

# UMWELT

Factsheets der Einleitungen

Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der  
Wasserqualität in der Region Oberes  
Reusstal

Auswirkungen der Siedlungsentwässerung, Stand  
2018

Mai 2019

**Herausgeber**

Departement Bau, Verkehr und Umwelt  
Abteilung für Umwelt  
5001 Aarau  
[www.ag.ch](http://www.ag.ch)

**Autor:**

Markus Haberthür, Ambio GmbH Zürich

**Mitarbeit**

Guido Erni (Kieselalgenbestimmung)

**Copyright**

© 2019 Kanton Aargau

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Konzept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung</b>	<b>7</b>
2.1	Zweck der Erfolgskontrollen	7
2.2	Überwachungskonzept	7
2.3	Beurteilung nach dem Modul-Stufen-Konzept	8
2.4	Ausgewählte Kriterien für die Erfolgskontrollen	8
<b>3</b>	<b>Kenndaten der Anlagen</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Kurzbeurteilungen</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Übersichtskarten</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Abflussverhältnisse</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Factsheets Einleitungen</b>	<b>23</b>
7.1	Einleitung Hochwasserentlastung, RA-A20 Sins	23
7.2	Einleitung ARA Oberrüti	25
7.3	Einleitung der Hochwasserentlastung RE 16 Auw	27
7.4	Einleitung HWE RA 125 Meerenschwand	29
7.5	Einleitungen Fangkanal Schwand und HWE RA 15 Industrie, Merenschwand	31
7.6	Einleitung Hochwasserentlastung RA V65, Merenschwand	33
7.7	Einleitung RA V3, Beinwil	35
7.8	Einleitung Regenbecken A12-08 Oberlunkhofen	37
7.9	Einleitung Regenbecken A03-43, Oberwil-Lieli	39
<b>8</b>	<b>Literatur</b>	<b>41</b>
	<b>Anhänge</b>	<b>42</b>
	Daten der Kieselalgen	42
	Daten Äusserer Aspekt	46

# 1 Zusammenfassung

**Im Rahmen des periodischen, Einzugsgebiet bezogenen Monitorings der Siedlungsentwässerungen wurde 2018 in der Region Oberes Reusstal die Qualität der von Entlastungsbauwerken der Siedlungsentwässerung betroffenen Gewässer untersucht. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass bei allen untersuchten Entlastungen eine Überprüfung bezüglich der Feststoffabtrennung empfohlen wird. Weiter weisen oberhalb der Entlastungen RA-20 (Sins), RA-V65 (Merenschwand), RA-V3 (Beinwil), A12-08 (Oberlunkhofen) und A03-43 (Oberwil-Lieli) die jeweiligen Gewässer Anzeichen einer Vorbelastung auf, die weiter abzuklären sind. Insgesamt sind nur an einer Stelle sämtliche untersuchten Kriterien hinsichtlich der Anforderungen GSchV eingehalten.**

Im Bereich der Siedlungsentwässerungen werden im Kanton Aargau auf folgenden drei Ebenen immissionsorientierte Erfolgskontrollen durchgeführt:

- Einfaches Monitoring (Betreiber, Verbände).
- Massnahmenbezogene Erfolgskontrollen (Betreiber, Verbände).
- Periodisches, einzugsgebietbezogenes Monitoring (Kanton).

Die vorliegende Untersuchung betrifft die dritte Ebene. Ziel ist es, eine flächendeckende Beurteilung der stofflichen Belastung innerhalb einer Abwasserregion zu erhalten und die spezifischen Belastungsquellen zu identifizieren an denen Massnahmen erforderlich sind. In der durchgeführten Untersuchung wurden 9 Regenwasserbehandlungsanlagen bzw. Hochwasserentlastungen und die Einleitung aus der Abwasserreinigungsanlage Oberrüti untersucht. Dabei wurde jeweils das betreffende Gewässer oberhalb und unterhalb einer Einleitstelle beprobt. Die Beprobung der Stellen erfolgte ca. 1 - 3 Wochen nach einem grösseren Regenereignis. Aufgenommen wurden der Äussere Aspekt [3] und die Kieselalgen [4]. Dazu kommen Kurzbeurteilungen für weitere Entlastungswerke (siehe Kapitel 4). Für die Kieselalgenproben wurden jeweils der Grad der organischen Belastung (nach Lange-Bertalot, Hofmann und Reichardt) und der Gesamtbelastung (Kieselalgenindex, DI-CH) bewertet. Weitere Informationen zur Probenahme und Auswertung finden sie im Kapitel 2.

## Äusserer Aspekt, Stufe F

Die Anforderungen an den äusseren Aspekt sind vollumfänglich nur an einer Stelle eingehalten. Dabei ist

allerdings zu unterscheiden zwischen Einflüssen aus den Entlastungen und anderen Ursachen.

Defizite bestehen noch bezüglich des Feststoffeintrags bei den Hochwasserentlastungen von Sins, Auw, Beinwil, Merenschwand (alle drei untersuchten), Oberlunkhofen und Oberwil-Lieli. Zwei Entlastungen verursachten die Bildung von heterotrophem Bewuchs an der Gewässersohle. Die Sauerstoffversorgung der Gewässersohle ist wie das Vorkommen von Eisensulfidflecken zeigt an vielen Stellen zumindest zeitweise eingeschränkt. In den meisten Fällen liegen die Ursachen oberhalb der untersuchten Stellen und nicht bei den Einleitungen. Die Ursachen sind Kolmation verbunden mit Schlammablagerungen.

Der Einfluss der ARA Oberrüti zeigt sich im Binnenkanal wie schon bei der Untersuchung 1999. Unterhalb der ARA tritt verstärkt Schlamm und Eisensulfid auf. Auch ist deutlich Abwassergeruch festzustellen.

## Organische Belastung (Modul Kieselalgen, Stufe A)

Hinsichtlich der organischen Belastung erreichen 15 der 19 untersuchten Stellen die Gütestufe „mässig belastet“. Allerdings ist innerhalb dieser Gütestufe an den Stellen unterhalb der Einleitungen ein leichter Einfluss festzustellen. Die vier anderen Stellen sind „kritisch belastet“ wobei dies nur an einer Stelle auf die untersuchte Einleitung zurückgeführt werden kann. Bei den andern liegen die Gründe oberhalb der untersuchten Abschnitte.

Im Vergleich zur Untersuchung 1999 hat sich bei der Einleitung der ARA Oberrüti die Situation innerhalb der Gütestufe „mässig belastet“ leicht verbessert. Insgesamt erfüllen 15 der 19 untersuchten Stellen die entsprechende Anforderung der GSchV.

## Gesamtbelastung (DI-CH, Modul Kieselalgen Stufe F)

Beim Parameter Gesamtbelastung (DI-CH) erfüllen 2018 vier der untersuchten Stellen die entsprechenden Anforderungen der GSchV nicht. Diese befinden sich am Sinserbach unterhalb der Entlastung, am Dorfbach Auw oberhalb der Einleitung und im untersuchten Abschnitt des Dorfbaches von Oberlunkhofen weisen beide Stellen eine mässige Belastung auf. Alle übrigen Stellen erfüllen gemäß der Kieselalgenindikation die Anforderungen der GSchV.

## Erforderliche Massnahmen

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse wird an allen Einleitungen empfohlen die Feststoffabtrennung zu

überprüfen. Weiter weisen oberhalb der Eintlastungen RA-20 (Sins), RA-V65 (Merenschwand), RA-V3 (Beinwil), A12-08 (Oberlunkhofen) und A03-43 (Oberwil-Lieli) die jeweiligen Gewässer Anzeichen einer Vorbelastung auf, die weiter abzuklären wäre.

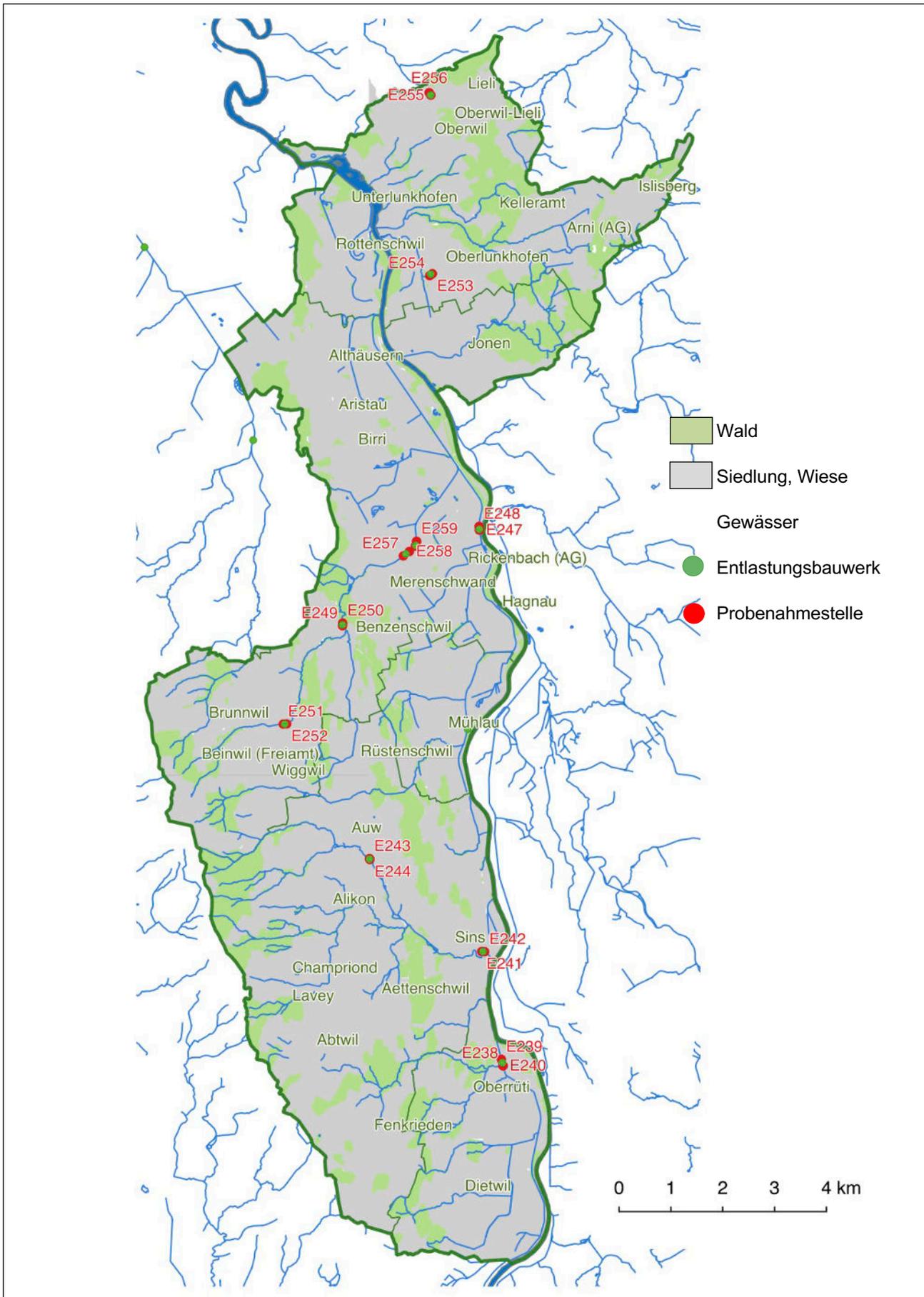


Abb. 1: Lage der Probenahmestellen (rote Punkte) und Anlagen der Siedlungsentwässerung (grüne Punkte) in der Region Oberes Reusstal

# 2 Konzept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung

## 2.1 Zweck der Erfolgskontrollen

Im Rahmen eines periodischen, Einzugsgebiet bezogenen Monitorings der Gewässerqualität werden spezifische Untersuchungen über die Auswirkungen der Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung durchgeführt.

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 20 Jahren rund 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 Regenbehandlungsanlagen) wird anhand von Wirkungszielen kontrolliert, welche im Konzept für die immissionsorientierte Erfolgskontrolle des Kantons Aargau [1] 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 „Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM) – Richtlinie für die konzeptuelle Planung von Massnahmen“ gezeigt. Im Prinzip geht es darum während eines Regenereignisses die stark verschmutzten Abwasserfraktionen von den gut verdünnten und wenig verschmutzten Fraktionen zu trennen. Diese werden unter Ausnutzung ihres zeitlich gestaffelten Anfalls bei Regenwetter direkt oder mit Vorbehandlung ins Gewässer ein-

geleitet. 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 Überwachungskonzept

Diese Untersuchungen sind Teil von Erfolgskontrollen nach dem Konzept für die immissionsorientierte Erfolgskontrolle im Kanton Aargau [1], welche im Bereich Siedlungsentwässerung drei Ebenen umfasst.

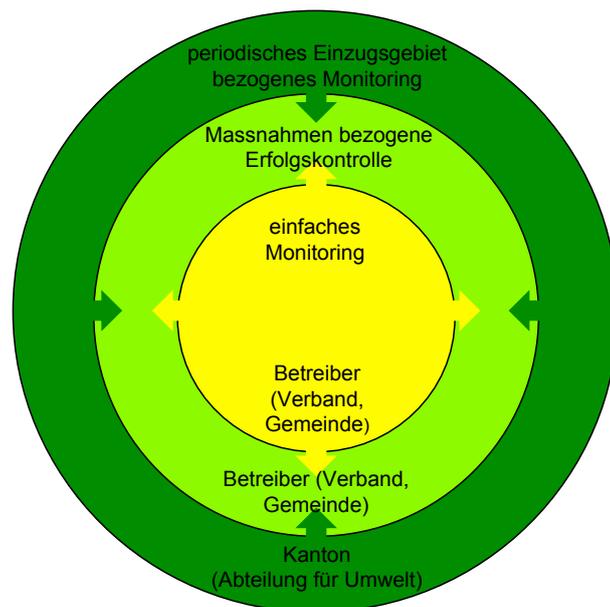


Abb. 2: Ebenen der Verantwortlichkeiten bei den immissionsorientierten Erfolgskontrollen der Siedlungsentwässerungen im Kanton Aargau.

### Einfaches Monitoring

Das einfache Monitoring umfasst eine regelmässige Funktionskontrolle der Entlastungs- und Abwasserbehandlungsanlagen durch das Betriebspersonal. Dabei wird auch der äussere Aspekt in leicht vereinfachter Form (siehe [1]) im Bereich der Einleitstelle des Gewässers beurteilt.

### Massnahmenbezogene Erfolgskontrolle

Sie wird bei wesentlichen Änderungen im System der Siedlungsentwässerung durchgeführt wie z.B. Kapazi-

täterweiterungen, Bau von Abwasserbehandlungsanlagen, Änderung der Entlastungsschwellen und der Entlastungsorte etc. Die Kontrollen erfolgen vor und nach Realisierung der Massnahmen durch gewässerökologisch erfahrenes Personal anhand des äusseren Aspektes und der Kieselalgen.

### Periodisches, Einzugsgebiet bezogenes Monitoring

Das Monitoring führt der Kanton durch und erfolgt in Intervallen von ca. 10 Jahren. Ziel ist, die Einhaltung der Gewässerschutzvorgaben spezifisch für die Siedlungsentwässerung in einem definierten Gewässer-einzugsgebiet zu überprüfen. Dabei werden die Gewässer ober- und unterhalb der bedeutendsten Einleitungsstellen auf den äusseren Aspekt und die Kieselalgen untersucht. Dies soll eine Gesamtschau der Auswirkungen der Siedlungsentwässerungen auf die Gewässerqualität im Gewässereinzugsgebiet ermöglichen.

Die Schlussfolgerungen aus den vorliegenden Untersuchungen zeigen den Gemeinden und Abwasserverbänden auf, wo Handlungsbedarf im Bereich Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung besteht. Sie finden Verwendung in der Generellen Entwässerungsplanung (GEP).

Das periodische, einzugsgebietbezogene Monitoring umfasst neben den Untersuchungen zu den Auswirkungen der Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung auf die Gewässerqualität weitere Programme zur flächendeckenden Beurteilung der biologischen und chemischen Qualität der Gewässer. Zusammen erlauben Sie der Abteilung für Umwelt eine umfassende Beurteilung der stofflichen Belastung der Gewässer in der Region.

## 2.3 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. Es unterscheidet zwischen den drei Fliessgewässerebenen „Hydrologie und Morphologie“, „Biologie“ und „Stoffe“. Dazu bietet es gegenwärtig 10 Bewertungsmodul, mit denen sich die Gewässer flächendeckend (Stufe F), systembezogen (Stufe S) und abschnittsweise (Stufe A) bewerten lassen (Tab. 1). Dabei ist festzuhalten, dass die Bewertung je nach Modul und Stufe zeitlich unterschiedlich gültig ist.

Bereiche	Module	Stufen		
		F	S	A
	Äusserer Aspekt	F	-	-
Hydrologie und Morphologie	Abflussverhalten	F	S	A
	Gewässerform	F	S	A
	Temperaturregime	F	S	A
Biologie	Kieselalgen	F	-	A
	Wasser- und Sumpfpflanzen	F	S	A
	Wirbellose	F	S	A
	Fische	F	S	A
Stoffe	Chemie	F	S	A
	Umweltschädlichkeit	F	S	A

Tab. 1: Module des Modulstufenkonzepts und ihre jeweiligen Stufen (F = Flächendeckend, S = Systembezogen, A = Abschnittsbezogen) aufgeteilt nach in die drei Teilbereiche des Konzepts. Für die **fettgedruckten** Stufen liegen spezifische Methodenbeschriebe vor (Stand 2013). Bei den immissionsorientierten Erfolgskontrollen gelangen die Bewertungsmodul Äusserer Aspekt und Kieselalgen zur Anwendung.

