

UMWELT

Factsheets der Einleitungen

Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der
Wasserqualität in der Gemeinde Boniswil

Auswirkungen der Siedlungsentwässerung,
Stand 2022

Februar 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

© 2023 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	Resultate der einfachen Erfolgskontrollen	12
6	Übersicht erweiterte Untersuchungen	13
7	Niederschlags-Verhältnisse	15
8	Factsheets Einleitungen	16
	8.1 Einleitung Regenbecken RUB Eichholz, RA3 und RB R, Boniswil	16
	8.2 Einleitung Regenüberlauf RA4, Alliswil (Boniswil)	18
9	Literatur	20
	Anhänge	21
	Daten der Kieselalgen: Boniswil	21
	Daten Äusserer Aspekt: Boniswil	23

1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Generellen Entwässerungsplanung (GEP) für die Gemeinde Boniswil wurde die Qualität der zwei von Entlastungsbauwerken der Siedlungsentwässerung betroffenen Gewässer untersucht. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass beim Regenbecken Eichholz die Feststoffabtrennung überprüft werden sollte. Hinsichtlich der Belastung durch Wasserinhaltsstoffe sind in den Gewässerabschnitten unterhalb der Einleitungen die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) bestens erfüllt.

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 Boniswil. Es werden Belastungsquellen identifiziert und Massnahmen empfohlen.

Bei der durchgeführten Untersuchung wurden 4 Entlastungsbauwerke anhand von Auge sichtbarer Kriterien beurteilt (Kurzbeurteilungen; MSK-Modul «Äusserer Aspekt» [3]). Vier Entlastungsstellen sind an vier Stellen einer erweiterten Erfolgskontrolle unterzogen worden, wobei an einem Ort gleich zwei Entlastungsrohre zusammenkommen. Dabei hat man am Eichholzkanal oberhalb und unterhalb der Einleitstellen und am Alliswilerbächli unterhalb der Einleitung 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

Im Gebiet der Gemeinde Boniswil wurden anhand des äusseren Aspektes an 6 Stellen 4 Einleitungen untersucht. Nicht erfüllte Kriterien traten mehrheitlich unterhalb der Einleitungen auf. Dies ist bezüglich Schlammdepots, Schaumbildung, Eisensulfid, Feststoffen und Abfällen der Fall. Trübungen, Verfärbungen, Geruch und heterotropher Bewuchs wurden an keiner Stelle beobachtet. Kolmatierte Gewässersohlen fand man häufiger oberhalb der Einleitungen. Insgesamt erfüllte bei den Kurzbeurteilungen keine der 4 Einleitungen alle 11 Beurteilungskriterien der GSchV. Genauere Informationen zu den einzelnen Einleitstellen sind im Kapitel 5 Kurzberichte Seite 10 zu finden.

Organische Belastung (Modul Kieselalgen, Stufe A)

Die Belastung durch organische Inhaltstoffe entspricht an allen Stellen der Gütestufe «*mässig belastet*» und damit den gesetzlichen Anforderungen.

Gesamtbelastung (DI-CH, Modul Kieselalgen Stufe F)

Noch besser präsentiert sich der Zustand bezüglich der Gesamtbelastung. Sie erreicht an allen Stellen die Zustandsklasse «*sehr gut*».

Massnahmen

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse wird beim Regenbecken Eichholz empfohlen, die Feststoffabtrennung zu überprüfen und beim RB R sowie bei der Entlastung RA4 die Herkunft des organischen Schlammes zu klären.

Legende

- Einleitstelle
- Probenahmestelle
- Untersuchungsgebiet
- Gewässer
- Wald
- Siedlung
- Gemeinde

