutlich. Dem 68%-Anteil an belastungs-sensiblen Kieselalgen vor der Entlastung stehen Anteile von 26% toleranten und 3% resistenten gegenüber. Unterhalb der Entlastung sinkt der Anteil der sensiblen auf 41%, bei steigenden Anteilen der toleranten auf 52% und der belastungsresistenten Kieselalgen gar auf 7%.

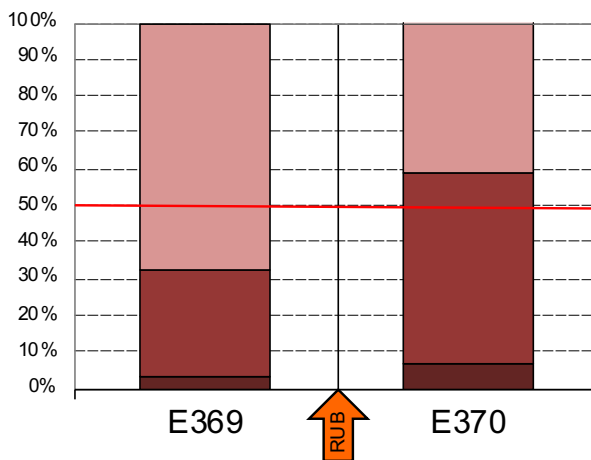


Abb. 11: Organische Belastung des Stadtbaches im Bereich des Regenbeckens RUB Stampfi, Zofingen. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Hinsichtlich der Gesamtbelastung unterscheiden sich die beiden Stellen ebenfalls deutlich. Der Unterschied beträgt 1.9 DI-CH Einheiten und liegt deutlich ausserhalb des Unsicherheitsbereiches der Untersuchungsmethode.

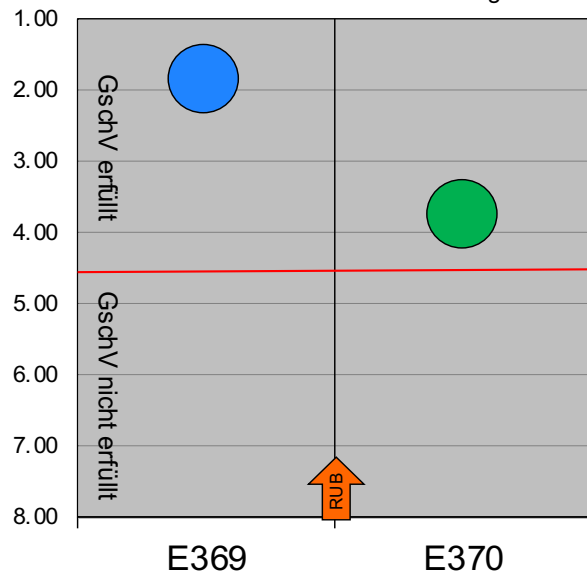


Abb. 12: Gewässerbelastung nach DI-CH des Stadtbaches im Bereich des Regenbeckens RUB Stampfi, Zofingen.

Aufgrund der tiefen DI-CH Werte erfüllt die Gewässerqualität aber an beiden Stellen die Anforderungen der GSchV. Oberhalb der Einleitung entspricht sie der Zustandsklasse «sehr gut», unterhalb der Klasse «gut». Der DI-CH verschlechtert sich zwischen den beiden Stellen minim um 1.90 Einheiten.

Fazit: Die Anforderungen der GSchV sind an der Stelle unterhalb der Einleitung bezüglich organischer Stoffe und eingeschwemmter Feststoffe nicht erfüllt. Herkunft und Ausmass der organischen Belastung sind zu klären und Massnahmen diesbezüglich zu prüfen. Die Feststoffabtrennung im Regenbecken ist ebenfalls zu überprüfen.

7.2 Einleitung Regenbecken RUB BZZ, Zofingen

Das Regenbecken RUB BZZ (Abb. 13) entlastet Bereiche der Siedlungsentwässerung von Zofingen. Das vorbehandelte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in die Wigger. Die Probenahme erfolgte am 20. Juni 2022 an den Stellen E371 (oberhalb) und E372 (unterhalb) der Einleitung, jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 13: Entlastung des Regenbeckens RUB BZZ, Zofingen in die Wigger. Koordinaten: 2637727 / 1236716.