## 2.4 Ausgewählte Kriterien für die Erfolgskontrollen

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

### 2.4.1 Modul Äusserer Aspekt, Stufe F

Kriterium	Bewertung		
	kein	<25%	≥25%
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. 2: Bewertungskriterien und Bewertungsskala des Moduls „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, Kolmation, Feststoffe/Abfälle, heterotropher Bewuchs und Pflanzenbewuchs. Sie werden einzeln geprüft und jeweils nach drei Klassen bewertet (siehe Tab. 2).

#### 2.4.2 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. 3).

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

#### 2.4.3 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. 4). Abbildung 3 zeigt Verteilungsbeispiele für die 7 Gütestufen. 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.

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

Tab. 4: Bewertungsskala der Saprobie nach Lange-Bertalot, Hofmann und Reichardt (hs = hochsensibel; s = sensibel; t = tolerant; r = resistent).

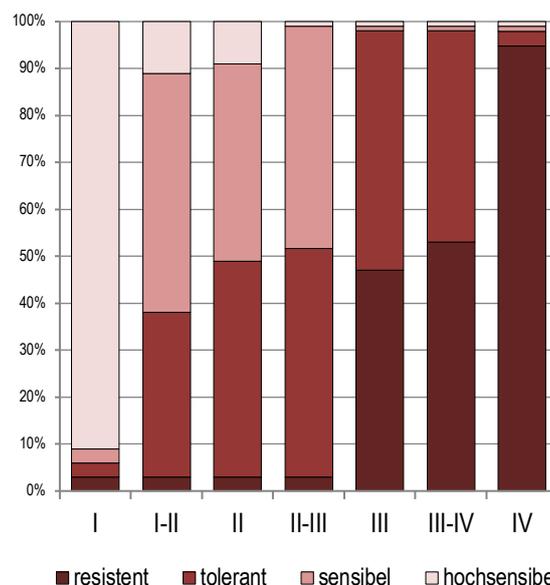


Abb. 3: Verteilungsbeispiele der vier Differenzialartengruppen für die 7 Gütestufen. Die Anforderung der GSchV ist erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile grösser als 50% sind (rote Markierungslinie).

# 3 Kenndaten der Anlagen

Tab. 5: Kenndaten der Anlagen der Siedlungsentwässerung in der Region Oberes Reusstal.

Projekt-Nr. ATU	Typ	Gemeinde	Objekt	Baujahr (Ausbau)	Vorfluter	Einzugsgebiet (ha)	Anlagentyp	Speichervolumen (m³)	Q <sub>an</sub> (l/s)	Max. Zufluss beim Berechnungsregen (l/s)	EZG ARA	Bemerkungen	Kurzbeurteilung	Messstellen Kieselalgen	Datum Untersuchung	E-Koord Bauwerk	N-Koord Bauwerk
A 81 - 530	RB	Abtwil	RB Altchilen	1982	Gizitobel	15.05	DB im HS	89	42	1581	Sins		ja		23.08.18	2669535	1225010
A 81 - 112	RB	Aristau	RB Vorder Erlen	1984	Unterrütikanal	18.2	VB im NS	226	36	1060	Reuss-Schachen		ja		09.10.18	2671380	1237025
A 03 - 159	RB	Arni	RB Unterdorf	2004	Arnerbach	12.6	FB im NS	(100?)	45	600	Kelleramt		ja		04.10.18	2673550	1241050
A 85 - 544	RB	Arni	VB Oberwilerstrasse	1988	Arnerbach	46	VB im NS	235	112	1660	Kelleramt		ja		04.10.18	2674080	1241300
keine Nr.	HE	Dietwil	RE 372		Dorfbach		HE				Oberrüti	nicht im Kataster --> Dolung / evtl. ausser Betrieb	ja		27.09.18	2672331	1222508
A 90 - 354	RB	Dietwil	RB Sportplatz	2004	Mooskanal	28.45	VB im NS	190	14	1050	Oberrüti		ja		27.09.18	2672800	1221700
keine Nr.	HE	Mühlau	RA A02		Reusskanal		HE				Sins	künftiges RB	ja		23.08.18	2672488	1231597
A 95 - 129	RB	Oberlunkhofen	RB Haldematte	1996	Alte Jonen	17.8	FB im NS	100	14	1542	Kelleramt	Staubereich --> trotzdem beurteilt	ja		04.10.18	2671570	1240800
A 13 - 11	HE	Oberrüti	HE 1 Fussballplatz	2015	Dorfbach		HE				Oberrüti	nicht im Kataster	ja		27.09.18	2672565	1224465
keine Nr.	HE	Oberrüti	HE 2 Hobackerstrasse		Dorfbach		HE				Oberrüti	nicht im Kataster	ja		27.09.18	2672680	1224545
keine Nr.	HE	Oberrüti	HE 3 Kläranlage		Binnenkanal Reuss		HE				Oberrüti	nicht im Kataster --> evtl. bereits ausser Betrieb	ja		27.09.18	2673120	1225005
A 10 - 113	RB	Oberrüti	RB ARA Oberrüti	2010	Binnenkanal Reuss	36	DM im NS	175	30	250	Oberrüti	gleiche Entlastungsleitung wie ARA --> Detailplan	nein			2673200	1225050
A 97 - 76	RB	Oberwil-Lieli	RB Halden	1998	Dorfbach	34.3	VB im NS	320	33	2715	Kelleramt		ja		09.10.18	2671135	1242670
A 08 - 168	RB	Rottenschwil	RB Seematten	2010	Rottenschwilkanal	27.8	DB im HS	395	26	1200	Kelleramt		ja		09.10.18	2669975	1241050
A 76 - 620	RB	Sins	KB Bachtalmühle / E01	1981	Sinserbach	95.54	KM im HS	350	113	520	Sins		ja		23.08.18	2671933	1227222
A 07 - 03	RB	Unterlunkhofen	RB vor der ARA	2007	Alte Jonen		DB im NS	(100?)	135	245	Kelleramt	Staubereich --> nicht beurteilbar	nein			2670910	1241195
A 12 - 78	RB	Unterlunkhofen	RB Unterdorf	2013	Arnerbach	46	DB im NS	370	26	3300	Kelleramt		ja		09.10.18	2671060	1241290
keine Nr.	HE	Auw	RE 16		Bergbach/Dorfbach		HE				Sins	künftiges RB	ja	E243, E244	23.08.18	2670568	1229056
keine Nr.	HE	Beinwil/Freiamt	RA V3		Wissenbach		HE				Reuss-Schachen	künftiges RB	ja	E251, E252	23.08.18	2668940	1231675
A 79 - 466	HE	Merenschwand	FK Rickenbach / RA 125	1979	Reusskanal		HE				Reuss-Schachen	Speicherkanal	ja	E247, E248	28.08.18	2672707	1235456

**Regenwasserbehandlungsanlage = RB**

- FB Fangbecken
- DB Durchlaufbecken
- VB Verbundbecken (FB & DB)
- TW Tauchwand
- SA Siebanlage
- KB Klärbecken
- RRB Regenbecken

**Weitere Entlastungen = HE (ohne Behandlung)**

- HE Hochwasserentlastung
- PW Pumpwerk (mit Notentlastung)
- FK Fangkanal
- SK Speicherkanal
- GB Gewässerbypass

**Kommentare:**

ARA Dottikon wurde aufgehoben  
Die ARA Möriken-Wildegg leitet in die Aare ein und braucht keine Erfolgskontrolle

**Anordnung**

- HS Hauptschluss
- NS Nebenschluss

E238 – E239 für EK-Bericht ARA Oberrüti
E235 – E237 für EK-Bericht ARA Bünzen
E232 – E234 für EK-Bericht ARA Muri
umfassend untersuchte Anlagen
nur Kurzbeurteilung erfolgt

Tab. 5: (Fortsetzung) Kenndaten der Anlagen der Siedlungsentwässerung in der Region Oberes Reusstal.

Projekt-Nr. AfU	Typ	Gemeinde	Objekt	Baujahr (Ausbau)	Vorfluter	Einzugsgebiet (ha)	Anlagentyp	Speichervolumen (m³)	Q <sub>an</sub> (l/s)	Max. Zufluss beim Berechnungsregen (l/s)	EZG ARA	Bemerkungen	Kurzbeurteilung	Messstellen Kieslagern	Datum Untersuchung	E-Koord Bauwerk	N-Koord Bauwerk
keine Nr.	HE	Merenschwand	FK Schwand		Wissenbach		HE				Reuss-Schachen		ja	E257	28.08.18	2671291	1234976
keine Nr.	HE	Merenschwand	RA 15 / Industrie		Wissenbach		HE				Reuss-Schachen	Speicherkanal, künftige FK	ja	E258, E259	28.08.18	2671487	1235156
keine Nr.	HE	Merenschwand	RA V65 / Ben-		Wissenbach		HE				Reuss-Schachen		ja	E249, E250	28.08.18	2670060	1233580
A 12 - 08	RB	Oberlunkhofen	RB Halde	2013	Dorfbach	33.4	FB im	(200?)	60	2350	Kelleramt		ja	E253, E254	04.10.18	2671770	1240420
A 03 - 43	RB	Oberwil-Lieli	RB Galgen	2003	Rummelbach	34.6	DB im	200	16	2500	Kelleramt		ja	E255, E256	04.10.18	2671770	1243900
keine Nr.	HE	Sins	RA A20		Sinserbach		HE				Sins	künftiges RB	ja	E241, E242	23.08.18	2672767	1227248
ARA_1	ARA	Oberrüti	ARA Oberrüti		Binnenkanal Reuss		ARA						ja	E238 - E240	27.09.18	2666248	1240942
ARA 2	ARA	Muri	ARA Muri		Bünz		ARA						ja	E232 - E234	03.09.18	2668290	1237197
ARA 3	ARA	Bünzen	ARA Chlostermat-		Bünz		ARA						ja	E235 - E237	03.09.18	2666248	1240942

**Regenwasserbehandlungsanlage = RB**

FB Fangbecken  
 DB Durchlaufbecken  
 VB Verbundbecken (FB & DB)  
 TW Tauchwand  
 SA Siebanlage  
 KB Klärbecken  
 RRB Regenbecken

**Weitere Entlastungen = HE (ohne Behandlung)**

HE Hochwasserentlastung  
 PW Pumpwerk (mit Notentlastung)  
 FK Fangkanal  
 SK Speicherkanal  
 GB Gewässerbypass

**Kommentare:**

ARA Dottikon wurde aufgehoben  
 Die ARA Möriken-Wildegg leitet in die Aare ein und braucht keine Erfolgskontrolle

**Anordnung**

HS Hauptschluss  
 NS Nebenschluss

E238 – E239 für EK-Bericht ARA Oberrüti
E235 – E237 für EK-Bericht ARA Bünzen
E232 – E234 für EK-Bericht ARA Muri
umfassend untersuchte Anlagen
nur Kurzbeurteilung erfolgt

# 4 Kurzbeurteilungen

Jahr		2018				
Anlage		Beurteilung Einleitung				
		Wasserführung ja /nein	Abwasser ja /nein	Verschlämmung/ Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz
A 81 - 530	Abtwil	n	n	2	1	1
RE 16	Auw	n	n	1	2	1
RA V3	Beinwil/Freiamt	n	n	1	1	2
RAA02	Mühlau	n	n	1	1	1
A 76 - 620	Sins	n	n	1	2	1
RAA20	Sins	n	n	1	1	1
A 79 - 466	Merenschwand	n	n	3	3	1
FK Schw	Merenschwand	n	n	1	2	1
RA 15	Merenschwand	n	n	2	3	1
RA V65	Merenschwand	n	n	2	1	1
A 81 - 112	Aristau	n	n	1	1	1
A 03 - 159	Arni	n	n	1	1	1
A 85 - 544	Arni	n	n	1	1	1
A 90 - 354	Dietwil	n	n	2	2	1
RE 372	Dietwil	nicht beurteilbar				

**1** Gewässerschutzvorgaben eingehalten  
**A** Keine Verschlechterung oben/unten

Region		Oberes Reusstal									
Anlage		Gewässer oberhalb Einleitung					Gewässer unterhalb Einleitung				
		Feststoffe (aus Siedlungsentwässerun g)	Verschlämmung/ Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Siedlungsentwässerun g)	Verschlämmung/ Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen
A 81 - 530	Abtwil	1	3	3	1	1	2	2	2	1	1
RE 16	Auw	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
RA V3	Beinwil/Freiamt	1	1	1	1	2	3	2	1	2	1
RAA02	Mühlau	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A 76 - 620	Sins	1	2	1	1	1	2	2	n.b.	1	1
RAA20	Sins	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A 79 - 466	Merenschwand	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1
FK Schw	Merenschwand	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1
RA 15	Merenschwand	2	2	3	1	1	2	2	3	1	2
RA V65	Merenschwand	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A 81 - 112	Aristau	1	3	2	1	1	1	3	2	1	1
A 03 - 159	Arni	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
A 85 - 544	Arni	2	1	1	1	1	3	1	2	1	1
A 90 - 354	Dietwil	1	2	2	1	1	3	3	3	1	1
RE 372	Dietwil	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1

**2** Einhaltung Gewässerschutzvorgaben fraglich  
**B** Leichte Verschlechterung oben/unten

**3** Gewässerschutzvorgaben nicht eingehalten  
**C** Starke Verschlechterung oben/unten

Datum		22. Oktober 2018					
Anlage		Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben					
		Feststoffe (aus Siedlungsentwässerun g)	Verschlämmung/ Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Gesamtbewertung
A 81 - 530	Abtwil	B	A	A	A	A	B
RE 16	Auw	B	A	A	A	B	B
RA V3	Beinwil/Freiamt	C	B	A	B	A	C
RAA02	Mühlau	A	A	A	A	A	A
A 76 - 620	Sins	B	A	A	A	A	B
RAA20	Sins	A	A	A	A	A	A
A 79 - 466	Merenschwand	A	A	A	A	A	A
FK Schw	Merenschwand	B	A	A	A	A	B
RA 15	Merenschwand	A	A	A	A	A	A
RA V65	Merenschwand	B	A	A	A	A	B
A 81 - 112	Aristau	A	A	A	A	A	A
A 03 - 159	Arni	B	A	A	A	A	B
A 85 - 544	Arni	B	A	B	A	A	B
A 90 - 354	Dietwil	C	B	B	A	A	C
RE 372	Dietwil	A	A	B	A	A	B

Jahr		2018	Region				Oberes Reusstal
Anlage		Gemeinde (Standort)	Vorfluter	Datum	Einleitstelle		Beurteilung (Einleitung und Vorfluter)
					E-Koordinat	N-Koordinat	
A 81 - 530	RB Altchilen	Abtwil	Gizitobelbach	23.08.18	2669602	1224998	Etwas Fesstoffe Siedlungsentwässerung stammen aus der Einleitstelle. Die starke Verschlämmung und viel Eisensulfid waren oberhalb prägnanter und stammen daher von weiter bachaufwärts.
RE 16	RE 16	Auw	Bergbach/Dorfbach	23.08.18	2670589	1229044	Etwas Fesstoffe Siedlungsentwässerung und erhöhter Bewuchs mit Fadenalgen unterhalb der Einleitstelle. Zudem etwas Eisensulfid an Steinen im Kolk direkt bei der Einleitstelle.
RA V3	RA V3	Beinwil/Freiamt	Wissenbach	23.08.18	2668952	1231667	Viel Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung eine leichte Verschlämmung und insbesondere der Abwasserpilz unterhalb der Einleitstelle deuten auf eine Belastung des Baches durch die Einleitstelle hin.
RA A02	RA A02	Mühlau	Reusskanal	23.08.18	2672483	1231567	
A 76 - 620	KB Bachtalmühle / E01	Sins	Sinserbach	23.08.18	2671929	1227207	Etwas Eisensulfid direkt bei der Einleitstelle und etwas Fesstoffe Siedlungsentwässerung unterhalb der Einleitstelle.
RA A20	RA A20	Sins	Sinserbach	23.08.18	2672777	1227245	
A 79 - 466	FK Rickenbach / RA 125	Merenschwand	Reusskanal	28.08.18	2672707	1235456	Unterhalb und oberhalb der Einleitstelle mässig viel Schlamm v.a. im Uferbereich und etas Eisensulfid. Die Belastung im Reusskanal stammt auch von weiter Bachaufwärts.
FK Schw	FK Schwand	Merenschwand	Wissenbach	28.08.18	2671291	1234976	Feststoffe Siedlungsentwässerung unterhalb der Einleitstelle. Mässig Schlamm und Eisensulfid unterhalb und oberhalb der Einleitstelle. Nährstoffbelastung des Wissenbachs stammt von weiter bachaufwärts.
RA 15	RA 15 / Industrie	Merenschwand	Wissenbach	28.08.18	2671482	1235142	Mässig Schlamm und viel Eisensulfid oberhalb und unterhalb ES. Fesstoffe Siedlungsentwässerung unterhalb der Einleitstelle und am Gitter. Belastung stammt mehrheitlich von weiter bachaufwärts.
RA V65	RA V65 / Benzenschwil	Merenschwand	Wissenbach	28.08.18	2670060	1233580	Eine leichte Verschlämmung direkt bei der Einleitstelle und etwas Fesstoffe Siedlungsentwässerung unterhalb der Einleitstelle.
A 81 - 112	RB Vorder Erlen	Aristau	Unterrütikanal	22.10.18	2671380	1237025	Starke Verschlämmung und etwas Eisensulfid breits oberhalb der Einleitstelle deuten auf eine organische Vorbelastung hin. Unterhalb der Einleitstelle ist der Zustand eher leicht besser.
A 03 - 159	RB Unterdorf	Arni	Arnerbach	05.10.18	2673547	1241052	Mässige Beeinträchtigung durch vereinzelte Feststoffe Siedlungsentwässerung unterhalb der Einleitstelle.
A 85 - 544	VB Oberwilerstrasse	Arni	Dorfbach	05.10.18	2674063	1241304	Zusätzlich zur Vorbelastung mit Fesstoffen Siedlungsentwässerung eine Belastung mit Fesstoffen unterhalb der Einleitstelle, plus wenig Eisensulfid unterhalb der Einleitstelle.
A 90 - 354	RB Sportplatz	Dietwil	Mooskanal	28.09.18	2672844	1221732	Eine mittlere Verschlämmung und etwas Eisensulfid deuten auf eine Vorbelastung hin. Viele Feststoffe, eine starke Verschlämmung und viel Eisensulfid zeigen aber auch eine starke Belastung durch Regenbecken an.
RE 372	RE 372	Dietwil	Dorfbach	28.09.18	2672331	1222508	Unterhalb der Einleitstelle wurde im Gegensatz zu Oberhalb etwas Eisensulfid festgestellt. Ob die Belastung von der HE kommt ist unklar.