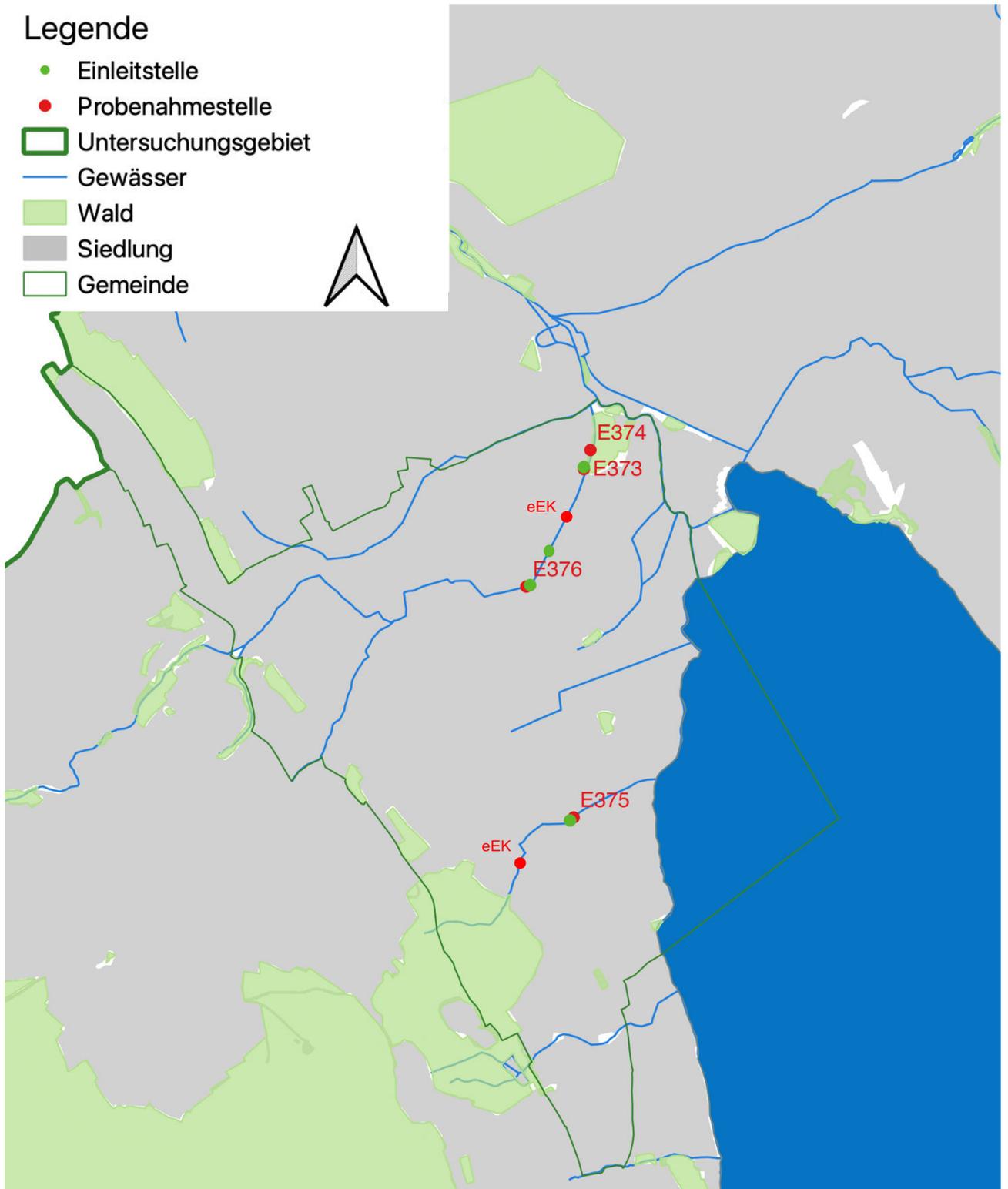


Abb. 1: Lage der Probenahmestellen (rote Punkte) und Anlagen (grüne) der Siedlungsentwässerung mit umfassender Erfolgskontrolle im Gebiet der Gemeinde Boniswil. E373 - E376 = umfassende Erfolgskontrollen. eEK = einfache Erfolgskontrollen.

2 Konzept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung

2.1 Zweck der Erfolgskontrollen

Zur Erstellung der Kapitel «Gewässerzustand» in den GEP-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 27 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		Bewertung	prozentualer Anteil der Differenzialartengruppen
I	oligosaprob		GSchV erfüllt
	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).

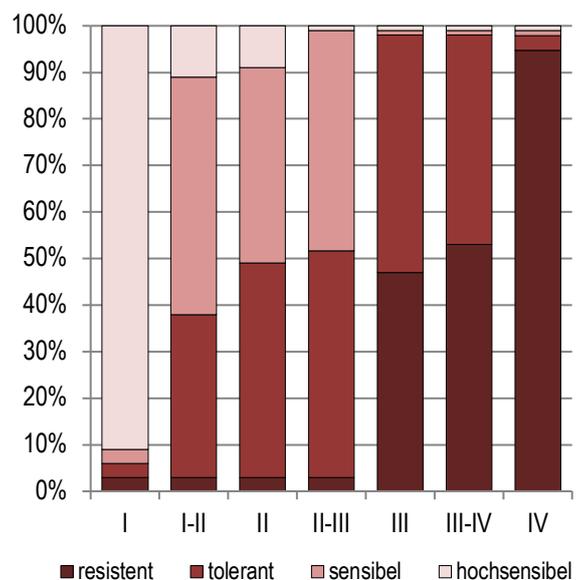


Abb. 2: Verteilungsbeispiele der vier Differenzialartengruppen für die 7 Gütestufen. Die Anforderung der GSchV ist erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile grösser als 50% sind (rote Markierungslinie).

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 Siedlungsentwässerung von Boniswil.

AFU-Nr.	Typ	Gemeinde	Objekt	Baujahr (Ausbau)	Vorfluter	Einzugsgebiet (ha)	Speichervolumen (m ³)	Q _{an} (l/s)	EZG ARA	Untersuchung	Messstellen Kieselalgen	Datum Untersuchung	E-Koord Bauwerk	N-Koord Bauwerk	E-Koordinaten Einleitstelle	N-Koordinaten Einleitstelle
A94-74	RUB	Boniswil	RUB Eichholz	2000	Eichholzkanal	13.81	150	5.6	Hallwilersee	umfassende EK	E373, E374	20.05.22	2657080	1241175	2657208	1241207
A86-447	RUB	Boniswil	RB R	1987	Eichholzkanal	59.11	284	52	Hallwilersee	einfache EK	E376, E373	20.05.22	2656946	1240911	2657087	1240917
	RU	Boniswil	RA 3		Eichholzkanal				Hallwilersee	einfache EK	E376, E373	20.05.22	2656945	1240844	2657162	1240019
	RU	Boniswil	RA 4		Alliswilerbächli				Hallwilersee	umfassende EK	E375	20.05.22	2657143	1240017	2657208	1241207

RUB Regenwasserbehandlungsanlage
 RU Regenüberlauf ohne Behandlung

umfassend untersuchte Anlagen
nur Kurzbeurteilung erfolgt

4 Kurzbeurteilungen

Tab. 5: Kurzbeurteilungen Boniswil

Jahr		2022				
Anlage		Beurteilung Einleitung				
		Wasserführung ja /nein	Abwasser ja /nein	Verschlämmung Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (FeS)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz
RUB Eichholz	Boniswil	j	n	2	2	2
RA 3, RB R,	Boniswil	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
RA 4	Boniswil	j	n	1	1	1

Region		Boniswil				
		Gewässer oberhalb Einleitung				
		Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	Verschlämmung Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (FeS)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen
		1	2	2	1	1
		1	1	1	1	1
		1	1	1	1	1

		Gewässer unterhalb Einleitung				
		Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	Verschlämmung Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (FeS)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen
		2	1	2	1	1
		1	2	2	1	1
		1	2	1	1	1

		Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben					
		Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	Verschlämmung Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (FeS)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Gesamtbewertung
		B	n.b.	A	A	A	B
		A	B	B	A	A	B
		A	B	A	A	A	B

Tab. 5: Kurzbeurteilungen Boniswil (Fortsetzung)

Jahr		2022	Region		Boniswil		
				Einleitstelle			
Anlage		Gemeinde (Standort)	Vorfluter	Datum	E-Koord	N-Koord	Beurteilung (Einleitung und Vorfluter)
A 94 - 74	RUB Eichholz	Boniswil	Eichholzkanal	25.10.22	2657208	1241207	etwas Abwasserpilz im Rohr der Einleitstelle, viele Feststoffe der Siedlungsentwässerung am Gitter, EST führte Wasser mit sehr schwachem Abwassergeruch
A86 - 447	RA 3 + RB R	Boniswil	Eichholzkanal	25.10.22	2657029	1240810	EST in Eindolung, Gemeinsame eEK von RA3 und RBR oberhalb und unterhalb der Eindolung
	RA 4	Boniswil	Alliswilerbächli	25.10.22	2657162	1240019	Aus der EST lief Sauberwasser, kein Abwassergeruch. Untersuchung oberhalb war schwierig, wegen eingdolteten Bächen und Alpaka Weide.