7.2.1 Probenahmestellen



Abb. 14: Stelle E371 oberhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB BZZ Zofingen, in die Wigger mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2637727 / 1236690.

Die beiden Stellen an denen die Proben genommen wurden liegen rund 75 m auseinander. E371 befindet sich ca. 10 m vor der Entlastung, welche rechtsseitig einmündet. Ökomorphologisch ist die Wigger in diesem Abschnitt «*stark beeinträchtigt*». Die Ufer sind beidseitig an der Wasserlinie mit Blöcken verbaut. Die Sohle ist trotz der dichten Gehölzgürtel an beiden Ufern nur mässig beschattet. Sie besteht aus natürlichem Geschiebe, welches durch Schwellen in regelmässigen Abständen zurückgehalten wird. Der Abfluss war zum Zeitpunkt der Probenahme im Mittelwasserbereich. Der pflanzliche

Bewuchs der Sohle war mässig stark. Er bestand vorwiegend aus Fadenalgen und Moosen.

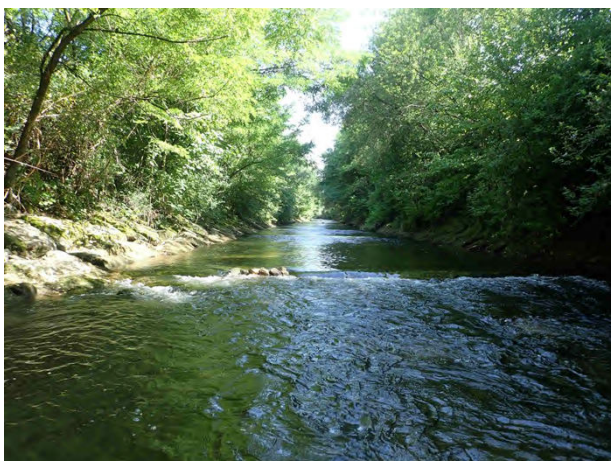


Abb. 15: Stelle E372 unterhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB BZZ, Zofingen, in die Wigger mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2637701 / 1236760.

7.2.2 Äusserer Aspekt

Der Äussere Aspekt ist an beiden Stellen in mehreren Punkten beeinträchtigt. Vor der Einleitung ist die Sohle wenig bis mittel verschlammt. Unterhalb der Einleitung ist der Schlamm verschwunden, jedoch ist das Wasser dort leicht getrübt. An beiden Stellen wurde in leichtem bis mittlerem Masse Schaum, Geruch und Kolmation festgestellt. In der Folge treten auch Flecken von Eisensulfid auf, die auf zeitweilige anaerobe Zustände in den Mikrohabitaten der Sohle hinweisen.

		Stellen	
		E371	E372
Datum		20.06.21	20.06.21
Beurteilungskriterien	Schlamm Bildung	wenig mittel	kein
	Trübung	keine	leicht mittel
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	wenig mittel	wenig mittel
	Geruch	leicht mittel	leicht mittel
	Kolmation	leicht mittel	leicht mittel
	Feststoffe	keine	keine
	Eisensulfid	<25%%	<25%%
	Het. Bewuchs	kein	kein

Tab. 7: Beurteilung der Kriterien des Äusseren Aspektes in der Wigger im Bereich des Regenbeckens RUB BZZ, Zofingen, nach erfolgten Entlastungsereignissen.

Die Anforderungen der GSchV waren an beiden Stellen hinsichtlich Trübung, Verfärbung, Feststoffen und heterotrophem Bewuchs erfüllt, die übrigen Kriterien mindestens an einer Stelle nicht erfüllt.

7.2.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Gemäss der Kieselalgenindikation ist die Wigger an beiden Stellen «mässig» (Gütestufe II) mit organischen Stoffen belastet. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind an beiden Stellen erfüllt. Oberhalb der Entlastungsstelle liegt der Anteil der belastungssensiblen Kieselalgengruppe in der Wigger bei 73%; die toleranten entsprechend bei 26% und die resistenten bei 1%. An der Stelle E372 unterhalb ist die prozentuale Verteilung mit 79% sensiblen, 20% toleranten und 1% resistenten nur geringfügig besser.

«gut». Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind damit eingehalten. Der DI-CH verbessert sich zwischen den beiden Stellen minim um 0.04 Einheiten.