n.b. nicht beurteilbar

Generelle Hinweise:

Jahr	2018
------	------

Region	Oberes Reusstal
--------	-----------------

Datum	22. Oktober 2018
-------	------------------

Anlage		Beurteilung Einleitung				
		Wasserführung ja /nein	Abwasser ja /nein	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz
A 12 - 08	Oberlunkhofen	nicht zugänglich				
A 95 - 129	Oberlunkhofen	j	n	3	n.b.	1
A 13 - 11	Oberrüti	j	n	1	1	1
HE 2 OR	Oberrüti	j	?	2	1	2
HE 3 OR	Oberrüti	n	n	2	2	1
A 03 - 43	Oberwil-Lieli	n	n	1	1	1
A 97 - 76	Oberwil-Lieli	n	n	1	1	1
A 08 - 168	Rottenschwil	n	n	2	1	1
A 12 - 78	Unterbunkhofen	n	n	2	1	1
ARA_1	Oberrüti	j	j	2	3	1
ARA_2	Muri	j	j	1	2	1
ARA_3	Bünzen	j	j	2	1	1

Gewässer oberhalb Einleitung					
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	
1	1	2	1	1	
1	3	1	1	1	
1	3	2	1	1	
1	2	3	1	2	
1	2	2	1	1	
1	2	2	1	1	
1	1	1	1	1	
nicht beurteilbar					
1	1	1	1	2	
1	2	2	1	1	
2	1	2	1	1	
1	2	1	1	1	

Gewässer unterhalb Einleitung					
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	
2	1	2	2	1	
2	3	1	1	1	
1	1	1	1	1	
1	2	2	1	2	
1	2	2	1	1	
2	2	2	1	1	
3	1	1	1	1	
2	3	3	1	1	
2	1	1	1	1	
2	3	3	1	1	
2	1	1	1	2	
1	2	2	1	1	

Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben						
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen		Gesamtbewertung
B	A	A	B	A		B
B	A	A	A	A		B
A	A	A	A	A		A
A	A	A	A	A		A
A	A	A	A	A		A
B	A	A	A	A		B
C	A	A	A	A		C
nicht beurteilbar						
B	A	A	A	A		B
B	B	B	A	A		B
A	A	A	A	B		B
A	A	B	A	A		B

1 Gewässerschutzvorgaben eingehalten

A Keine Verschlechterung oben/unten

2 Einhaltung Gewässerschutzvorgaben fraglich

B Leichte Verschlechterung oben/unten

3 Gewässerschutzvorgaben nicht eingehalten

C Starke Verschlechterung oben/unten

Jahr		2018	Region		Oberes Reusstal		
				Einleitstelle			
Anlage	Gemeinde (Standort)	Vorfluter	Datum	E-Koord	N-Koord	Beurteilung (Einleitung und Vorfluter)	
A 12 - 08	RB Halde	Oberlunkhofen	Dorfbach	05.10.18	2671772	1240408	Vereinzelte Heterotropher Bewuchs und vereinzelte Feststoffe Siedlungsentwässerung zeigen eine mässige Belastung durch die Einleitung an. Da Eisensulfid oberhalb zeigt eine leichte Vorbelastung an.
A 95 - 129	RB Haldematte	Oberlunkhofen	Alte Jonen	05.10.18	2671526	1240811	Mässige Beeinträchtigung durch vereinzelte Feststoffe Siedlungsentwässerung unterhalb der Einleitstelle. Starke Verschlämmung bereits oberhalb der Einleitstelle deutet auf eine starke organische Vorbelastung hin.
A 13 - 11	HE 1 Fussballplatz	Oberrüti	Dorfbach	28.09.18	2672509	1224438	Starke Verschlämmung und etwas Eisensulfid breits oberhalb der Einleitstelle. Unterhalb der Einleitstelle ist der Zustand eher besser.
HE 2 OR	HE 2 Hobackerstrasse	Oberrüti	Dorfbach	28.09.18	2672708	1224583	Starke Vorbelastung breits oberhalb der Einleitstelle, mit relativ starker Verschlämmung und viel Eisensulfid. Unterhalb der Einleitstelle ist der Zustand eher besser.
HE 3 OR	HE 3 Kläranlage	Oberrüti	Binnenkanal Reuss	28.09.18	2673170	1224993	Etwas Schlamm und Eisensulfid zeigen eine Vorbelastung bereits oberhalb der Einleitstelle an. Eine verschlechterung unterhalb wurde nicht festgestellt.
A 03 - 43	RB Galgen	Oberwil-Lieli	Rummelbach	05.10.18	2671749	1243926	Mässige Beeinträchtigung durch vereinzelte Feststoffe Siedlungsentwässerung unterhalb der Einleitstelle.
A 97 - 76	RB Halden	Oberwil-Lieli	Dorfbach	10.10.18	2671221	1242511	Starke Beeinträchtigung durch viel Feststoffe Siedlungsentwässerung unterhalb der Einleitstelle.
A 08 - 168	RB Seematten	Rottenschwil	Rottenschwilkanal	10.10.18	2669962	1241052	Eine starke Verschlämmung und sehr viel Eisensulfid (schwarzer Schlamm) deuten auf eine starke organische Belastung hin. Belastung zumindest teilweise von oberhalb der Einleitstelle.
A 12 - 78	RB Unterdorf	Unterbunkhofen	Arnerbach	10.10.18	2671055	1241303	Vereinzelte Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung unterhalb der Einleitstelle. Mittlere Verschlämmung ohne Eisensulfidbildung im Arnerbach direkt bei der Einleitstelle
ARA_1	ARA Oberrüti	Oberrüti	Binnenkanal Reuss	03.09.18	2673152	1225083	Schlamm und Eisensulfid zeigen eine organische Vorbelastung oberhalb der Einleitstelle an. Etwas Schaum bei der Einleitstelle, und viel Schlamm und Eisensulfid indizieren eine zusätzliche Belastung durch die ARA.
ARA_2	ARA Muri	Muri	Bünz	03.09.18	2668346	1237189	Wenig Fesstoffe aus der Siedlungsentwässerung, sehr wenig Schaum, Direkt unterhalb der Einleitstelle hatte es kein Eisensulfid an den Steinen, 1km flussabwärts jedoch schon.
ARA_3	ARA Klostermatte	Bünzen	Bünz	03.09.18	2666248	1240942	Unterhalb der Einleitstelle wurde etwas Eisensulfid festgestellt. Praktisch kein Schaum an der Einleitstelle, der beobachtete Schaum stammt von weiter oben. Weiter flussabwärts hat es viel Eisensulfid.

n.b. nicht beurteilbar

# 5 Übersichtskarten

Abb. 4: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Äusseren Aspekt in der Region Oberes Reusstal Süd.

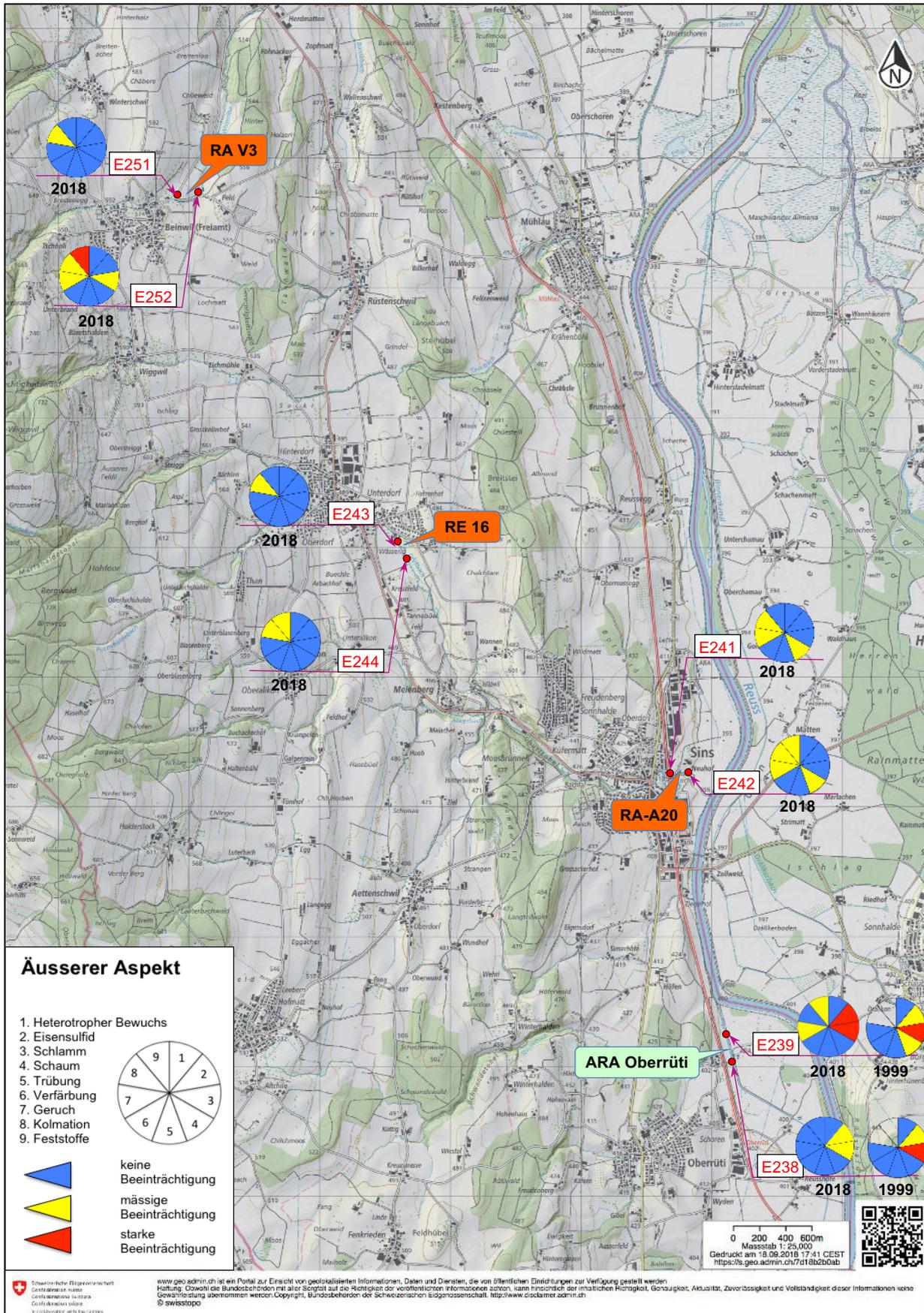


Abb. 5: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Äusseren Aspekt in der Region Oberes Reusstal Nord.

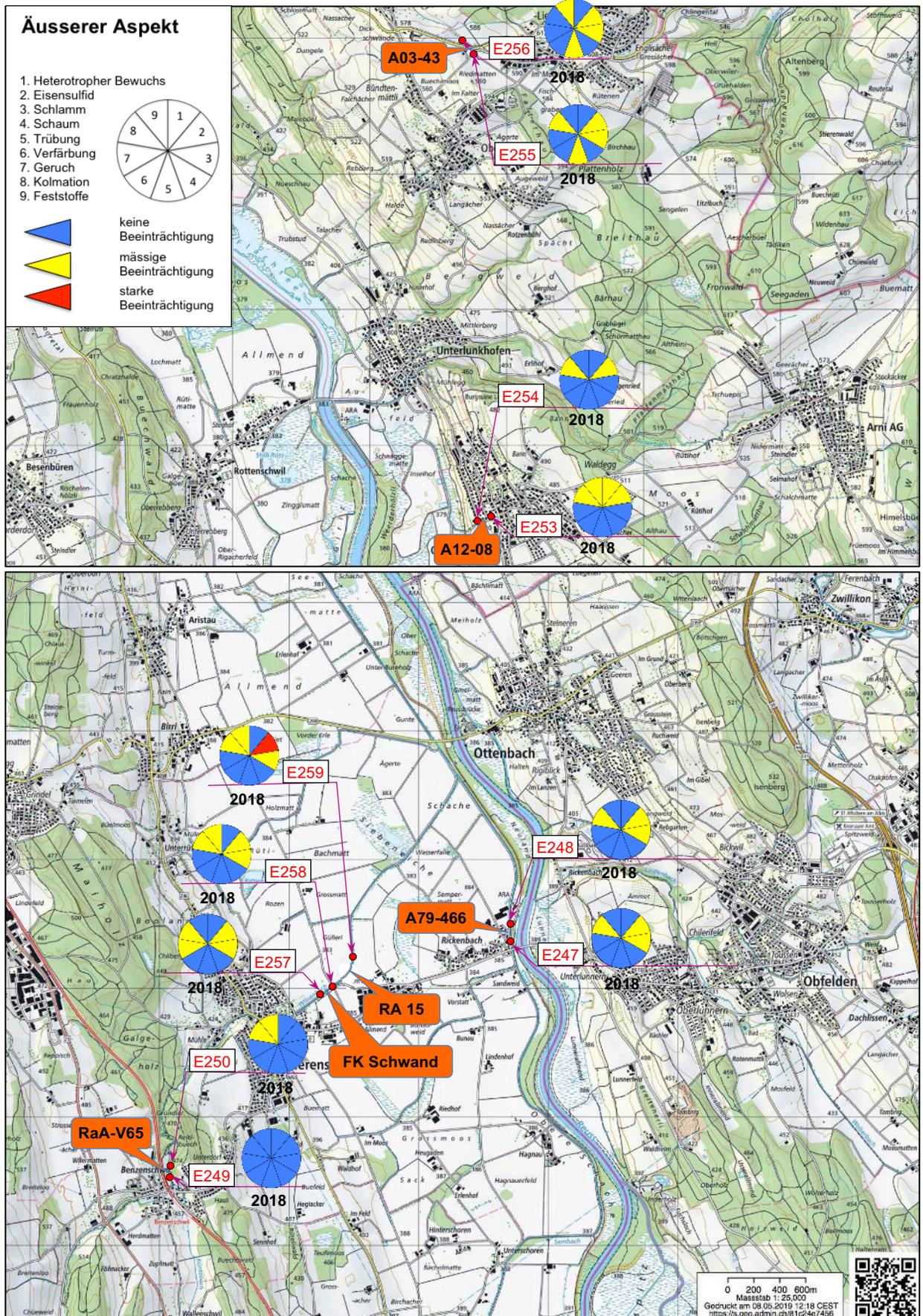


Abb. 6: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Kieselalgen-Index (DI-CH) in der Region Oberes Reusstal Süd.