5 Resultate der einfachen Erfolgskontrollen(eEK)

Tab. 6: Daten der einfachen Erfolgskontrollen.

Nr.	Projekt-Nr. AfU	Gemeinde	Objekt	Vorfluter	Messstellen Kieselalgen	Oberhalb Unterhalb	Datum Probenahme	Gesamt Aspekt	Schlamm	Trübung	Verfärbung	Schaum	Geruch	Eisensulfid	Kolmation	Feststoffe aus SE	übrige Abfälle	Het. Bewuchs
O54	keine Nr	Boniswil	RA 4	Alliswilerbächli	nein	oberhalb	25.10.22	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
U54	keine Nr	Boniswil	RA 4	Alliswilerbächli	nein	unterhalb	25.10.22	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
O57	A 86 - 447	Boniswil	RA 3 + RBR	Eichholzkanal	ja	oberhalb	25.10.22	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1
U57	A 86 - 447	Boniswil	RA 3 + RBR	Eichholzkanal	ja	unterhalb	25.10.22	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1
O60	A 94 - 74	Boniswil	RUB Eichholz	Eichholzkanal	ja	oberhalb	25.10.22	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1
U60	A 94 - 74	Boniswil	RUB Eichholz	Eichholzkanal	ja	unterhalb	25.10.22	2	1	1	1	1	1	2	2 ⁿ	2	2	1

a = anthropogen, n = natürlich, ohne Index = unbekannt

blau: kein/keine, gelb: wenig/gering/leicht/vereinzelt/mittel, rot: stark/viel/viele

Heterotropher Bewuchs (5 Stufen). blau: kein, grün: vereinzelt, gelb: wenig, orange: mittel, rot: viel

6 Übersicht erweiterte Untersuchungen

Abb. 4: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung Boniswil bezüglich Äusserer Aspekt.