Fazit: Die Wigger ist im äusseren Aspekt schon vor der Einleitstelle beeinträchtigt. Massnahmen drängen sich erst auf, wenn diese Vorbelastungen reduziert sind und der Einfluss der Einleitung besser ersichtlich wird.

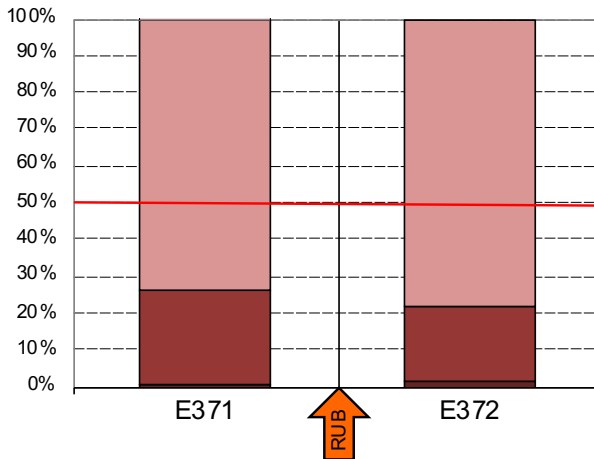


Abb. 16: Organische Belastung der Wigger im Bereich des Regenbeckens RUB BZZ, Zofingen. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

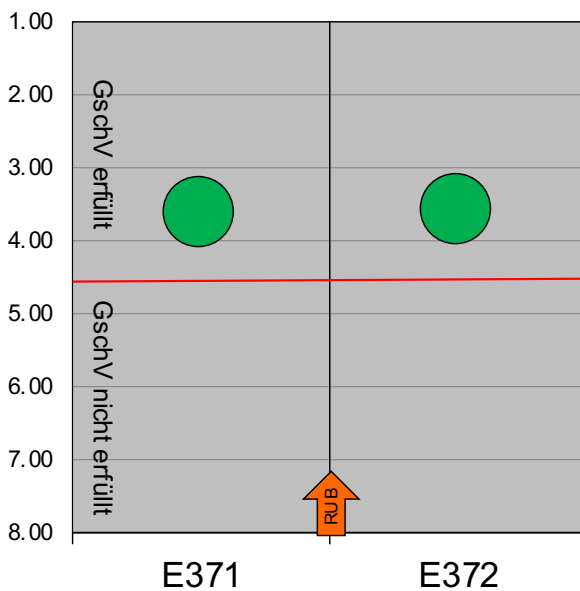


Abb. 17: Gewässerbelastung der Wigger im Bereich des Regenbeckens RUB BZZ, Zofingen.

Ähnlich verhält es sich bezüglich der Gesamtbelastung. Der DI-CH entspricht an beiden Stellen der Güteklasse

8 Literatur

- [1] VSA, Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Richtlinie 2019.
- [2] BUWAL (1998): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Modul-Stufen-Konzept. Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 26, Bern.
- [3] Binderheim E., Göggel W. (2007): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Äusserer Aspekt. Umwelt-Vollzug Nr. 0701. Bundesamt für Umwelt, Bern. 43 S.
- [4] Hürlimann, J.; Niederhauser, P. (2006): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Kieselalgen Stufe F.
- [5] Kramer, K.; Lange-Bertalot, H. (1988): In Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Molenhauer, D. (Hrsg.): Süsswasserflora von Mitteleuropa Bd 2/2, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- [6] Schiefele, S.; Kohmann F. (1993): Bioindikation der Trophie in Fliessgewässern. Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Forschungsbericht Nr. 102 01 504, 211 S. mit Anhang.
- [7] Hofmann, G. (1987): Diatomeengesellschaften saurer Gewässer des Odenwaldes und ihre Veränderungen durch anthropogene Faktoren. Diplomarbeit im Fachbereich Biologie der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität, Frankfurt am Main, 264 S.
- [8] Reichardt E. (1991): Beiträge zur Diatomeenflora der Altmühl. 3. Teil: Wasserqualität und Diatomeenbesatz. Algological Studies 62, 107-132