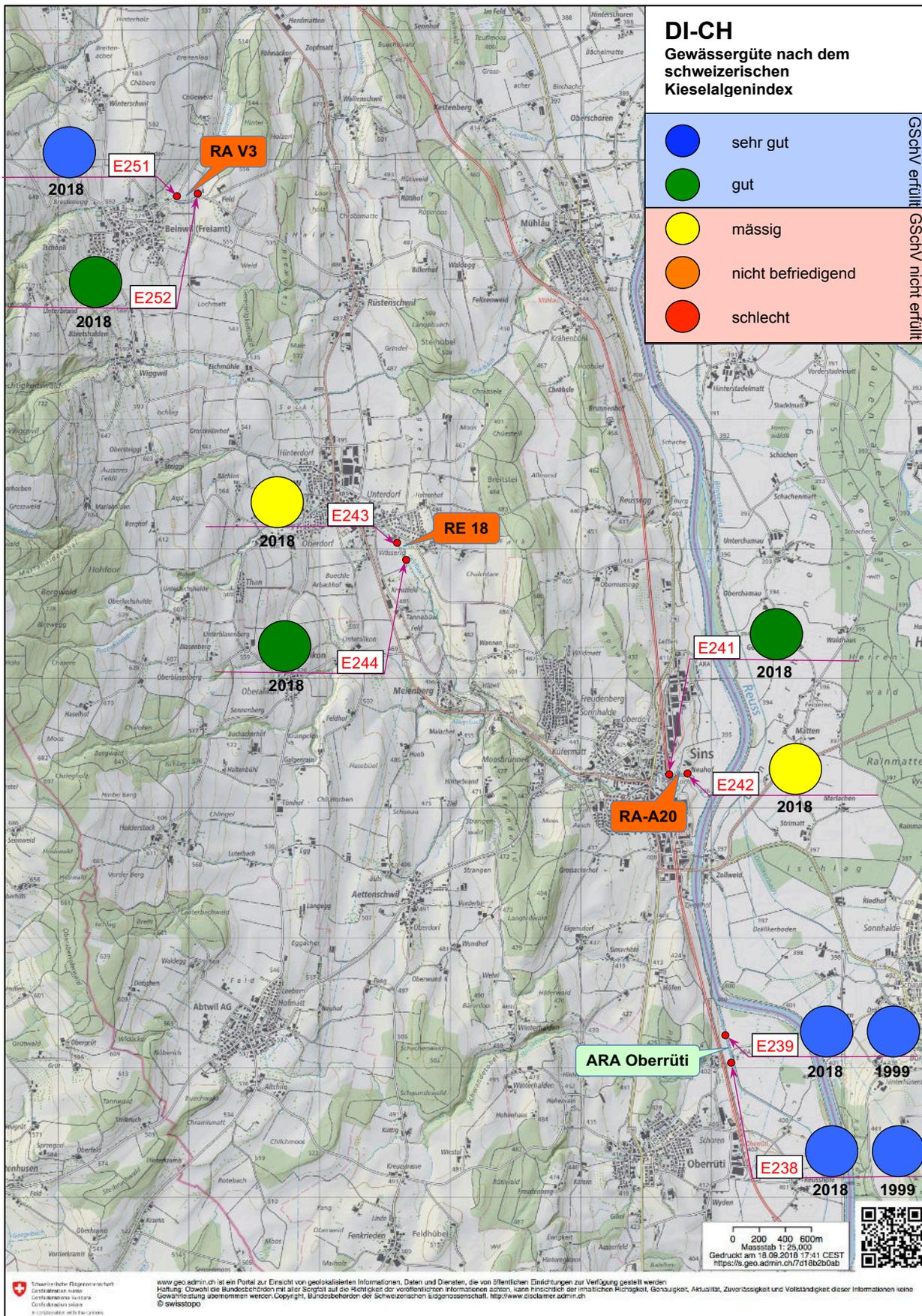
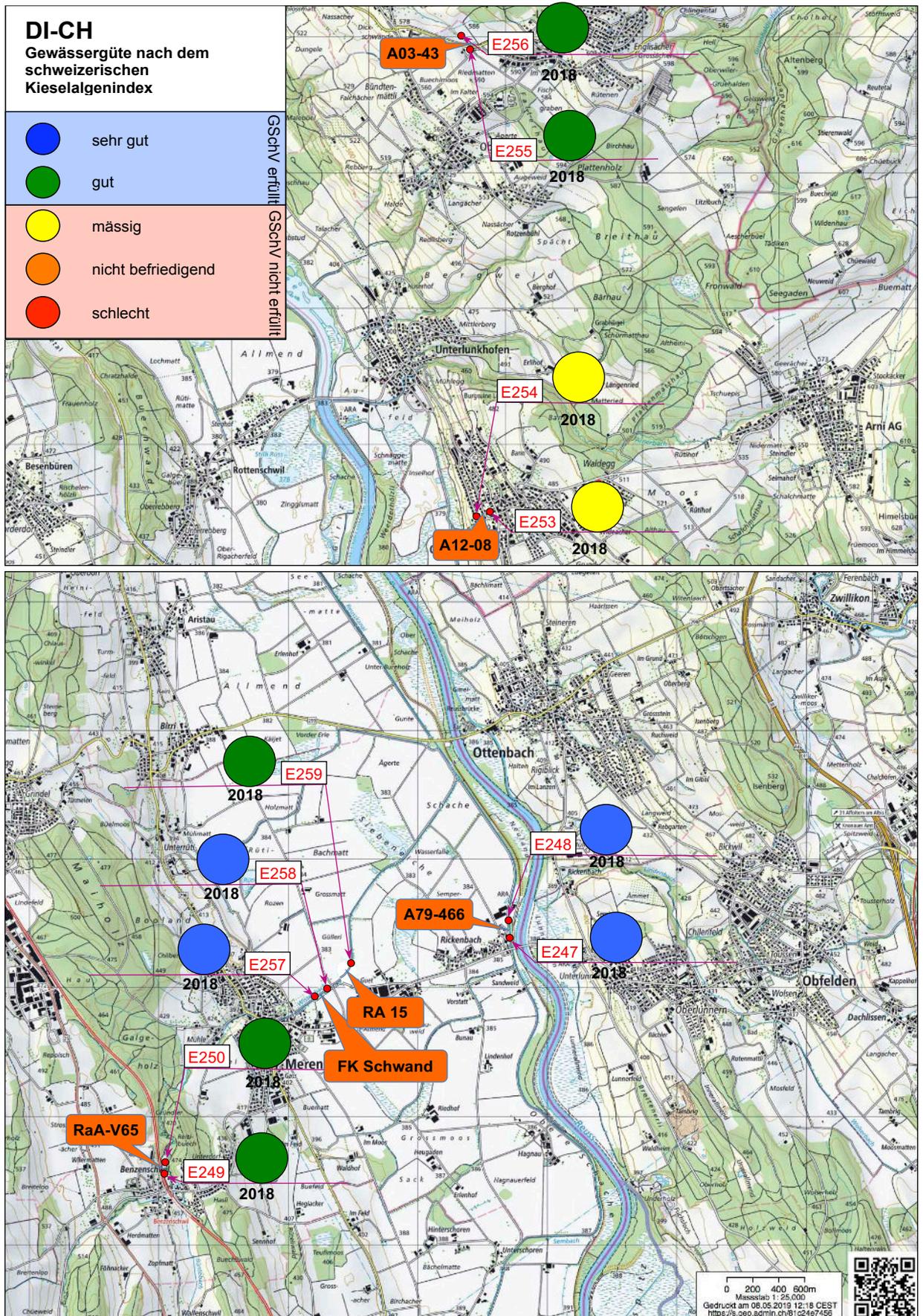
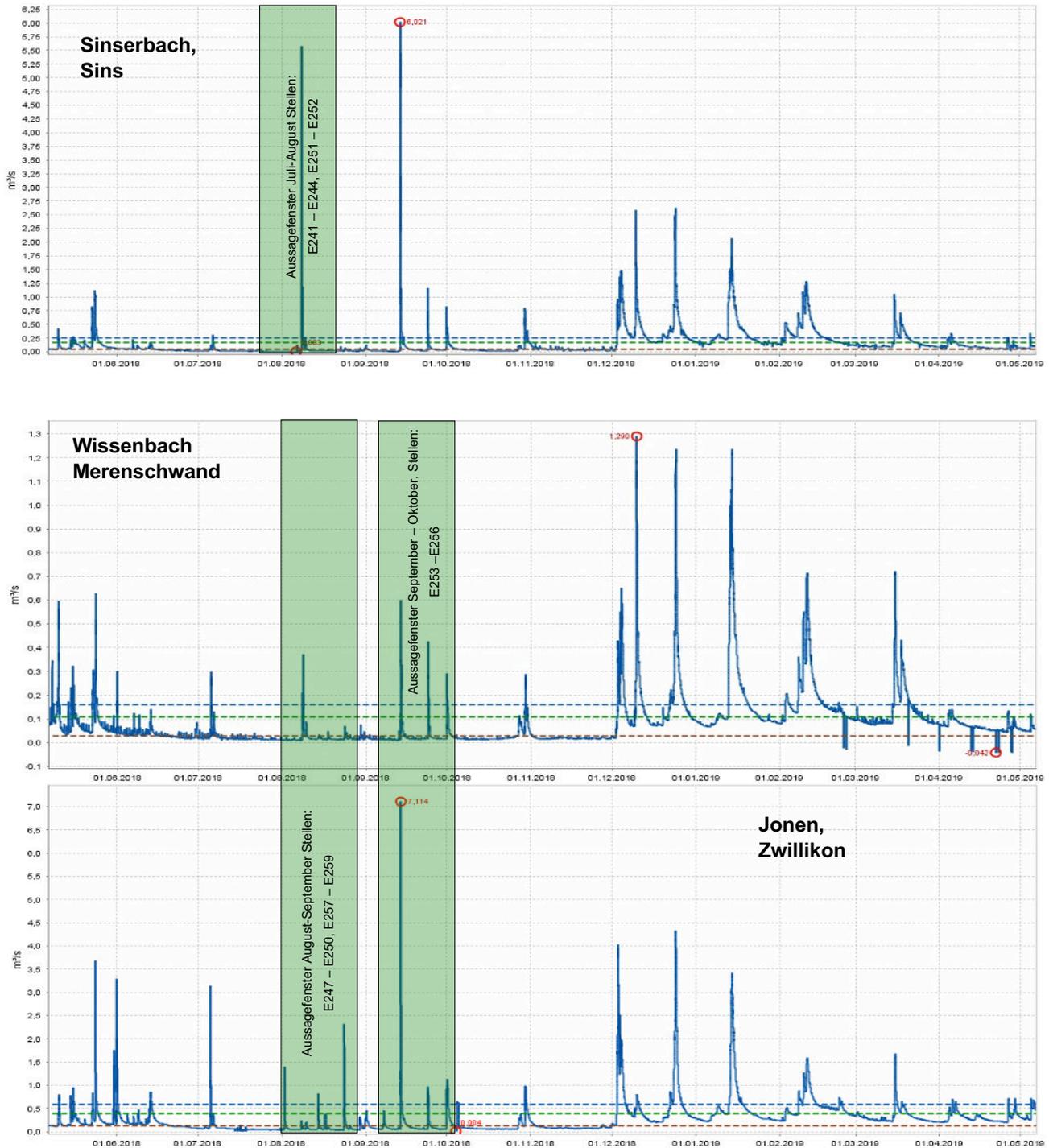


Abb. 7: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Kieselalgen-Index (DI-CH) in der Region Oberes Reusstal Nord.



# 6 Abflussverhältnisse



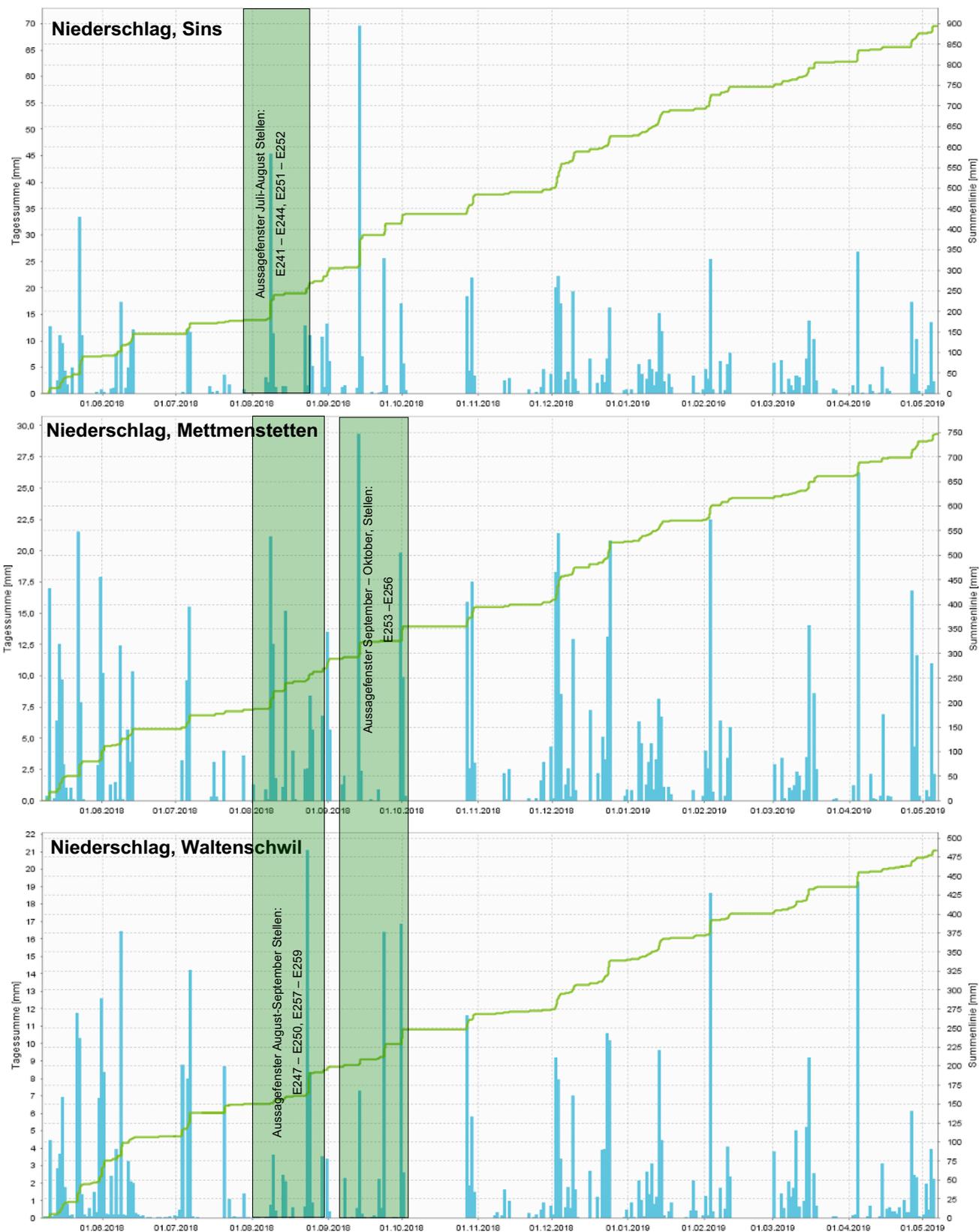
**Abb. 8:** Abflussdynamik der Fließgewässer im oberen Reusstal im Jahr 2018/19. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussten. Regenereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant.

Die Abflussdynamik verläuft in den Gewässern des oberen Reusstals zeitlich nicht immer synchron und die einzelnen Peaks zeigen übers Jahr gesehen deutliche Unterschiede bezüglich der Abflussmengen auf. Dies deutet darauf hin, dass in der langen Trockenperiode zwischen Juni und November 2018 die Regeneignisse teilweise lokal begrenzt oder unterschiedlich intensiv waren (Abb. 8). Innerhalb des biologisch wirksamen Zeitfensters Juli August 2018 wurde am Sinserbach die zweithöchste Abflussmenge der vergangenen Jahresperiode registriert. Sie dürfte auch für den Bergbach/Dorfbach Auw ausschlaggebend gewesen sein.

Im Einzugsgebiet des Wissenbaches trat innerhalb des biologischen Zeitfensters des Septembers nur ein Ereignis auf, das einen Abfluss deutlich über dem langjährigen Mittel verursachte. Dieses scheint sehr lokal stattgefunden zu haben, dass es im rechtsufrigen Gebiet der Reuss kaum registriert wurde. Dafür fanden dort im gleichen Zeitfenster drei Ereignisse statt welche Abflussmengen über den langjährigen Mittel verursachten.

Im Zeitfenster September-Oktober wurden wiederum drei Abflusspeaks mit Abflussmengen über dem langjährigen Mittel registriert. Sie traten zeitlich links und rechts der Reuss synchron auf, aber die Spitzen zeigten deutliche relative Unterschiede. Herausragend ist das Ereignis am 11. 9. 2018 bei dem in der Jonen ein Abfluss mit dem 16-fachen langjährigen Mittel registriert wurde.

Die höchsten Abflüsse innerhalb der Zeitfenster waren mit Tagesniederschlagssummen zwischen 20 mm und 45 mm verbunden (Abb. 9).



**Abb. 9:** Tägliche Niederschlagssummen im Einzugsgebiet des oberen Reusstals im Jahr 2018/19. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Niederschlagsereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussten. Regenereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant.

# 7 Factsheets Einleitungen

## 7.1 Einleitung Hochwasserentlastung, RA-A20 Sins

Die Einleitung RA A20 Sins (Abb. 10) entlastet die Siedlungsentwässerung von Sins. Es handelt sich um einen Regenüberlauf ohne Behandlung des Abwassers. Im Entlastungsfall gelangt überschüssiges Abwasser in den Sinserbach. Die Probenahme erfolgte am 23. August 2018 an den Stellen E241 (oberhalb) und E242 (unterhalb), einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 10: Einleitung RA A20 Sins. Koordinaten: 2672767 / 1227248.

### 7.1.1 Probenahmestellen



Abb. 11: Stelle E241 am Sinserbach oberhalb der RA-A20 Sins. Koordinaten: 2672753 / 1227245.

Die beiden Probenahmestellen E151 und E152 liegen rund 60 m auseinander, jeweils ober- und unterhalb der Einleitung. Diese liegt am linken Bachufer unge-

fähr in der Distanzmitte zwischen den beiden Probenahmestellen. Die Stellen sind gut beschattet. Zum Zeitpunkt der Probenahme floss wenig Wasser. Der Gewässerlauf ist ökomorphologisch stark beeinträchtigt, die Sohle besteht jedoch aus natürlichem Kies mit breiter Korngrößenverteilung.