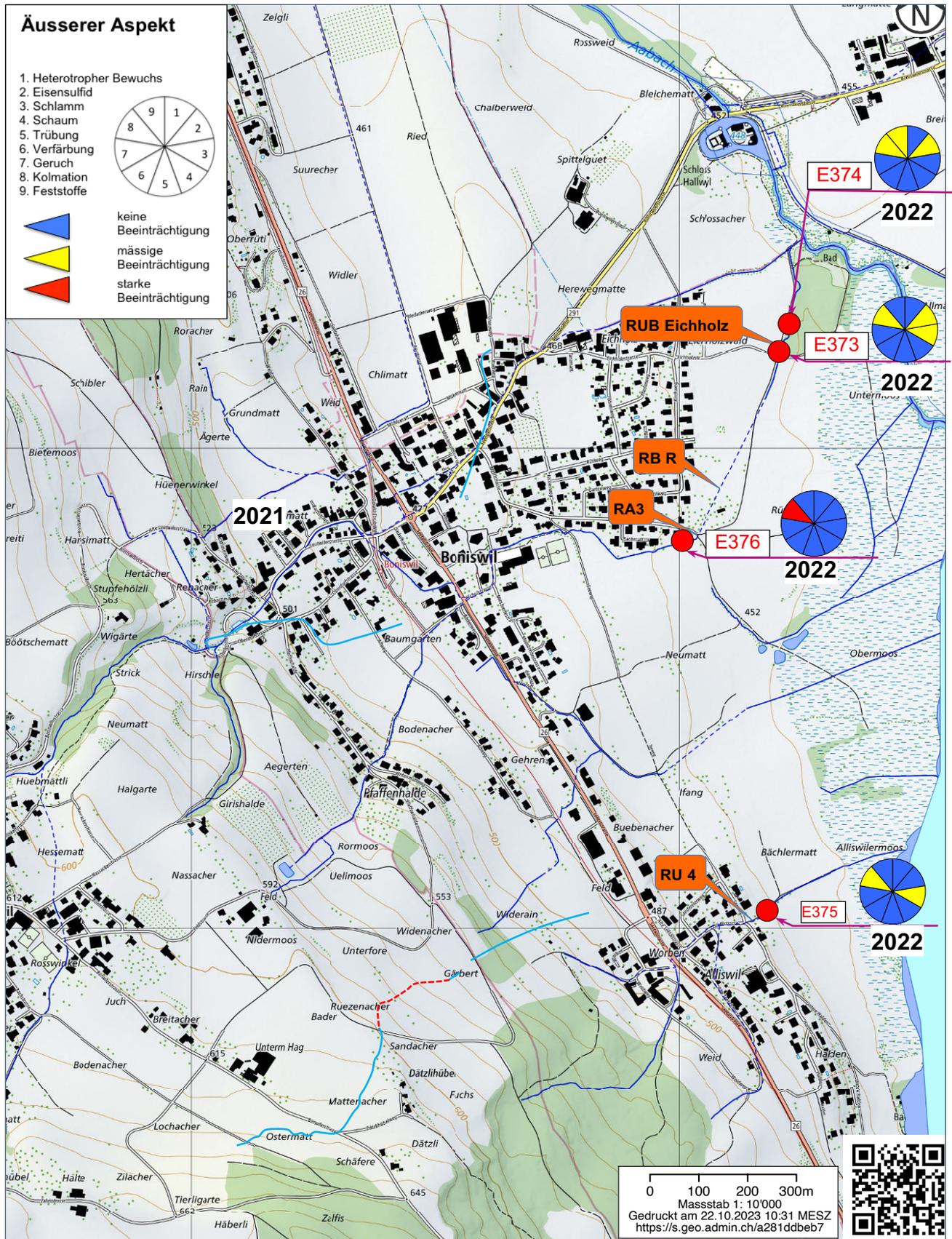
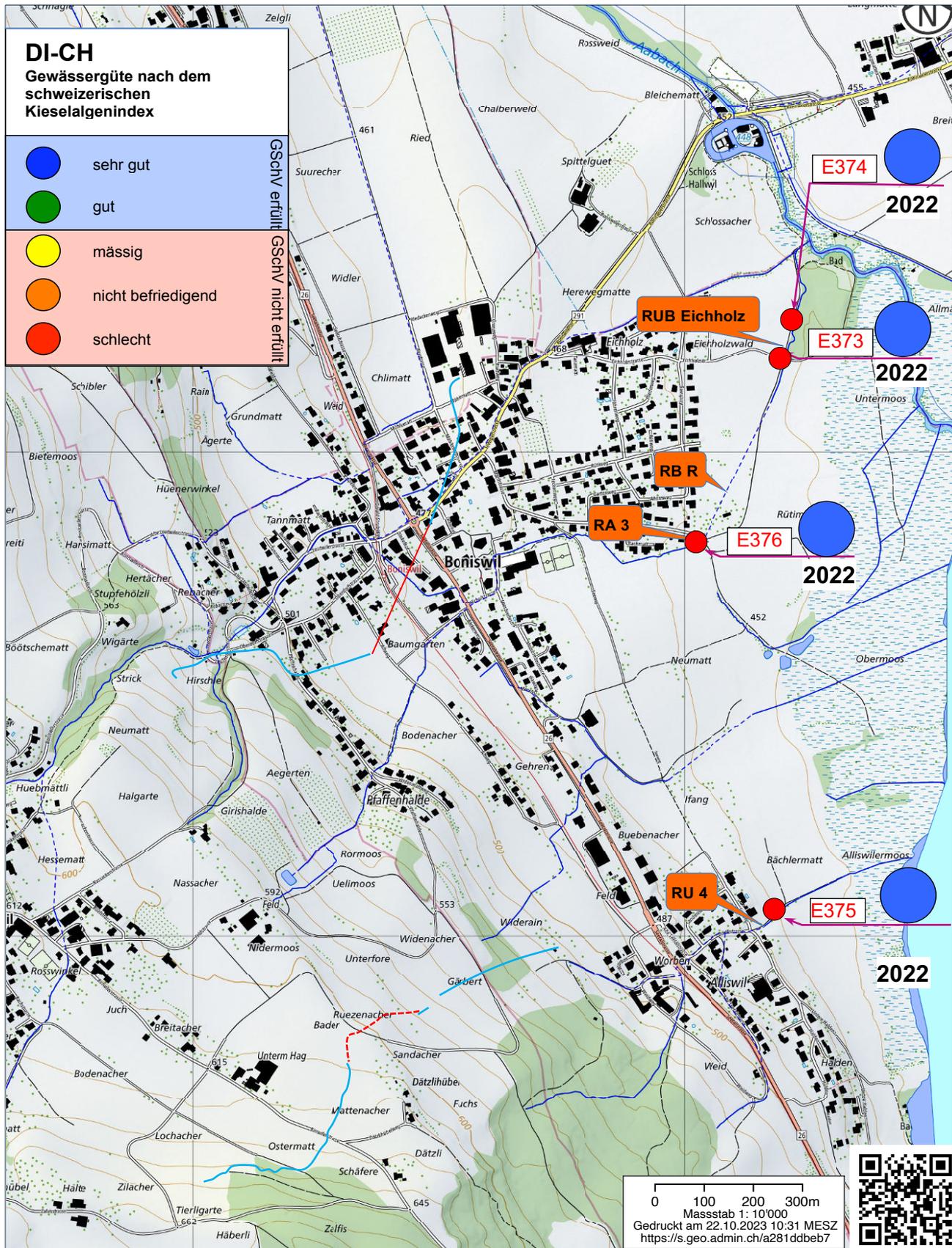


Abb. 5: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung Boniswil auf den DICH.



7 Niederschlags-Verhältnisse

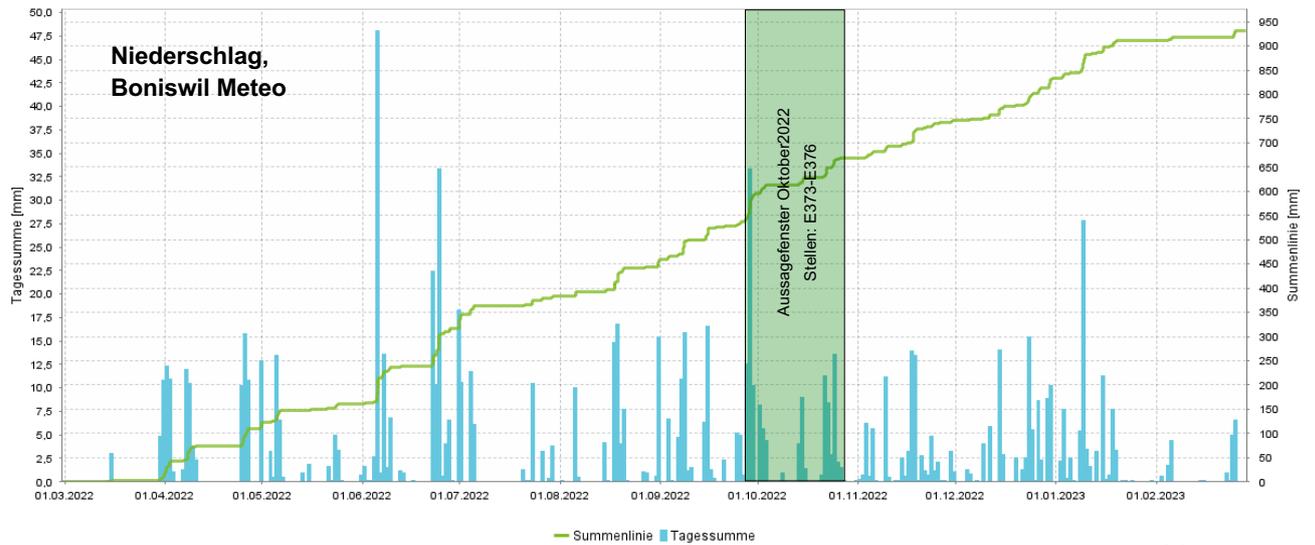


Abb. 6: Tägliche Niederschlagssummen im Gebiet Boniswil im Jahr 2022. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussen konnten. Niederschlagsinduzierte Abflussereignisse,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