Anhänge

Daten der Kieselalgen: Zofingen

Art	Gattung	Neue Bezeichnung Art, Gattung	DVNR	DVNR	E369	E370	E371	E372
Achnanthes	atomus sensu DI-CH	neu: Achnanthidium atomoides MONNIER, L.-B. & ECTOR	100084		2	2		
Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana	neu pp: Achnanthidium pyrenaicum (HUSTEDT) KOBAYASI		26005	73	67	27	23
Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana	neu pp: Achnanthidium delmontii PÉRÈS, LE COHU & BARTHÈS		100244			2	13
Achnanthes	lanceolata (BRÉBISSON) GRUNOW ssp. lanceolata	neu: Planothidium lanceolatum (BRÉBISSON) LANGE-B.			2		3	
Achnanthes	lanceolata ssp. dubia (GRUNOW) LANGE-B.	neu pp: Planothidium reichardtii LANGE-B. & WERUM				1		
Achnanthes	lanceolata ssp. frequentissima LANGE-B.	neu: Planothidium frequentissimum (LANGE-B.) LANGE-B.				1		2
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium minutissimum (KUETZING) CZARNECKI var. minutissimum			139	56	121	137
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium minutissimum sensu lato Typ.GE01			4	13	29	28
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium lineare sensu lato			27	1	2	4
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium sp.8 sensu PEETERS & ECTOR 2018 cf. A. lusitanicum Novais & M.Morais			4	9	2	2
Achnanthes	minutissima var. inconspicua sensu SwF 2/4	neu: Achnanthidium nanum (MEISTER) NOVAIS & JUETTNER			26	2	2	
Achnanthes	straubiana LANGE-B.	neu: Achnanthidium straubianum (LANGE-B.) LANGE-B.						5
Achnanthidium	pfisteri LANGE-BERTALOT				2		37	4
Achnanthidium	sp.							2
Amphora	inariensis KRAMMER				2	3		2
Amphora	indistincta LEVKOV					2		
Amphora	ovalis (KUETZING) KUETZING						1	1
Amphora	pediculus (KUETZING) GRUNOW				105	226	49	28
Caloneis	bacillum (GRUNOW) CLEVE sensu DI-CH 2006	neu pp: Caloneis lancettula (SCHULZ-DANZIG) LANGE-B. & WITKOWSKI			3			5
Cocconeis	lineata EHRENBERG sensu Romero et Jahn 2013	syn: Cocconeis pseudolineata "Typ 1" sensu Guido Erni						2
Cocconeis	pediculus EHRENBERG						74	59
Cocconeis	placentula „mit weit gestellten Längslinien“	neu: Cocconeis placentula EHRENBERG var. placentula sensu Jahn et al. 2009	100245	36025	2	2	2	2
Cocconeis	placentula var. euglypta (EHRENBERG) GRUNOW	neu: Cocconeis euglypta EHRENBERG	6726		4	12	56	48
Cyclotella	meneghiniana KUETZING						1	
Cymbella	minuta f. semicircularis	neu: Encyonema ventricosum (AGARDH) GRUNOW					4	3
Cymbella	minuta HILSE	neu: Encyonema minutum (HILSE) D.G.MANN					3	5
Cymbella	sinuata GREGORY	neu pp: Reimeria sinuata (GREGORY) KOCIOLEK & STOERMER				4		
Cymbella	sinuata GREGORY	neu pp: Reimeria uniseriata SALA, GUERRERO & FERRARIO				1		
Denticula	tenuis KUETZING				1	1		1
Diatoma	vulgaris BORY							3