Abb. 12: Stelle E242 am Sinserbach unterhalb der Einleitung RA-A20 Sins. Koordinaten: 2672809 / 1227242.

### 7.1.2 Äusserer Aspekt

		Stellen	
		E241	E242
Datum		23.08.18	23.08.18
Beurteilungskriterien	Schlamm Bildung	kein	kein
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	wenig mittel	wenig mittel
	Geruch	leicht mittel	leicht mittel
	Kolmation	leicht mittel	leicht mittel
	Feststoffe	keine	vereinzelt
	Eisensulfid	0%	0%
Het. Bewuchs	kein	kein	

Tab. 6: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes des Sinserbaches im Bereich der Einleitung RA-A20 Sins nach erfolgten Hochwasserereignissen.

Der Sinserbach ist im Bereich der Hochwasserentlastung sowohl ober- wie auch unterhalb der Einleitung im äusseren Aspekt beeinträchtigt. An beiden Stellen

tritt in leichtem bis mittlerem Masse Schaum auf, Geruch ist wahrnehmbar und die Sohle ist leicht bis Mittel kolmatiert. Unterhalb der Einleitung treten vereinzelt Feststoffe auf, die vermutlich aus der Siedlungsentwässerung stammen. Die Kolmation führt an der Unterseite der Steine zu keinen Eisensulfidflecken, was auf eine ausreichende Sauerstoffversorgung der Bachsohle hinweist. Auch bezüglich der übrigen Parameter wie Verschlämung, Verfärbung, Trübung und hete-rotrophem Bewuchs entspricht der äussere Aspekt an beiden Probenahmestellen den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV).

### 7.1.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Der Sinserbach ist mit organischen Stoffen vorbelastet. Die Belastung entspricht an der oberen Stelle knapp noch der Gütestufe II „mässig belastet“, unterhalb der Einleitung jedoch knapp nicht mehr (Gütestufe II-III, „kritisch belastet“). Nach der Einleitung sind die entsprechenden Anforderungen der GSchV im Sinserbach nicht erfüllt. Der Anteil der **sensiblen** Kieselalgen sinkt von 52% an der Stelle oberhalb der Einleitung auf 43% an der Stelle unterhalb. Demgegenüber steigen die Anteile der **toleranten** Kieselalgen von 41% auf 51%. Die **resistente** Gruppe ist mit 6% oberhalb und 5% unterhalb nur schwach vertreten.

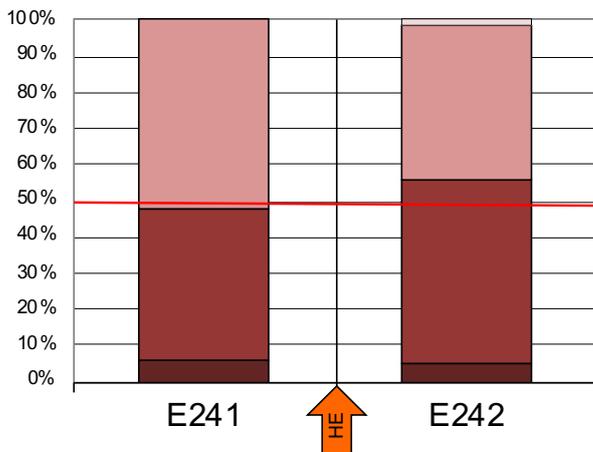


Abb. 13: Organische Belastung des Sinserbaches im Bereich der Einleitung RA-A20 Sins. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Auch die von den Kieselalgen angezeigte Gesamtbelastung (DI-CH) weist auf eine Vorbelastung des Sinserbaches hin. Allerdings verhält sich die Gesamtbelastung gerade umgekehrt zur organischen Belastung. Oberhalb der Einleitung sind die diesbezüglichen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) knapp nicht, unterhalb gerade noch erfüllt. Die ermittelte Gewässerqualität entspricht an der unteren Stelle der Gütestufe „gut“. Die obere Stelle gilt als mässig belastet. Der Unterschied zwischen beiden Stellen DI-CH beträgt 0.5 Einheiten. Der Qualitätsunterschied bei der Kieselalgenindikation zwischen den beiden Stellen liegt allerdings noch im Unsicherheitsbereich der Untersuchungsmethode.

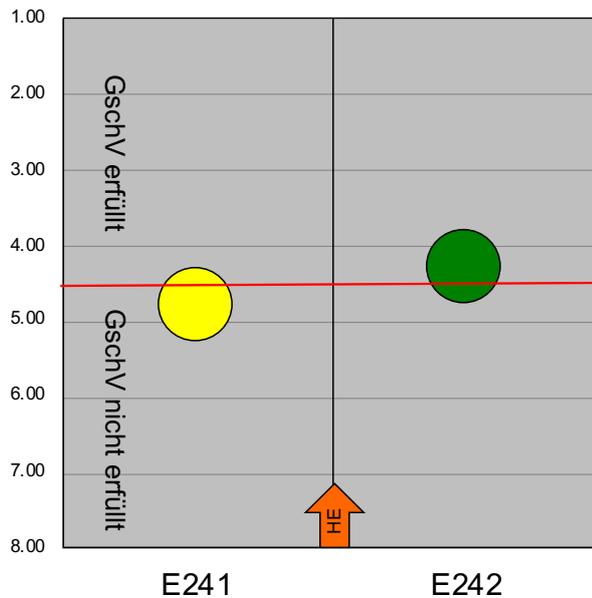


Abb. 14: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Einleitung RA-A20 Sins.

**Fazit:** Der Entlastungsüberlauf RA-A20 Sins beeinflusst die Qualität der Wasserinhaltsstoffe des Sinserbaches nur leicht. Sein Einfluss wird durch eine deutliche Vorbelastung überdeckt. Darauf weisen schon die an beiden Stellen auftretende Schaum- und Geruchsbildung hin. Vereinzelt gelangen Feststoffe der Einleitung ins Bachbett. Der Bau eines Regenbeckens ist geplant.

## 7.2 Einleitung ARA Oberrüti

Die Einleitung bringt gereinigtes Abwasser aus der ARA Oberrüti in den Binnenkanal der Reuss. Die Probenahme erfolgte am 27. September 2018 an den Stellen E238 (oberhalb) und E239 (unterhalb) jeweils nach stärkeren Regen- bzw. Abflussereignissen.



Abb. 15: Einleitung der ARA Oberrüti in den Binnenkanal Reuss. Koordinaten: 2666248 / 1240942.

### 7.2.1 Probenahmestellen



Abb. 16: Stelle E238 oberhalb der Einleitung der ARA Oberrüti. Koordinaten: 2673164 / 2225026.



Abb. 17: Stelle E239 unterhalb der Einleitung der ARA Oberrüti. Koordinaten: 2673133 / 1225150.

Der Binnenkanal ist ein künstlich geschaffenes Gewässer welches die zufließenden Bäche links der Reussdammes sammelt und weiter unten in die Reuss einleitet. Die beiden Probenahmestellen E153 und E154 liegen rund 140 m auseinander. Die Einleitung aus der ARA liegt ungefähr in der Distanzmitte zwischen den beiden Probenahmestellen. Im Bereich der beiden Stellen ist der Binnenkanal beidseitig sporadisch durch Bachgehölz bestockt. Die Sohle wird dadurch wenig beschattet. Sie ist folglich stark mit Makrophyten bewachsen. In den Makrophytenfluren sammeln sich Feinsedimente und bilden Schlammdepots. Ökomorphologisch ist der Binnenkanal in diesem Abschnitt stark beeinträchtigt. Die Ufer sind an der Wasserlinie mit Zementplatten und gesetzten Steinen gesichert.

### 7.2.2 Äusserer Aspekt

Der Einfluss des Abwassers aus der ARA Oberrüti auf den Binnenkanal ist im äusseren Aspekt ersichtlich. Unterhalb des ARA-Ausflusses sammelt sich vermehrt Schlamm an der Sohle und Abwassergeruch ist feststellbar. Eisensulfid tritt ebenfalls deutlich erhöht auf.

Stelle	Jahr	Beurteilungskriterien						
		Schlamm	Trübung	Verfärbung	Schaum	Geruch	Kolmation	Feststoffe
E238	1999	viel	keine	keine	kein	kein	–	–
	2018	wenig mittel	keine	keine	kein	kein	keine	keine
ARA Oberrüti, Binnenkanal								
E239	1999	viel	keine	keine	wenig mittel	kein	–	–
	2018	viel	keine	keine	kein	leicht mittel	keine	keine

Tab. 7a: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Binnenkanal Reuss im Bereich der ARA Oberrüti 1999 und 2018.

Stelle	Jahr	Beurteilungskriterien				
		Eisen-sulfid	het. Bewuchs	Algen-deckung	Moosbe-deckung	Makro-phyten
E238	1999	<25%	kein	>10%	10%	>50%
	2018	<25%	kein	<10%	<10%	<10%
ARA Oberrüti, Binnenkanal						
E239	1999	<25%	30%	<10%	<10%	10-50%
	2018	>25%	kein	<10%	<10%	>50%

Tab. 7b: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Binnenkanal Reuss im Bereich der ARA Oberrüti 1999 und 2018.

In geringerem Masse bilden sich Schlamm und Eisen-sulfid bereits oberhalb der Einleitung. Dies ist auf den unnatürlichen Charakter des Gewässers (ausgeglichenes Abflussregime, wenig grobkörniges Geschiebe und vermutlich Exfiltration von sauerstoffgesättigtem Grundwasser) zurückzuführen.

Im Vergleich zur letzten Untersuchung vor 20 Jahren hat sich die Situation vor allem hinsichtlich des heterotrophen Bewuchses verbessert. Dieser ist ganz verschwunden. Neu ist der Abwassergeruch unterhalb der ARA dazugekommen. Auch die Schlammablagerungen und Häufigkeit von Eisensulfid haben im Abschnitt nach der ARA zugenommen.

Die Anforderungen der GSchV sind oberhalb bei zwei und unterhalb bei drei Kriterien noch eingehalten.

### 7.2.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Entgegen dem äusseren Aspekt zeigen die Kieselalgen eine gute Wasserqualität des Binnenkanals bezüglich der organischen und anorganischen Wasserinhaltsstoffe an. Der Einfluss des gereinigten ARA-Abwassers ist nur marginal ersichtlich.

Die organische Belastung entspricht bei beiden Stellen der Gütestufe II „mässig belastet“ und erfüllt damit auch die entsprechenden Anforderungen der GSchV.

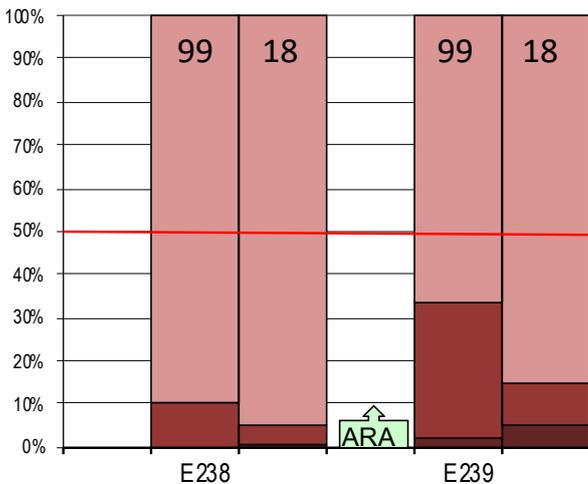


Abb. 18: Organische Belastung des Binnenkanals Reuss im Bereich der ARA Oberrüti. Die Anforderungen der GSchV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Innerhalb dieser Gütestufe sind 2018 zwischen den Probenahmestellen Unterschiede ersichtlich. Der Anteil der **sensiblen** Kieselalgen ist mit 95% oberhalb der Einleitung um 10% höher als unterhalb. Der Prozentsatz der **toleranten** steigt dagegen von 5% oberhalb auf 9% unterhalb der Einleitung und bei den **resistenten** Kieselalgen von praktisch 0% auf 5%. Hoch-sensible Kieselalgen kommen nicht vor.

Die Befunde der beiden Untersuchungen 1999 und 2018 unterscheiden sich nicht grundsätzlich. 1999 war der Anteil der sensiblen Kieselalgen deutlich geringer, zu Gunsten der tolerantanten.

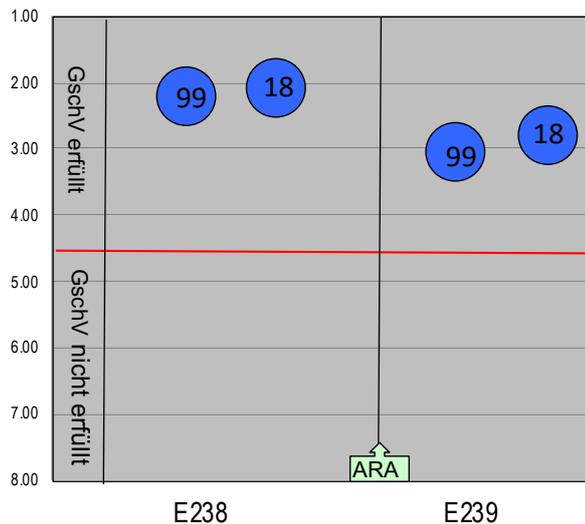


Abb. 19: Gewässerbelastung nach DI-CH des Binnenkanals Reuss im Bereich der ARA Oberrüti.

Der DI-CH zeigt 2018 für die Gesamtbelastung eine ähnliche Belastungssituation an wie bei der organischen Belastung. Innerhalb der Gütestufe „sehr gut“ sinkt der Index von der Stelle oberhalb der Einleitung zur Stelle unterhalb um 0.7 Einheiten. Der Einfluss des Abwassers ist damit ersichtlich.

An beiden Untersuchungsstellen sind aber die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV bestens erfüllt. 1999 war die Belastungssituation praktisch identisch.

**Fazit:** Insgesamt hat die Einleitung des gereinigten Abwassers in den Binnenkanal vor allem beim äusseren Aspekt einen erheblichen Einfluss. Auch wenn man den speziellen Charakter des Binnenkanals berücksichtigt sind bezüglich Schlammabbildung, Geruch und Eisensulfid die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV nicht eingehalten. Auch funktioniert die Feststoffabtrennung in der ARA nicht optimal. Die Installation eines Feststofffilters im ARA-Auslauf ist beschlossen und wird im 2020 umgesetzt.

## 7.3 Einleitung der Hochwasserentlastung RE 16 Auw

Die Einleitung RE 16 (Abb. 20) entlastet die Siedlungsentwässerung von Auw bei starken Regenereignissen. Im Falle einer Entlastung gelangt unbehandeltes Abwasser in den Bergbach/Dorfbach. Die Proben wurden am 28. August 2018 an den Stellen E243 oberhalb und E244 unterhalb der Einleitung jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen genommen.



Abb. 20: Einleitung RE 16 in den Bergbach/Dorfbach Auw. Koordinaten: 2670568 / 1229056.

### 7.3.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen befinden sich ca. 10 m ober- und unterhalb des Überlaufs aus dem Entlastungsbauwerk. Das Gewässer ist hier ökomorphologisch wenig beeinträchtigt. Die Beschattungsverhältnisse erlauben nur einen schwachen pflanzlichen Bewuchs der Sohle. Die Sohle besteht aus natürlichem Kies mit breitem Korngrössenspektrum. Zum Zeitpunkt der Probenahme führte der Bergbach/Dorfbach wenig Wasser.

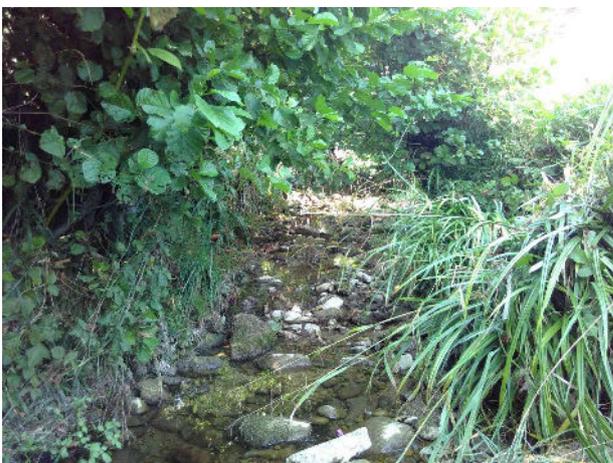


Abb. 21: Stelle E243 oberhalb der Hochwasserentlastung RE 16 Auw. Koordinaten: 2670589 / 1229052.



Abb. 22: Stelle E244 unterhalb der Hochwasserentlastung RE 16 Auw. Koordinaten: 2670595 / 1229035.

### 7.3.2 Äusserer Aspekt

Bei stärkeren Niederschlägen wird der Bergbach/Dorfbach durch die anspringende Hochwasserentlastung im äusseren Aspekt kaum beeinträchtigt. Mit den Entlastungen werden einzig Feststoffe ins Gewässer geschwemmt. Bei allen übrigen Indikatoren des äusseren Aspektes wirken sich die Entlastungen nicht aus. Die leichte bis mittlere Kolmation der Sohle ist schon vor der Entlastung vorhanden und keine Folge der Entlastungsereignisse.