Im relevanten Zeitfenster zwischen dem 28. September und 25. Oktober 2022 fand im Gebiet ein Niederschlagsereignis statt, bei dem mit 34 mm die zweithöchste Tagessumme im Jahr 2022 gemessen wurde. Danach folgten weitere Tage mit kleineren Regenereignissen.

Repräsentative Abflussdaten sind von den kleinen Gewässern um Boniswil nicht vorhanden. Die Abflussdynamik des aus dem Hallwilersee ausfliessenden Aabachs ist nicht repräsentativ.

8 Factsheets Einleitungen

8.1 Einleitung Regenbecken RUB Eichholz, RA3 und RB R, Boniswil

Die Regenbeckenüberläufe RUB Eichholz (Abb. 7), RA3 und RB R entlasten Teilgebiete der Siedlungsentwässerung von Boniswil. Im Falle einer Entlastung gelangt vorbehandeltes Abwasser in den Eichholzkanal. Die Proben wurden am 25. Oktober 2022 an den Stellen E376 oberhalb beider Einleitstellen, E373 unterhalb des RA3 und RB R und E374 unterhalb des RUB Eichholz, jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen genommen.



Abb. 7: Einleitung der Entlastung aus dem Regenbecken RUB Eichholz, Boniswil. Koordinaten: 2657208 / 1241207.

8.1.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen am Eichholzkanal liegen ca. 410 m bzw. 60 m auseinander. RA3 mündet unmittelbar und diejenige des RBR rund 130 Meter in der Eindolung unterhalb der oberen Probenahmestelle ein. Die Entlastung des Regenbeckens Eichholz liegt wenige Meter unterhalb der Stelle E373. Der untersuchte Gewässerabschnitt wird ökomorphologisch «wenig beeinträchtigt» bewertet. Die Regenbecken entlasten am linken Ufer ins Gewässer.



Abb. 8: Stelle E376 oberhalb der Entlastung des Regenbeckens RB R und der Einleitung RA3, Boniswil mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2657016 / 1240805.

Zwischen der Probenahmestellen E376 und E373 ist der Eichholzkanal fast über die gesamte Fließstrecke eingedolt.



Abb. 9: Stelle E373 oberhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB Eichholz, Boniswil mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2657208 / 1241200.

Die Sohle ist an den oberen beiden Stellen wenig und an der untersten Stelle gut beschattet. Sie besteht aus natürlichem Substrat. Der Pflanzenbewuchs der Sohle ist aber an allen Stellen gering (<10%).



Abb. 10: Stelle E374 unterhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB Eichholz, Boniswil mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2657230 / 1241264.

8.1.2 Äusserer Aspekt

Die Ursache der starken Kolmation oberhalb des Überlaufes aus dem Regenbecken RB R ist nicht bekannt. Jedenfalls führt sie, wie die fehlenden Eisensulfidflecken zeigen, zu keiner Einschränkung der Sauerstoffversorgung in der Bachsohle. Unterhalb des Regenbeckens und der Einleitung RA3 sind jedoch Anzeichen anaerober Zonen im Sohlenhabitat ersichtlich, obwohl die Kolmation geringer ist. Dies ist auf die Schlammdepots zurückzuführen welche die Zwischenräume der Sohle mit organisch abbaubaren bzw. sauerstoffzehrenden Stoffen verfüllen. Noch weiter unten, werden bei Regenwetter Feststoffe aus den Regenbecken Eichholz in das Gewässer geschwemmt. Bei beiden Regenbecken ist der Rückhalt

von Schlamm und beim Regenbecken Eichholz der Feststoffe zu prüfen. Alle übrigen Kriterien des äusseren Aspektes werden unterhalb der Einleitungen eingehalten.

		Stellen		
		E376	E373	E374
Datum		25.10.22	25.10.22	25.10.22
Beurteilungskriterien	Schlamm- bildung	kein	wenig mittel	kein
	Trübung	keine	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine	keine
	Schaum	kein	kein	kein
	Geruch	kein	kein	kein
	Kolmation	stark	leicht mittel	leicht mittel
	Feststoffe	keine	keine	verein- zelte
	Eisensulfid	0%	<25%	<25%
	Het. Bewuchs	kein	kein	kein

Tab. 7: Beurteilung der Kriterien des Äusseren Aspektes im Eichholzkanal im Bereich der Regenbecken RB R und der Einleitung RA3 sowie dem Regenbecken Eichholz, Boniswil nach erfolgten Hochwasserereignissen.

8.1.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Der Überlauf aus dem Regenbecken RB R und die Einleitung RA3 belasten den Eichholzkanal nicht und derjenige aus den Regenbecken Eichholz nur geringfügig mit organischen Stoffen. Die Anforderung der GSchV sind an allen drei Stellen eingehalten und der Eichholzkanal ist nur «mässig» organisch belastet.