Art	Gattung	Neue Bezeichnung Art, Gattung	DVNR	DVNR	E369	E370	E371	E372
Diploneis	oculata (BRÉBISSON) CLEVE				1	2		
Fragilaria	candidagilae ALMEIDA, C. DELGADO, NOVAIS & S. BLANCO	syn: Fragilaria capucina var. capitellata sensu SwF 2/3 u. recapitellata sensu SwB			2			
Fragilaria	capucina var. vaucheriae (KUETZING) LANGE-B.	neu: Fragilaria vaucheriae (KUETZING) PETERSEN			2	3		
Fragilaria	pinnata EHRENBERG sensu lato						5	1
Fragilaria	ulna (NITZSCH) LANGE-B. var. ulna	neu: Ulnaria ulna (NITZSCH) COMPÈRE					2	1
Gomphonema	angustivalva REICHARDT						1	1
Gompho- nema	micropus KUETZING						1	
Gomphonema	minutum (AGARDH) AGARDH					1	25	13
Gomphonema	olivaceum (HORNEMANN) BRÉBISSON				5		3	
Gomphonema	parvulum (KUETZING) KUETZING var. parvulum f. parvulum	neu: Gomphonema parvulum (KUETZING) KUETZING					1	5
Gomphonema	pumiloide-Kleinformen Arbeitsname E. Reichardt 2002					3		14
Gomphonema	pumilum (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-B. var. pumilum				10		9	
Gomphonema	pumilum var. elegans REICHARDT & LANGE-B.	neu: Gomphonema elegantissimum REICHARDT & LANGE-B.			8			
Gomphonema	pumilum var. rigidum REICHARDT & LANGE-B.				3		21	20
Gomphonema	tergestinum (GRUNOW) M. SCHMIDT						2	
Melosira	varians C.AGARDH						4	
Meridion	infirmatum REICHARDT							1
Navicula	atomus var. permissus (HUSTEDT) LANGE-B.	neu: Mayamaea permissus (HUSTEDT) BRUDER & MEDLIN				10		
Navicula	bryophila PETERSEN	neu: Adlafia bryophila (PETERSEN) LANGE-B.				2		
Navicula	caterva HOHN et HELLERMANN		16596				3	10
Navicula	cryptotenella LANGE-B.				36	33	12	44
Navicula	cryptotenelloides LANGE-B.					1		
Navicula	gregaria DONKIN				2			2
Navicula	lanceolata (C.AGARDH) EHRENBERG				2	4		
Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.	neu pp: Navicula antonii LANGE-B. - Typ1					1	2
Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.	neu pp: Navicula antonii LANGE-B. - Typ2					2	
Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	neu pp: Sellaphora atomoides (GRUNOW) C.E.WETZEL & VAN DE VIJVER			11	19		
Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	neu pp: Sellaphora nigri (DE NOTARIS) C.E.WETZEL & ECTOR			4	8		
Navicula	minuscula GRUNOW var. minuscula GRUNOW	neu: Adlafia minuscula (GRUNOW) LANGE-B. var. minuscula					2	
Navicula	mutica KUETZING var. mutica	neu pp: Luticola frequentissima LEVKOV, METZELTIN & PAVLOV					2	
Navicula	reichardtiana LANGE-B.	neu: metareichardtiana LANGE-B. et KUSBER					8	18
Navicula	seminulum GRUNOW sensu DI-CH	neu: Sellaphora saugerresii (DESM.) C.G.WETZEL & D.G.Mann			2	1		
Navicula	subhamulata GRUNOW	neu: Fallacia subhamulata (HUSTEDT) D.G.MANN			1			
Navicula	sublucidula HUSTEDT	neu: Fallacia sublucidula (HUSTEDT) D.G.MANN			4	4		2
Navicula	tripunctata (O.F.MUELLER) BORY				27	17	12	17

Art	Gattung	Neue Bezeichnung Art, Gattung	DVNR	DVNR	E369	E370	E371	E372
Navicula	vilaplantii (LANGE-B. & SABATER) LANGE-B. & SABATER							2
Nitzschia	costei TUDESQUE, RIMET & ECTOR		100254				10	2
Nitzschia	dissipata (KUETZING) GRUNOW ssp. dissipata				7	9		2
Nitzschia	palea var. debilis (KUETZING) GRUNOW						1	2
Nitzschia	paleacea GRUNOW							1
Nitzschia	recta HANTZSCH				1			
Nitzschia	sociabilis HUSTEDT					2		
Rhoicosphenia	abbreviata (C.AGARDH) LANGE-B.				4	20	6	5
Simonsenia	delognei (GRUNOW) LANGE-B.					5		
Stephanodiscus	minutulus (KUETZING) CLEVE & MUELLER						2	1
Surirella	crumena BRÉBISSON ex KUETZING		16513					1

Daten Äusserer Aspekt: Zofingen

Stelle	Datum	Schlamm	Trübung	Verfärbung	Schaum	Geruch
E369	20.06.22	kein	keine	keine	kein	kein
E370	20.06.22	kein	keine	keine	kein	kein
E371	20.06.22	wenig mittel	keine	keine	wenig mittel	leicht mittel
E372	20.06.22	kein	wenig mittel	keine	wenig mittel	leicht mittel

Stelle	Datum	FeS	Kolmation	Feststoffe	het. Bewuchs
E369	20.06.22	0%	keine	keine	kein
E370	20.06.22	0%	keine	vereinzelte	kein
E371	20.06.22	<25%	leicht mittel	keine	kein
E372	20.06.22	<25%	leicht mittel	keine	kein