		Stellen	
		E243	E244
Datum		28.08.18	28.08.18
Beurteilungskriterien	Schlamm Bildung	kein	kein
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	kein	kein
	Geruch	kein	kein
	Kolmation	leicht mittel	leicht mittel
	Feststoffe	keine	vereinzelte
	Eisensulfid	0%	0%
Het. Bewuchs		kein	kein

Tab. 8: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Bergbach/Dorfbach im Bereich der Hochwasserentlastung RE 16 Auw nach erfolgten Hochwasserereignissen.

Die den äusseren Aspekt betreffenden Anforderungen der GSchV sind damit im Dorfbach weitgehend erfüllt. Zu verbessern ist die Sohlendynamik und die Feststoffabtrennung bei Entlastungsereignissen.

### 7.3.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Bezüglich der organischen Belastung ist die Anforderung der GSchV an beiden Stellen eingehalten. Unterhalb der Einleitung jedoch nur knapp. Die Belastung entspricht an beiden Stellen der Gütestufe II „mässig belastet“. Innerhalb dieser Gütestufe unterscheiden sich die Anteile der nach Belastungen differenzierenden Kieselalgengruppen zwischen den beiden Stellen. Dem 66%-Anteil an belastungs**sensiblen** Kieselalgen vor der Entlastung stehen Anteile von 16% **toleranten** und 18% **resistenten** gegenüber. Unterhalb der Entlastung sinkt der Anteil der sensiblen auf 54% bei steigenden Anteilen der toleranten auf 17% und der belastungsresistenten Kieselalgen auf 29%.

Die Gesamtbelastung des Dorfbaches nach dem DI-CH wirkt sich stärker aus als bei der organischen Belastung. Der DI-CH erfüllt die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV nur an der Stelle oberhalb der Einleitung. Hier ist die Gewässerqualität noch innerhalb der Stufe „gut“. An der Stelle unterhalb fällt sie auf die Stufe „mässig“ ab. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind nach der Einleitung nicht mehr erfüllt. Die beiden Stellen unterscheiden sich durch 1.0 DI-CH-Einheiten.

**Fazit:** Die Anforderungen der GSchV sind vor der Entlastung weitgehend erfüllt. Unterhalb der Entlastung jedoch in mehreren Kriterien nicht mehr. Gemäss GEP ist hier ein Regenbecken geplant.

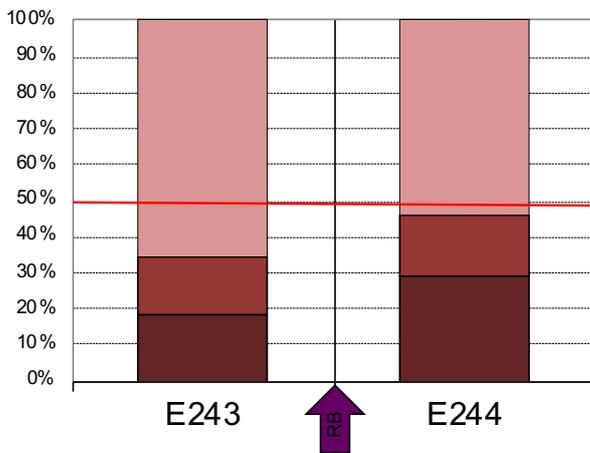


Abb. 23: Organische Belastung des Bergbaches/Dorfbaches im Bereich der Hochwasserentlastung RE 16 Auw. Die Anforderungen der GSchV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

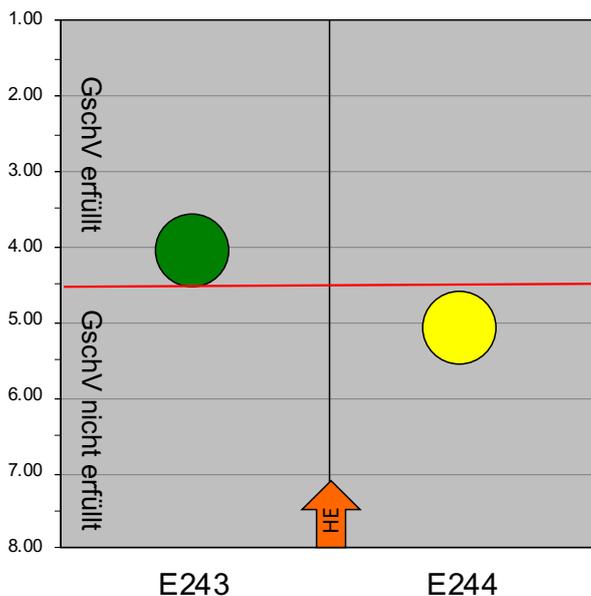


Abb. 24: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bergbach/Dorfbach im Bereich der Hochwasserentlastung RE 16 Auw.

## 7.4 Einleitung HWE RA 125 Meerenschwand

Die Einleitung (Abb. 25) entlastet den Fangkanal der Siedlungsentwässerung von Merenschwand. Das unbehandelte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in den Reusskanal. Die Probenahme erfolgte am 3. September 2018 an den Stellen E247 (oberhalb) und E248 (unterhalb) der Einleitung jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 25: Einleitung aus der Hochwasserentlastung RA 125, Merenschwand. Koordinaten: 2672707 / 1235456.

### 7.4.1 Probenahmestellen



Abb. 26: Stelle E247 oberhalb der Einleitung der Hochwasserentlastung RA 125, Merenschwand. Koordinaten: 2672709 / 1235440.

Die beiden Probenahmestellen liegen rund 70 m auseinander. E247 befindet sich ca. 40 m vor der Einleitung aus der Hochwasserentlastung. Der Reusskanal ist in diesem Abschnitt ökomorphologisch naturfremd und weist aufgrund der schlechten Beschattungsverhältnisse und der ausgeglichenen Abflussdynamik einigen Pflanzenbewuchs auf. Die Makrophytenfluren halten Fein- und Schwebstoffe zurück und bilden Schlammполster. Der Böschungsfuss ist stark befestigt. Grobkörniges Geschiebe ist kaum vorhanden. Der Uferbereich besteht meist aus einer Grasböschung auf der vereinzelt Bäume stocken.



Abb. 27: Stelle E248 unterhalb der Einleitung der Hochwasserentlastung RA 125, Merenschwand. Koordinaten: 2672704 / 1235511.

### 7.4.2 Äusserer Aspekt

Die Entlastungsereignisse aus der Hochwasserentlastung RA 125 hinterliessen hinsichtlich des äusseren Aspektes keinen Effekt.

		Stellen	
		E247	E248
Datum		03.09.18	03.09.18
Beurteilungskriterien	Schlamm Bildung	wenig mittel	wenig mittel
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	kein	kein
	Geruch	kein	kein
	Kolmation	leicht mittel	leicht mittel
	Feststoffe	keine	keine
	Eisensulfid	<25%	<25%
Het. Bewuchs	kein	kein	

Tab. 9: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Reusskanal im Bereich der Hochwasserentlastung RA 125, Merenschwand nach erfolgten Hochwasserereignissen.

An beiden Stellen kam es in gleichem Masse zu Schlamm Bildung, die Sohle war leicht bis mittel kolmationiert und es trat Eisensulfid auf. Diese Beeinträchtigungen sind auf den Charakter des Gewässers zurückzuführen. Einsickerndes sauerstoffarmes Grundwasser, Verschlammungstendenzen und wenig Sohlenbewegung führen zu den äusseren Beeinträchtigungen.

Alle übrigen Anforderungen hinsichtlich Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Feststoffe und heterotropher Bewuchs sind gemäss GSchV an beiden Stellen erfüllt.

### 7.4.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Die Belastung durch organisch abbaubare Stoffe ist an beiden Stellen gering. Die Anforderungen der GSchV sind diesbezüglich erfüllt. Die spezifische Gewässergüte entspricht an beiden Stellen der Stufe II („mässig belastet“). Innerhalb dieser Gütestufe ist der Belastungsgrad unterhalb der Einleitung leicht geringer als oberhalb.

Die belastungs**sensible** Kieselalgengruppe hat oberhalb der Entlastung einen Anteil von 79% und unterhalb von 87%. Der Anteil der belastungs**toleranten** sinkt entsprechend von 19% auf 11%. Der Anteil der belastungs**resistenten** Gruppe liegt an beiden Stellen bei 1%.

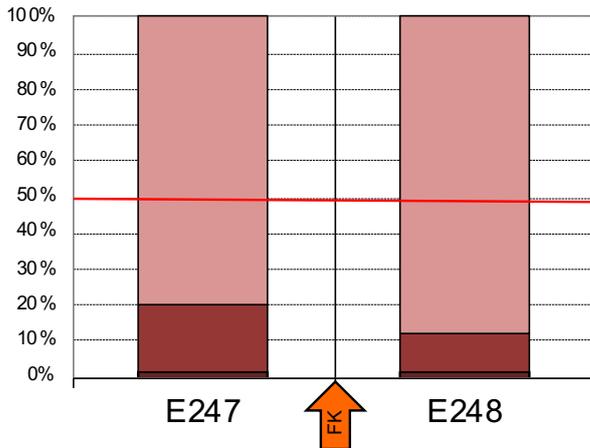


Abb. 28: Organische Belastung des Reusskanals im Bereich der Hochwasserentlastung RA 125, Merenschwand. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Sehr ähnlich verhält es sich bezüglich der Gesamtbelastung. Der DI-CH liegt an beiden Stellen im Bereich der Stufe „sehr gut“. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind damit eingehalten. Auch hier zeigt die Stelle nach der Einleitung einen leicht besseren Zustand. Der Unterschied beträgt 0.4 DI-CH Einheiten.

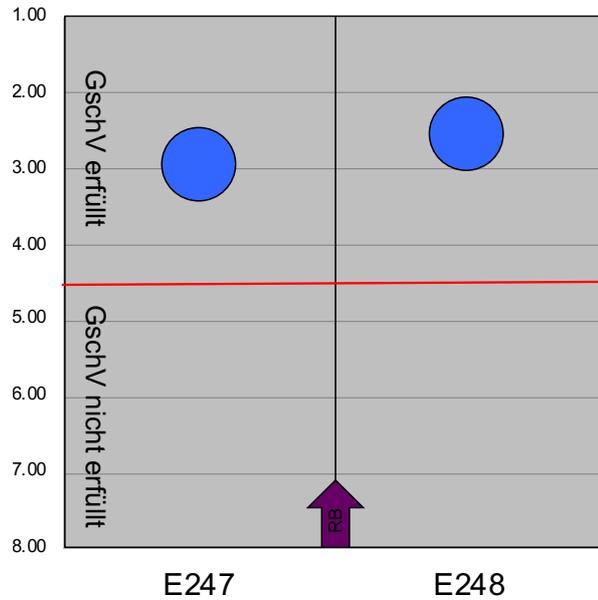


Abb. 29: Gewässerbelastung des Reusskanals nach DI-CH im Bereich der Hochwasserentlastung RA 125, Merenschwand.

**Fazit:** Alle untersuchten Anforderungen der GSchV werden im Bereich des Fangkanals A79-466 Merenschwand im Reusskanal erfüllt. Die festgestellten Beeinträchtigungen im äusseren Aspekt sind nicht auf die Entlastungen zurückzuführen. Sie könnten durch eine ökomorphologisch naturnahe Umgestaltung des Gewässerlaufes beseitigt werden.

## 7.5 Einleitungen Fangkanal Schwand und HWE RA 15 Industrie, Merenschwand

Die Entlastungen (Abb. 30) stammen aus dem Fangkanal der Siedlungsentwässerung Merenschwand und dem Entlastungsbauwerk Industrie. Das unbehandelte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in den Wissenbach. Die Probenahme erfolgte am 28. August 2018 an den Stellen E257 oberhalb und E258 unterhalb der Entlastung Fangkanal sowie E259 unterhalb der Entlastung Industrie, jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



**Abb. 30:** Einleitungen aus dem Fangkanal Schwand und der Hochwasserentlastung RA 15 Industrie in Merenschwand. Koordinaten: 2671291 / 1234976 (Schwand) und 2671482 / 1235142 (Industrie).

Die Probenahmestellen E257, E258 und E259 liegen rund 150 m bzw. 250 m auseinander. Die Einleitung Schwand befindet sich ca. 60 m unterhalb E257 und die Entlastung Industrie ca. 180 m unterhalb E258. Der Wissenbach ist an den drei Stellen ökomorphologisch stark beeinträchtigt. Alle Stellen sind im rechten Uferbereich mit Bäumen bestockt welche die Sohle beschatten. Diese besteht aus natürlich eingeschwemmtem Sohlenmaterial. Der pflanzliche Bewuchs der Sohle ist gering (weniger als 10% der Sohlenfläche). Zum Zeitpunkt der Probenahme ist der Abfluss im Wissenbach gering

### 7.5.1 Probenahmestellen



**Abb. 31:** Stelle E257 oberhalb der Einleitung aus dem Fangkanal Schwand in Merenschwand. Koordinaten: 2671242 / 1234938.



**Abb. 32:** Stelle E258 50 m unterhalb der Einleitung aus dem Fangkanal Schwand in Merenschwand. Koordinaten: 2671358 / 1235024.



**Abb. 33:** Stelle E259 70 m unterhalb der Hochwasserentlastung RA 15 Industrie in Merenschwand. Koordinaten: 2671497 / 1235222.

### 7.5.2 Äusserer Aspekt

Der Wissenbach ist über den gesamten untersuchten Abschnitt im äusseren Aspekt beeinträchtigt. Ein Ef-

Effekt der Entlastung aus dem Fangkanal ist insofern ersichtlich, dass unterhalb der Einleitung Schwand Feststoffe auftreten. Diese wurden bis zur Stelle E259 nach der Hochwasserentlastung RA 15 Industrie beobachtet. Daneben treten an allen drei Stellen Schlammdepots, eine leichte bis mittlere Kolmation und in der Folge Eisensulfidflecken auf. Diese kommen an der untersten Stelle häufig vor. An der Stelle vor der Einleitung Schwand wurde auch ein seewasserartiger Geruch festgestellt. Trübungen, Verfärbung, und heterotropher Bewuchs wurden an keiner Stelle registriert.

		Stellen		
		E257	E258	E259
Datum		28.08.18	28.08.18	28.08.18
Beurteilungskriterien	Schlamm	wenig mittel	wenig mittel	wenig mittel
	Trübung	keine	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine	keine
	Schaum	kein	kein	kein
	Geruch	leicht mittel	kein	kein
	Kolmation	leicht mittel	leicht mittel	leicht mittel
	Feststoffe	keine	vereinzelt	vereinzelt
	Eisensulfid	<25%	<25%	>25%
	Het. Bewuchs	kein	kein	kein

Tab. 10: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Wissenbach im Bereich der Einleitungen aus dem Fangkanal Schwand und der Hochwasserentlastung RA 15 Industrie in Merenschwand nach erfolgten Hochwasserereignissen.

### 7.5.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

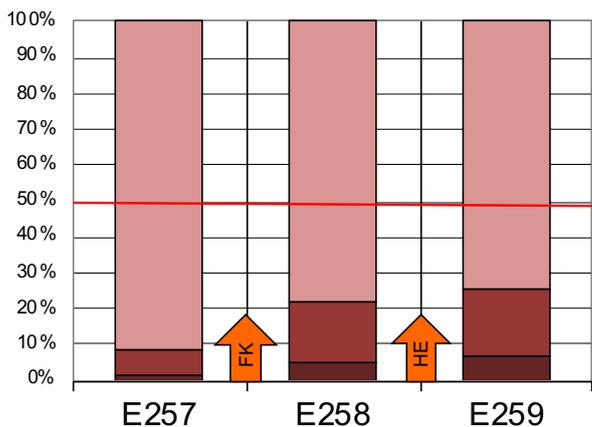


Abb. 34: Organische Belastung des Wissenbaches im Bereich des Regenbeckens Fangkanals Schwand und der Hochwasserentlastung RA 15 Industrie in Merenschwand. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Der Wissenbach ist auch nach Entlastungsereignissen nur „schwach“ mit organischen Stoffen belastet. Die Belastung entspricht der Gütestufe II „mässig belas-

tet“, bei welcher die Anforderungen der GSchV eingehalten sind. Innerhalb dieser Gütestufe bestehen zwischen den Stellen Unterschiede, welche auf eine zunehmende Belastung hinweisen, wobei diese hauptsächlich nach der Einleitung aus dem Fangkanal zunimmt. Der Effekt der Entlastung Industrie ist schwächer.

Dem 92%-Anteil an belastungs-sensiblen Kieselalgen-gruppe vor der Entlastung stehen Anteile von 78% und 74% an den Stellen unterhalb gegenüber. Entsprechend steigt der Anteil der tolerant-en Kieselalgen-gruppe von 7% oberhalb der Einleitung auf 17% bzw. 19% unterhalb. Ebenso steigen die Anteile bei der resistent-en Gruppe von 1% auf 5% bzw. 7% an.

Ein sehr ähnliches Bild zeigt sich hinsichtlich der Gesamtbelastung des Wissenbaches. Der DI-CH Wert steigt über die drei Stellen kontinuierlich von der Gütestufe „sehr gut“ zur Stufe „gut“ an. Damit sind die Anforderungen der GSchV im gesamten Abschnitt eingehalten. Die Entlastungsereignisse bewirken je eine Verschlechterung des DI-CH unterhalb der Einleitungen. Der DI-CH Wert steigt zwischen der Stelle oberhalb zur nächsten Stelle unterhalb um 0.7 und bis zur untersten Stelle um weitere 0.5, insgesamt um 1.2 Einheiten.