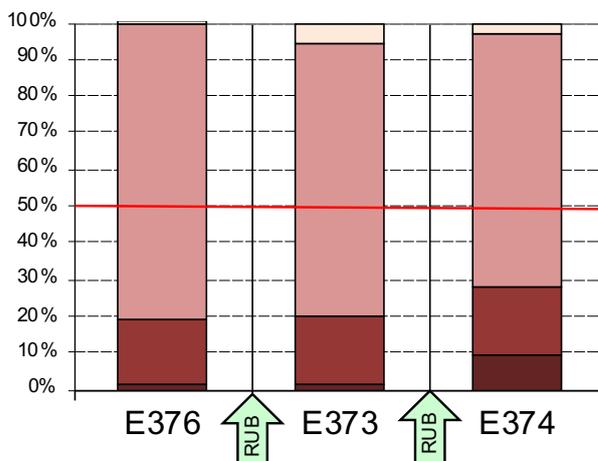


Abb. 11: Organische Belastung des Eichholzkanals im Bereich des Regenbeckens RB R und der Entlastung RA3 sowie des Regenbeckens Eichholz, Boniswil. Die Anforderungen der GSchV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Die Anteile der nach Belastungsgrad differenzierenden Kieselalgengruppen unterscheiden sich zwischen den beiden Stellen wenig. Dem 80%-Anteil an belastungs-sensiblen Kieselalgen vor den Entlastungen stehen Anteile von 18% toleranten und 1% resistenten gegenüber. Unterhalb der Entlastungen sinken der Anteil der sensiblen leicht auf 74% und 70%, bei fast unveränderten Anteilen der toleranten von 19% an beiden Stellen und einer Zunahme der belastungsresistenten Kieselalgen auf 9% an der untersten Stelle.

Hinsichtlich der Gesamtbelastung ist nur ein leichter Belastungseinfluss bei der Einleitung aus dem Regenbecken RB R und der Einleitung RA3 ersichtlich. Der DI-CH verschlechtert sich zwischen den oberen beiden Stellen um 1.1 Einheiten. Der Einfluss des Regenbeckens Eichholz liegt innerhalb des Fehlerbereichs der Methode.

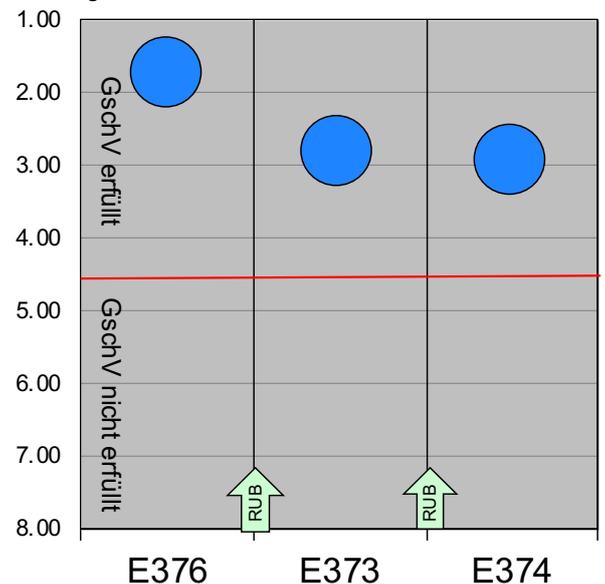


Abb. 12: Gewässerbelastung nach DI-CH des Eichholzkanals im Bereich des Regenbeckens RB R und der Entlastung RA3 sowie des Regenbeckens Eichholz, Boniswil.

Aufgrund der tiefen DI-CH Werte erfüllt die Gewässerqualität aber an allen drei Stellen die Anforderungen der GSchV. Die Gewässerqualität entspricht an allen Stellen der Zustandsklasse «sehr gut».

Fazit: Die Feststoffabtrennung im Regenbecken Eichholz und der Schlammeintrag aus dem Regenbecken R (RB R) ist zu überprüfen. Bezüglich der Wasserinhaltsstoffe sind die Anforderungen der GSchV erfüllt.

8.2 Einleitung Regenüberlauf RA4, Alliswil (Boniswil)

Der Regenüberlauf (Abb. 13) entlastet Bereiche der Siedlungsentwässerung von Alliswil. Das unbehandelte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in das Alliswilerbächli. Die Probenahme erfolgte am 25. Oktober 2022 an der Stelle E375 (unterhalb) der Einleitung, jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen. Oberhalb der Einleitung konnte keine vergleichbare und repräsentative Stelle gefunden werden, da das Gewässer über eine längere Strecke eingedolt ist und in diesem Abschnitt auch andere Gewässer unterirdisch zufließen.



Abb. 13: Entlastung der Siedlungsentwässerung beim Regenüberlauf RA4, Alliswil (Boniswil) in das Alliswilerbächli. Koordinaten: 2657162 / 1240019.

8.2.1 Probenahmestellen



Abb. 14: Stelle oberhalb der Entlastung des Regenüberlaufes RA 4, Boniswil, ins Alliswilerbächli mit Blickrichtung bachabwärts. Koordinaten: 2656997 / 1239868.

Die Kieselalgenprobe wurde unmittelbar unterhalb des des eingedolten Abschnittes und wenige Meter nach dem Regenüberlauf genommen. Das Bächlein ist dort ökomorphologisch im Querschnitt «wenig beeinträchtigt» jedoch durch viele kleine Querbauwerke im Längsverlauf unterbrochen (Abb. 15). Die Sohle wird infolge eines fehlenden Gehölzsaumes wenig beschattet. Allerdings war der pflanzliche Bewuchs der Sohle anlässlich der Probenahme gering (<10%). Aufgrund der ökomorphologischen Bewertung kann man von natürlichem Sohlenmaterial ausgehen.



Abb. 15: Stelle E375 unterhalb Regenüberlaufes RA 4, Alliswil (Boniswil), am Alliswilerbächli mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2657174 / 1240029.

8.2.2 Äusserer Aspekt

Der Äussere Aspekt ist an Stelle E375 unterhalb der Einleitung bezüglich zweier Kriterien beeinträchtigt. Die Sohle ist wenig bis mittel verschlammt und leicht bis mittel kolmatiert. Dies hat allerdings keine Eisensulfidbildung zur Folge, was auf eine ausreichende Sauerstoffversorgung der Bachsohle hinweist. Alle übrigen Kriterien des äusseren Aspektes wie Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, insbesondere auch Feststoffe und heterotropher Bewuchs erfüllen die Anforderungen der GSchV.