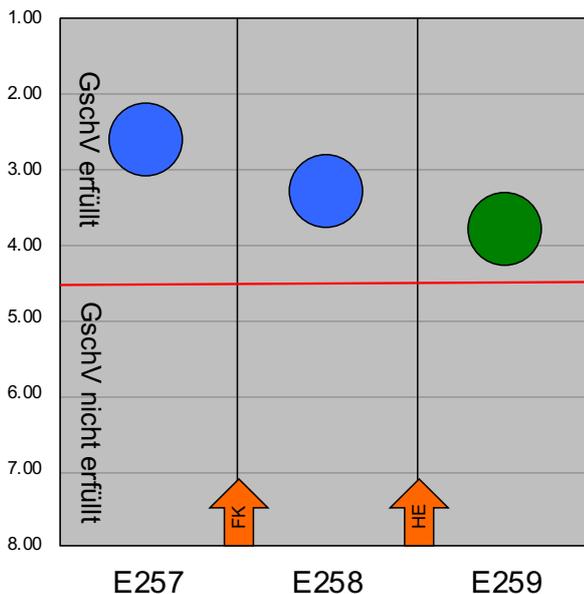


Abb. 35: Gewässerbelastung nach DI-CH des Wissenbaches im Bereich des Fangkanals Schwand und der Hochwasserentlastung RA 15 Industrie in Merenschwand.

**Fazit:** Bezogen auf den äusseren Aspekt erfüllen alle Stellen die Anforderungen der GSchV nicht. Hingegen sind die Anforderungen hinsichtlich der untersuchten biologischen Kriterien an allen Stellen eingehalten. Die Feststoffabtrennung bei der Einleitung aus dem Fangkanal ist zu überprüfen. Gemäss GEP ist bei der Hochwasserentlastung RA 15 Industrie ein Fangkanal geplant

## 7.6 Einleitung Hochwasserentlastung RA V65, Merenschwand

Die Hochwasserentlastung RA V65 (Abb. 36) entlastet die Siedlungsentwässerung von Merenschwand in den Wissenbach. Im Entlastungsfall gelangt unbehandeltes Abwasser in den Wissenbach. Die Probenahme erfolgte am 28. August 2018 an den Stellen E249 oberhalb der Einleitung und E250 unterhalb, einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 36: Ausleitung der Hochwasserentlastung RA V65 Benzenschwil in den Wissenbach. Koordinaten: 2670067 / 1233598.

### 7.6.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen E249 und E250 liegen ca. 50 m voneinander entfernt. Die Ausleitung der Hochwasserentlastung befindet sich am linken Ufer ungefähr in der Mitte der beiden Stellen. Die Sohle des Wissenbaches ist an beiden Stellen gut beschattet. Sie besteht aus natürlichem Geschiebe mit breitem Korngrössenspektrum. Das Gewässer verläuft in diesem Bereich in einem Waldstück und ist ökomorphologisch wenig beeinträchtigt. Der pflanzliche Bewuchs an der Sohle liegt an beiden Stellen unter der 10%-Grenze.

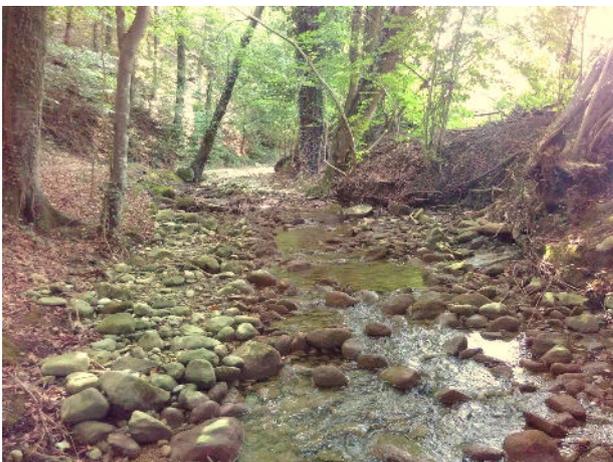


Abb. 37: Stelle E249 oberhalb der Ausleitung der Hochwasserentlastung RA V65 Benzenschwil. Koordinaten: 2670068 / 1233581.



Abb. 38: Stelle E250 unterhalb der Einleitung der Hochwasserentlastung RA V65 Benzenschwil. Koordinaten: 2670071 / 1233632.

### 7.6.2 Äusserer Aspekt

Der Wissenbach wird im Bereich der Einleitung im äusseren Aspekt nur leicht beeinträchtigt. An der Stelle unterhalb liegen im Bach vereinzelt Feststoffe und die Sohle ist leicht bis mittel kolmatiert. Bei den übrigen Kriterien wie Schlamm, Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Eisensulfid und heterotropher Bewuchs ist das Gewässer nicht beeinträchtigt. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV werden vor der Einleitung vollumfänglich, unterhalb nicht ganz eingehalten.

		Stellen	
		E249	E250
Datum		28.08.18	28.08.18
Beurteilungskriterien	Schlamm Bildung	kein	kein
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	kein	kein
	Geruch	kein	kein
	Kolmation	keine	leicht mittel
	Feststoffe	keine	vereinzelte
	Eisensulfid	0%	0%
Het. Bewuchs	kein	kein	

Tab. 11: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Aabach im Bereich der Einleitung der Hochwasserentlastung RA V65 Benzenschwil nach erfolgten Hochwasserereignissen.

### 7.6.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Aufgrund der Kieselalgenindikation sind die Anforderungen der GSchV an beiden Stellen knapp eingehalten. Die organische Belastung entspricht gerade noch

der Belastungsstufe II „mässig belastet“. Die Kieselalgen deuten auf eine deutliche Vorbelastung des Wissenbaches hin. Ein Effekt der Entlastung ist kaum ersichtlich.

Oberhalb der Entlastungsstelle liegt der Anteil der belastungssensiblen Kieselalgen bei 54%, die Anteile belastungstoleranten und -resistenten Kieselalgen betragen 41% bzw. 5%. Unterhalb der Einleitung sinkt der Anteil der sensiblen Kieselalgen auf 50%, während der Anteil der toleranten bei 41% bleibt, derjenige der resistenten aber auf 9% steigt.

sen Effekt der Entlastungen aus der Einleitung hinweist.

**Fazit:** Bei der Hochwasserentlastung RA V65 ist eine Verbesserung beim Feststoffrückhalt notwendig. Gemäss GEP ist hier ein Regenbecken geplant. Alle übrigen Anforderungen der GschV sind, wenn auch teilweise knapp, eingehalten. Auch wird empfohlen der Ursache der Vorbelastung nachzugehen.

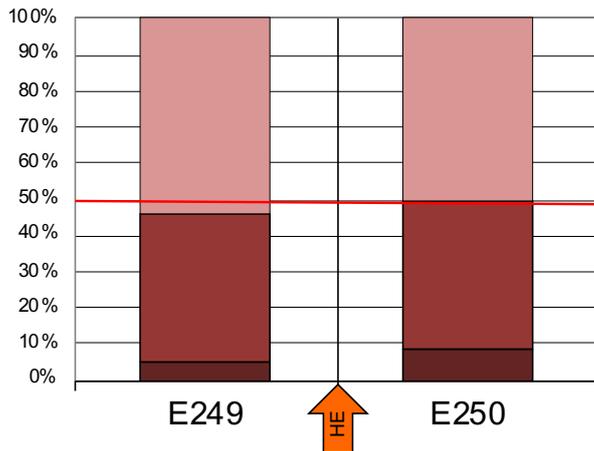


Abb. 39: Organische Belastung des Wissenbaches im Bereich der Einleitung der Hochwasserentlastung RA V65 Benzenschwil. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

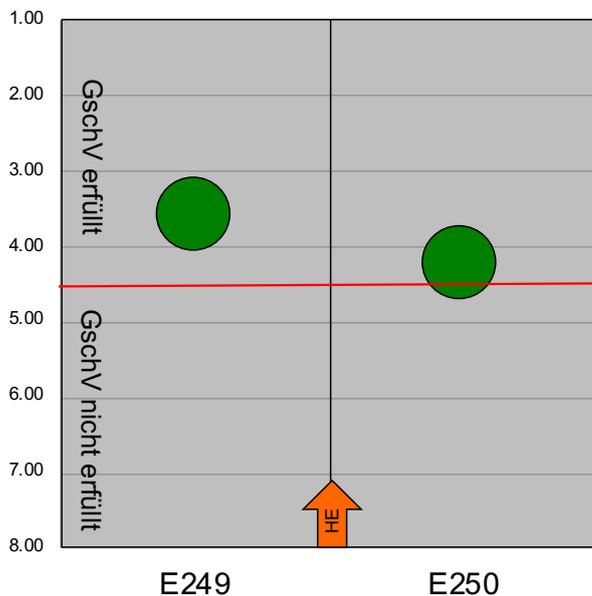


Abb. 40: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Einleitung der Hochwasserentlastung RA V65 Benzenschwil.

Ähnlich verhält es sich mit dem Indikator für die Gesamtbelastung (DI-CH). Die entsprechenden Anforderungen der GSchV sind an beiden Stellen eingehalten. Beide DI-CH liegen in der Gütestufe „gut“. Innerhalb dieser Stufe verschlechtert sich der DI-CH unterhalb der Einleitung um 0.5 Einheiten, was auf einen gewis-

## 7.7 Einleitung RA V3, Beinwil

Die Hochwasserentlastung RA V3 (Abb. 41) entlastet die Siedlungsentwässerung von Beinwil in den Wissenbach. Im Entlastungsfall gelangt unbehandeltes Abwasser in den Wissenbach. Die Probenahme erfolgte am 23. August 2018 an den Stellen E251 oberhalb der Einleitung und E252 unterhalb, einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 41: Ausleitung der Hochwasserentlastung RA V3 Beinwil in den Wissenbach. Koordinaten: 2668952 / 1231667.

### 7.7.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen E251 und E252 liegen ca. 70 m voneinander entfernt. Die Ausleitung der Hochwasserentlastung befindet sich dazwischen am linken Ufer.

Der Wissenbach ist in diesem Abschnitt ökomorphologisch wenig beeinträchtigt. Das Gewässer wird von einem Bachgehölz gesäumt. Dadurch wird die Sohle an beiden Stellen gut beschattet. Sie besteht aus natürlichem Kies mit breitem Korngrössenspektrum.



Abb. 42: Stelle E251 oberhalb der Einleitung der Hochwasserentlastung RA V3 Beinwil. Koordinaten: 2668926 / 1231668

Der pflanzliche Bewuchs an der Sohle übersteigt nur an der oberen Stelle die 10%-Grenze, dies bezüglich des Algenbewuchses.



Abb. 43: Stelle E252 unterhalb der Einleitung der Hochwasserentlastung RA V3 Beinwil. Koordinaten: 2668990 / 1231672.

### 7.7.2 Äusserer Aspekt

Der Wissenbach wird durch die Einleitung im äusseren Aspekt beeinträchtigt. Unterhalb der Entlastung tritt Schlamm und Geruch auf. Auch zeigen viele Feststoffartikel, dass eine Feststoffabtrennung fehlt. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV werden nicht eingehalten.

An beiden Stellen ist der Wissenbach leicht bis mittel kolmatiert. Trotz Kolmation und Schlamm tritt aber kein Eisensulfid auf, was auf eine noch ausreichende Sauerstoffversorgung der Bachsohle hinweist. Beide Stellen sind frei von Trübungen, Verfärbung und Schaum.

		Stellen	
		E251	E252
Datum		23.08.18	23.08.18
Beurteilungskriterien	Schlammbildung	kein	wenig mittel
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	kein	kein
	Geruch	kein	leicht mittel
	Kolmation	leicht mittel	leicht mittel
	Feststoffe	keine	viele
	Eisensulfid	0%	0%
	Het. Bewuchs	kein	kein

Tab. 12: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Wissenbach im Bereich der Einleitung der Hochwasserentlastung RA V3 Beinwil nach erfolgten Hochwasserereignissen.

### 7.7.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Im Gegensatz zum äusseren Aspekt sind die Anforderungen der GSchV bezüglich der organischen Belastung eingehalten. Beide Stellen entsprechen der Gü-

testufe „mässig belastet“. Innerhalb dieser Stufe wird kein Einfluss durch vorangegangene Entlastungen ersichtlich. Im Gegenteil, unterhalb der Entlastungsstelle liegt der Anteil der belastungssensiblen Kieselalgen mit 71% deutlich höher als oberhalb mit 56%. Umgekehrt sinkt der Anteil der belastungstoleranten von 27% auf 12%, während der Anteil der resistenten Kieselalgen an beiden Stellen 17% beträgt.

len erfüllt. Die beiden Stellen unterscheiden sich um rund 0.6 DI-CH Einheiten.

**Fazit:** Die Entlastung RA V3 Beinwil beeinträchtigt den Wissenbach im äusseren Aspekt. Insbesondere werden aus der Hochwasserentlastung zu viele feststoffe eingetragen. Gemäss GEP ist hier ein Regenbecken geplant.

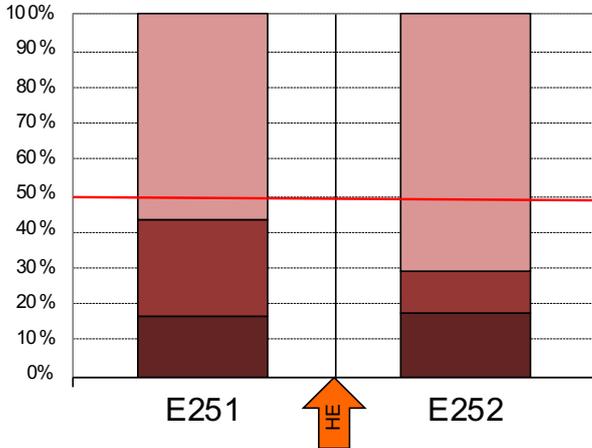


Abb. 44: Organische Belastung des Wissenbaches im Bereich der Einleitung der Hochwasserentlastung RA V3 Beinwil. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

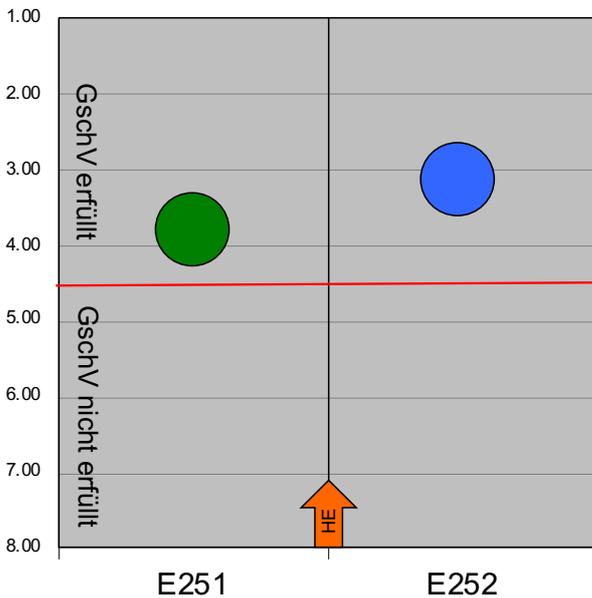


Abb. 45: Gewässerbelastung nach DI-CH des Wissenbaches im Bereich der Einleitung der Hochwasserentlastung RA V3 Beinwil.

Ein vergleichbares Belastungsmuster zeigt sich hinsichtlich der Gesamtbelastung des Wissenbaches. Auch gemäss DI-CH haben die Entlastungsereignisse keinen Einfluss auf die Gewässerqualität. Oberhalb der Entlastung ist der Zustand mit der Gütestufe „gut“ um eine Stufe schlechter als unterhalb. Hier liegt der DI-CH innerhalb der Stufe „sehr gut“. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind an beiden Stel-

## 7.8 Einleitung Regenbecken A12-08 Oberlunkhofen

Das Regenbecken A12-08 (Abb. 46) entlastet die Siedlungsentwässerung von Oberlunkhofen in den Dorfbach. Im Entlastungsfall gelangt behandeltes Abwasser ins Gewässer. Die Probenahme erfolgte am 4. Oktober 2018 an den Stellen E253 oberhalb der Einleitung und E254 unterhalb, einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 46: Ausleitung (roter Pfeil) des Regenbeckens A12-08 Oberlunkhofen in den Dorfbach. Koordinaten: 2671770 / 1240420.

### 7.8.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen E253 und E254 liegen ca. 60 m voneinander entfernt. Die Ausleitung der Hochwasserentlastung befindet sich am rechten Ufer. Der Dorfbach ist bis wenige Meter vor der Stelle oberhalb der Einleitung eingedolt. Das Gewässer ist in diesem Bereich künstlich, bestehend aus hohen Ufermauern. Die Sohle besteht aber aus Kies.



Abb. 47: Stelle E253 oberhalb der Ausleitung aus dem Regenbecken A12-08 Oberlunkhofen. Koordinaten: 2671801 / 1240425

Unterhalb der Einleitung ist der Dorfbach ökomorphologisch wenig beeinträchtigt. Die Ufer sind beidseitig mit Bäumen und Sträuchern bestockt, welche die Sohle gut beschatten. Das Sohlenmaterial besteht an

dieser Stelle aus lockerem Kies mit einem breiten Korngrössenspektrum.