		Stellen	
		RA 4, Boniswil, Alliswilerbächli	E375
Datum			25.10.22
Beurteilungskriterien	Schlammabildung		wenig mittel
	Trübung		keine
	Verfärbung		keine
	Schaum		kein
	Geruch		kein
	Kolmation		leicht mittel
	Feststoffe		keine
	Eisensulfid		0%
	Het. Bewuchs		kein

Tab. 8: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Alliswilerbächli unterhalb des Regenüberlaufes RA4, Alliswil (Boniswil), nach erfolgten Entlastungsereignissen.

8.2.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Gemäss der Kieselalgenindikation ist das Alliswilerbächli an der Stelle unterhalb der Entlastung nur «mässig» (Gütestufe II) mit organischen Stoffen belastet. Die diesbezügliche Anforderung der GSchV ist an dieser Stelle erfüllt.

Der Anteil der belastungs**sensiblen** Kieselalgengruppe beträgt an der Stelle E375 84%, bei Anteilen der **toleranten** von 12% und der **resistenten** von 3%. Dazu kommt noch 1% hochsensible Arten.

Fazit: Das Alliswilerbächli erfüllt die Anforderungen weitgehend. Zu prüfen ist die Entfernung der Querbauwerke um der Schlammabildung und Kolmation vorzubeugen.

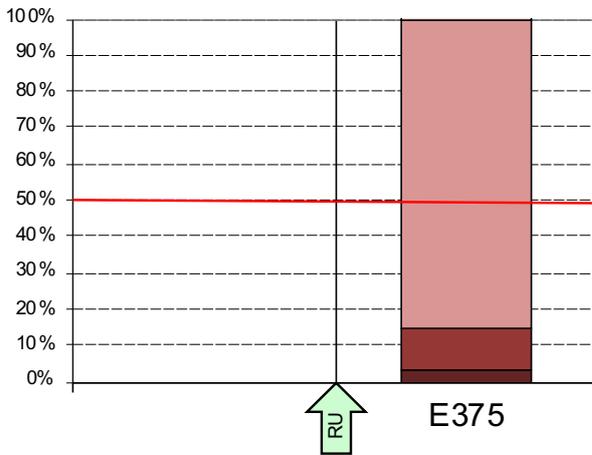


Abb. 16: Organische Belastung des Alliswilerbächlis im Bereich des Regenüberlaufes RA 4, Boniswil. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

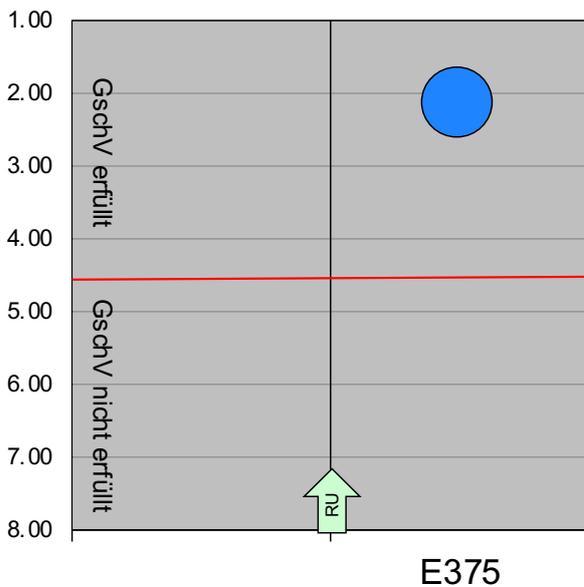


Abb. 17: Gewässerbelastung des Alliswilerbächlis im Bereich des Regenüberlaufes RA 4, Boniswil.

Ähnlich verhält es sich bezüglich der Gesamtbelastung. Der DI-CH entspricht an dieser Stelle der Güteklasse «sehr gut». Die diesbezügliche Anforderung der GSchV sind damit eingehalten.

9 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: Boniswil

Gattung	Art	Neue Bezeichnung: Gattung, Art	DVNR	DVNR	E373	E374	E376	E375
Achnanthes	atomus sensu DI-CH	neu: Achnantheidium atomoides MONNIER, L.-B.& ECTOR	100084		2	1	8	15
Achnanthes	biasoletiana GRUNOW var. biasoletiana s.l.	neu pp: Achnantheidium pyrenaicum (HUSTEDT) KOBAYASI		26005	134	167	181	131
Achnanthes	biasoletiana GRUNOW var. biasoletiana s.l.	neu pp: Achnantheidium delmontii PÉRÈS, LE COHU & BARTHÈS		100244				1
Achnanthes	biasoletiana var. thienemannii (HUSTEDT) LANGE-B.	neu: Achnantheidium thienemannii (HUSTEDT) LANGE-B.	16526	26007	7			
Achnanthes	eutrophila LANGE-B.		16872		1	7		
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnantheidium minutissimum (KUETZING) CZARNECKI var. minutissimum	16561	26060	49	47	81	105
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnantheidium lineare sensu lato	16561	100225	2	4	19	69
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnantheidium sp.8 sensu PEETERS & ECTOR 2018 cf. A. lusitanicum Novais & M. Morais	16561			23	66	
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnantheidium minutissimum sensu lato Typ.GE01	16561				4	15
Achnanthes	minutissima var. inconspicua sensu SwF 2/4	neu: Achnantheidium nanum (MEISTER) NOVAIS & JUETTNER	16136	100280	6	10	10	10
Achnantheidium	kranzii (LANGE-B.) ROUND & BUKHTIYAROVA		26037	6256		2	2	
Achnantheidium	pfisteri LANGE-BERTALOT		26074					2
Achnantheidium	subhudsonis var. kraeuselli (CHOLNOKY) CANTONATI & LANGE-B.		100286		2			
Achnantheidium	zhakovschikovii POTAPOVA		36235			6	10	
Amphora	inariensis KRAMMER		6171		12	9	2	8
Amphora	indistincta LEVKOV		36245			2	3	
Amphora	pediculus (KUETZING) GRUNOW		6983		86	83	51	63
Caloneis	bacillum (GRUNOW) CLEVE sensu DI-CH 2006	neu pp: Caloneis lancettula (SCHULZ-DANZIG) LANGE-B. & WITKOWSKI	106051	26121	3		11	3
Caloneis	langebertalotioides REICHARDT		100283				1	
Cocconeis	lineata EHRENBERG sensu Romero et Jahn 2013	syn: Cocconeis pseudolineata "Typ 1" sensu Guido Erni						2
Cocconeis	placentula „mit weit gestellten Längslinien“	neu: Cocconeis placentula EHRENBERG var. placentula sensu Jahn et al. 2009	100245	36025		8		
Cocconeis	placentula var. euglypta (EHRENBERG) GRUNOW	neu: Cocconeis euglypta EHRENBERG	6726			4	2	18
Cymbella	affinis KUETZING sensu KRAMMER & LANGE-B. 1986	neu pp: C. excisa KUETZING sensu KRAMMER 2002 syn. C. affinis KUETZING sensu Tuji 2007	6058	36034	2			2
Cymbella	microcephala GRUNOW (Artengruppe)	neu pp: Encyonopsis minuta KRAMMER & REICHARDT	6895	16619	24	4	22	3
Cymbella	microcephala GRUNOW (Artengruppe)	neu pp: Encyonopsis microcephala (GRUNOW) KRAMMER	6895	26207			4	2
Cymbella	sinuata GREGORY	neu pp: Reimeria sinuata (GREGORY) KOCIOLEK & STOERMER	6065	36212				2
Denticula	tenuis KUETZING		6068					1
Diploneis	elliptica (KUETZING) CLEVE		6807				1	
Diploneis	oblongella (NAEGELI) CLEVE-EULER	neu p.p.: Diploneis separanda LANGE-BERTALOT	6346	26285	2		2	2
Diploneis	oculata (BRÉBISSON) CLEVE		6347		10	1		
Fragilaria	capucina var. rumpens (KUETZING) LANGE-B.	neu: Fragilaria rumpens (KUETZING) CARLSON	6396	26375				2
Fragilaria	construens f. venter (EHRENB.) HUSTEDT	neu: Staurosira venter (EHRENBERG) GRUNOW	6828	100346			4	
Fragilaria	pinnata auct.		36086				2	
Gomphonema	aff. pumilum		???					6
Gomphonema	micropus KUETZING		6428			2		

Gattung	Art	Neue Bezeichnung: Gattung, Art	DVNR	DVNR	E373	E374	E376	E375
Gomphonema	minutum (AGARDH) AGARDH		6912			3	4	4
Gomphonema	olivaceum (HORNEMANN) BRÉBISSON		36093			2		8
Gomphonema	pumilum var. rigidum REICHARDT & LANGE-B.		26430				2	
Gyrosigma	attenuatum (KUETZING) RABENHORST		6041		2			
Gyrosigma	sciotoense (W.S. SULLIVANT) CLEVE	syn: Gyrosigma nodiferum (GRUNOW) REIMER	36278	6443	5	4		3
Melosira	varians C.AGARDH		6005					1
Navicula	associata LANGE-B.	syn: Navicula reichardtiana var. crassa LANGE-B. & HOFMANN	26612	6535	5		3	4
Navicula	bryophila PETERSEN var. bryophila	neu: Adlafia bryophila (PETERSEN) LANGE-B.	6461	26481	30	13	4	4
Navicula	cryptotenella LANGE-B.		6889		79	52	15	33
Navicula	difficillimoides HUSTEDT		16311		1			
Navicula	lenzii HUSTEDT	neu: Fallacia lenzii (HUSTEDT) LANGE-B.	6923	26560	2			4
Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	neu pp: Sellaphora nigri (DE NOTARIS) C.E.WETZEL & ECTOR		100271	5	44	14	8
Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	neu pp: Sellaphora atomoides (GRUNOW) C.E.WETZEL & VAN DE VIJVER		100285	4	6	3	
Navicula	pupula KUETZING var. pupula	neu: Sellaphora pupula (KUETZING) MERESCHKOWSKY	6101	16614				2
Navicula	reichardtiana LANGE-B.	neu: Navicula metareichardtiana LANGE-B. et KUSBER	36134	100315		2		
Navicula	subhamulata GRUNOW	neu: Fallacia subhamulata (HUSTEDT) D.G.MANN	6106	26636	4	1	5	2
Navicula	sublucidula HUSTEDT	neu: Fallacia sublucidula (HUSTEDT) D.G.MANN	6548	26637	10	6		4
Navicula	tripunctata (O.F.MUELLER) BORY		6831		11	15	11	5
Nitzschia	abbreviata HUSTEDT sensu SwB	neu: N. soratensis MORALES&VIS; syn: N. inconspicua GRUNOW sensu SwF Abb.6-10		100255	2			
Nitzschia	constricta (KUETZING) RALFS	neu: Tryblionella apiculata GREGORY	6242					2
Nitzschia	dissipata (KUETZING) GRUNOW ssp. dissipata		6008		5	3	2	6
Nitzschia	heufferiana GRUNOW		6963		2			
Nitzschia	lacuum LANGE-B.		6597		2			
Nitzschia	libetruthii RABENHORST		36158			14		
Nitzschia	perminuta (GRUNOW) PERAGALLO		6605		4	2		
Nitzschia	sociabilis HUSTEDT		6961		8	1		
Pinnularia	obscura KRASSKE		6654			2		
Rhoicosphenia	abbreviata (C.AGARDH) LANGE-B.		6224			1		
Simonsenia	delognei (GRUNOW) LANGE-B.		6225		11	7	4	
Surirella	angusta KUETZING		6133		2			

Daten Äusserer Aspekt: Boniswil

Stelle	Datum	Schlamm	Trübung	Verfärbung	Schaum	Geruch
E373	25.10.22	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
E374	25.10.22	kein	keine	keine	kein	kein
E376	25.10.22	kein	keine	keine	kein	kein
E375	25.10.22	wenig mittel	keine	keine	kein	kein

Stelle	FeS	Kolmation	Feststoffe	het. Bewuchs
E373	<25%	leicht mittel	keine	kein
E374	<25%	leicht mittel	vereinzelte	kein
E376	0%	stark	keine	kein
E375	0%	leicht mittel	keine	kein