Abb. 48: Stelle E254 unterhalb der Ausleitung aus dem Regenbecken A12-08 Oberlunkhofen. Koordinaten: 2671750 / 1240387.

Der pflanzliche Bewuchs der Sohle ist an beiden Stellen gering.

### 7.8.2 Äusserer Aspekt

Der äussere Aspekt des Dorfbaches ist an beiden Stellen beeinträchtigt. Unterhalb noch stärker als oberhalb der Entlastung. Aus der Entlastung werden vereinzelt Feststoffe eingeschwemmt. Der Dorfbach ist an beiden Stellen leicht bis mittel kolmatiert. An beiden Stellen wurden ebenfalls Eisensulfidflecken festgestellt, was auf eine zumindest zeitweise eingeschränkte Sauerstoffversorgung der Sohle hinweist.

		Stellen	
		E253	E254
Datum		04.10.18	04.10.18
Beurteilungskriterien	Schlamm Bildung	kein	kein
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	kein	kein
	Geruch	kein	kein
	Kolmation	leicht mittel	leicht mittel
	Feststoffe	keine	vereinzelt
	Eisensulfid	<25%	<25%
Het. Bewuchs		kein	wenig

Tab. 13: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Dorfbach im Bereich der Einleitung des Regenbeckens A12-08 nach erfolgten Hochwasserereignissen.

Unterhalb der Entlastung ist wenig heterotropher Bewuchs vorhanden. Dies spricht für ein häufigeres Anspringen des Regenbeckens und einer gewissen Be-

lastung des Dorfbaches durch abbaubare organische Stoffe. Die entsprechenden Anforderungen der GSchV sind damit nicht erfüllt.

### 7.8.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Ähnlich wie im äusseren Aspekt sind die Anforderungen der GSchV bezüglich der organischen Belastung an beiden Stellen nicht eingehalten. Sie entsprechen der Gütestufe II-III „kritisch belastet“. Innerhalb dieser Stufe wird, wenn überhaupt nur ein geringer Einfluss durch vorangegangene Entlastungen ersichtlich. Oberhalb der Entlastungsstelle liegen die Anteile der belastungstoleranten und resistenten Kieselalgen mit 44% bzw. 21%, bei einem Anteil der sensiblen von 35%. Unterhalb beträgt der belastungssensible Anteil lediglich 29%, während die tolerante Kieselalgengruppe 46% und die resistente 25% betragen. Die Anforderungen der GSchV bezüglich der organischen Belastung sind damit nicht erfüllt.

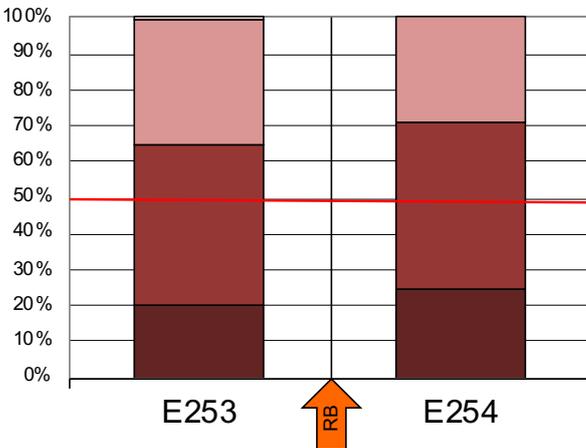


Abb. 49: Organische Belastung des Dorfbaches im Bereich der Einleitung des Regenbeckens A12-08 Oberlunkhofen. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

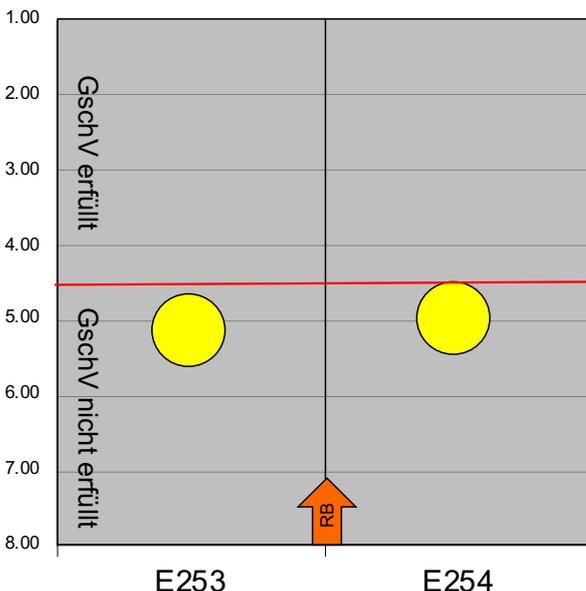


Abb. 50: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Einleitung des Regenbeckens A12-08 Oberlunkhofen.

Ein analoges Bild zeigt sich hinsichtlich der Gesamtbelastung des Dorfbaches. Auch gemäss DI-CH haben die Entlastungsereignisse kaum einen Einfluss auf die Gewässerqualität. An beiden Untersuchungsstellen sind mit der Gütestufe „mässig“ die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV nicht erfüllt. Innerhalb dieser Stufe unterscheidet sich der Kieselalgen-Index um lediglich 0.2 DI-CH-Einheiten.

**Fazit:** Im Bereich der Entlastungen des Regenbeckens Halde sind im Dorfbach die Anforderungen der GSchV hinsichtlich des äusseren Aspektes und der Wasserinhaltsstoffe an beiden Stellen nicht eingehalten. Eine genauere Abklärung der Gesamtsituation und der Ursachen ist angezeigt.

## 7.9 Einleitung Regenbecken A03-43, Oberwil-Lieli

Das Regenbecken A03-43 (Abb. 51) entlastet die Siedlungsentwässerung von Oberwil-Lieli in den Rummelbach. Im Entlastungsfall gelangt behandeltes Abwasser ins Gewässer. Die Probenahmen erfolgten am 4. Oktober 2018 an den Stellen E255 oberhalb und E256 unterhalb der Einleitung wenige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 51: Einleitung des Regenbeckens A03-43 in den Rummelbach. Koordinaten: 2671770 / 1243900.

### 7.9.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen E255 und E256 liegen ca. 40 m voneinander entfernt. Die Ausleitung der Hochwasserentlastung befindet sich am rechten Ufer unter der Strassenbrücke.

Der Rummelbach wurde hier ausgedolt und vor einiger Zeit revitalisiert. Beide Stellen sind wenig beschattet, da ein Ufergehölz weitgehend fehlt. Die Sohle ist folglich an beiden Stellen stärker mit Makrophyten bewachsen.



Abb. 52: Stelle E255 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens A03-43 Oberwil-Lieli. Koordinaten: 2671773 / 1243897.



Abb. 53: Stelle E256 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens A03-43 Oberwil-Lieli. Koordinaten: 2671740 / 1243946.

Das Sohlenmaterial besteht ausser direkt beim Entlastungsbauwerk aus Kies.

### 7.9.2 Äusserer Aspekt

Der Rummelbach ist im Bereich der Einleitung an beiden Stellen im äusseren Aspekt beeinträchtigt. Sowohl an der Stelle vor, als auch nach der Entlastung waren Schlammdepots vorhanden und das Wasser leicht getrübt. Zudem ist die Sohle oberhalb der Entlastung leicht bis mittel kolmatiert. Alle drei Faktoren haben zur Folge, dass an beiden Stellen Eisensulfid auftritt.

Der Einfluss der Entlastung zeigt sich an den vereinzelt sichtbaren Feststoffen und dem heterotrophen Bewuchs an der Stelle unterhalb.

Im Bereich der Entlastung A03-43 sind verschiedene Anforderungen der GSchV im Rummelbach nicht erfüllt.

		Stellen		
		E255		E256
Datum		04.10.18		04.10.18
Beurteilungskriterien	Schlamm Bildung	wenig mittel	A03-43, Oberwil-Lieli, Rummelbach	wenig mittel
	Trübung	leicht mittel		leicht mittel
	Verfärbung	keine		keine
	Schaum	kein		kein
	Geruch	kein		kein
	Kolmation	leicht mittel		keine
	Feststoffe	keine		vereinzelte
	Eisensulfid	<25%		<25%
	Het. Bewuchs	kein		kein

Tab. 14: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Aabach im Bereich der Einleitung des Regenbeckens A03-43 Oberwil-Lieli nach erfolgten Hochwasserereignissen.

### 7.9.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Hinsichtlich der organischen Belastung sind die Anforderungen unterhalb der Einleitungsstelle eingehalten, an der Stelle oberhalb jedoch nicht. Diese entspricht der Güteklasse II-III „kritisch belastet“. Warum innerhalb dieser kurzen Strecke, entgegen den Erwartungen aus dem äusseren Aspekt die Kieselalgen eine doch deutliche Verbesserung anzeigen ist hier nicht mit einer Änderung im Gehalt an organischen Stoffen zu erklären. Eine solche kann auf dieser Distanz und ohne ein zwischen beiden Stellen zufließendes und mengenmässig vergleichbares Gewässer ausgeschlossen werden. Die genauere Analyse der Kieselalgenindikatoren zeigen, dass an der Stelle vor der Einleitung die Zahl der toleranten Algen fast ausschliesslich zwei Arten angehören (*Roicosphenia abbreviata*, *Amphora pediculus*). Die Toleranz ist daher artenmässig nicht breit abgestützt. Oberhalb der Entlastungsstelle liegen die Anteile der belastungssensiblen Kieselalgen bei 41%, die der toleranten und resistenten Kieselalgen bei 52% bzw. 7%. Unterhalb beträgt der belastungssensible Anteil 62%, während die tolerante Kieselalgenengruppe auf 28% sinkt und die resistente mit 9% praktisch gleichbleibt.

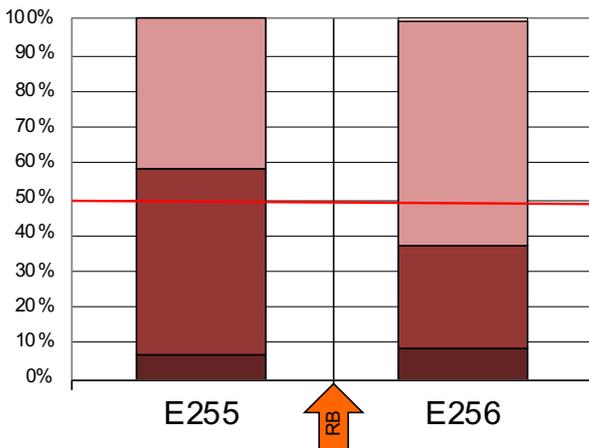


Abb. 54: Organische Belastung des Rummelbaches im Bereich der Einleitung des Regenbeckens A03-43 Oberwil-Lieli. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Ein leicht anderes Bild zeigt sich hinsichtlich der Gesamtbelastung des Rummelbaches. Hier sind die Anforderungen an beiden Stellen erfüllt, wenn auch relativ knapp. Gemäss DI-CH haben die Entlastungsereignisse keinen Einfluss auf die Gewässerqualität. Diese ist unterhalb der Einleitung sogar etwas besser. Innerhalb dieser Gütestufe „gut“ verbessert sich die Gewässerqualität sogar um 0.2 DI-CH-Einheiten.

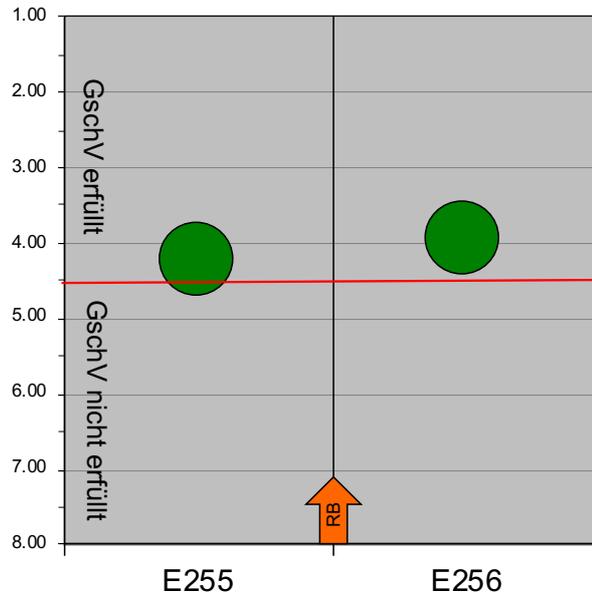


Abb. 55: Gewässerbelastung nach DI-CH des Rummelbaches im Bereich der Einleitung des Regenbeckens A03-43 Oberwil-Lieli

**Fazit:** Im Bereich des Regenbeckens Galgen sind die Anforderungen bezüglich des äusseren Aspektes nicht vollumfänglich erfüllt, jedoch bezüglich der Wasserinhaltsstoffe. Der Rummelbach ist aber schon oberhalb der Einleitung vorbelastet. Bezüglich der Feststoffabtrennung sind Verbesserungsmassnahmen zu prüfen.

# 8 Literatur

- [1] Kanton Aargau, Abteilung Umweltschutz (2009). Konzept für die immissionsorientierte Erfolgskontrolle. Februar 2009, 26 S.
- [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

	Gattung	Art alte Bezeichnung	Gattung Art neue Bezeichnung	E238	E239	E241	E242	E243	E244	E247	E248	E249	E250	E251	E252	E253	E254	E255	E256	E257	E258	E259
3	Achnanthes	atomus sensu DI-CH 2006	neu: Achnantheidium atomoides MONNIER, L.-B. et ECTOR	4		3											14	15	13	2		6
5	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana	neu p.p.: Achnantheidium delmontii PÉRÉS, LE COHU & BARTHÈS	35	21			15	4	85	116											
7	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana	neu: Achnantheidium pyrenaicum (HUST.) KOBAYASI	102	148	10	8	44	14	176	226	76	70	99	111	5	4	110	35	143	122	111
8	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana	neu: Achnantheidium rostryrenaicum JÜTTNER & COX	45	49	3				2		3								52	18	15
9	Achnanthes	biasolettiana var. subatomus LANGE-B.	neu: Achnantheidium subatomus (HUST.) LANGE-B.	8				7	2				2							2		
10	Achnanthes	biasolettiana var. thienemannii (HUSTEDT) LANGE-B.	neu: Achnantheidium thienemannii (HUSTEDT) LANGE-B.									2										
12	Achnanthes	clevei GRUNOW var. clevei								2	2											
13	Achnanthes	conspicua A. MAYER		9	4					4							4					
15	Achnanthes	eutrophila LANGE-B.				7	9	18	17			6			3	2	10	1	4		6	2
24	Achnanthes	lanceolata (BRÉBISSON) GRUNOW ssp. lanceolata	neu: Planothidium lanceolatum (BRÉBISSON) LANGE-B.												2		3	7			2	
25	Achnanthes	lanceolata ssp. dubia (GRUNOW) LANGE-B.	neu p.p.: Planothidium dubium (GRUNOW) ROUND & BUKHTIYAROVA			7				1	1											
26	Achnanthes	lanceolata ssp. dubia (GRUNOW) LANGE-B.	neu p.p.: Planothidium reichardtii LANGE-B. & WERUM							1	1											
27	Achnanthes	lanceolata ssp. frequentissima LANGE-B.	neu: Planothidium frequentissimum (LANGE-B.) LANGE-B.		3								2	2		9	3		6			
28	Achnanthes	lanceolata ssp. rostrata (OESTRUP) LANGE-B.	neu: Planothidium rostratum (ØSTRUP) LANGE-B.	3	14					2	5											
31	Achnanthes	lauenburgiana HUSTEDT			1					4						1						
33	Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima		49	68	29	12	160	102	60	63	104	57	108	132	50	47	43	166	138	122	170
34	Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu p.p.: Achnantheidium lineare sensu lato					4		3	6			4	8			2	8	6		6
36	Achnanthes	minutissima var. affinis (GRUNOW) LANGE-B.	neu: Achnantheidium affine (GRUNOW) CZARNECKI	6																		
38	Achnanthes	minutissima var. inconspicua sensu SwF 2/4	syn.: Achnantheidium nana (MEISTER) NOVAIS & JUETTNER	10	16				2	2		3	3	10	12							4
40	Achnanthes	minutissima var. saprophila Kobayasi & Mayama	neu: Achnantheidium saprophilum ROUND & BUKHTIYAROVA		7	10	3		13	2			15	4		6	2	2	21	2	4	
43	Achnanthes	ploenensis HUSTEDT	neu: Karayevia ploenensis (HUSTEDT) BUKHTIYAROVA	1	3																	
45	Achnanthes	rupestoides HOHN	neu: Platessa hustedtii (KRASSKE) LANGE-B.										2									
47	Achnanthes	straubiana LANGE-B.		42	30	4		4	4	4	2		2	2		8		10	5	4	8	2
53	Achnantheidium	pfisteri LANGE-BERTALOT		59	16																	
54	Achnantheidium	rivulare POTAPOVA & PONADER		1																		
55	Achnantheidium	zhakovschikovii POTAPOVA		17																		
56	Amphipleura	pellucida (KUETZING) KUETZING															4					

	Gattung	Art alte Bezeichnung	Gattung Art neue Bezeichnung	E238	E239	E241	E242	E243	E244	E247	E248	E249	E250	E251	E252	E253	E254	E255	E256	E257	E258	E259	
58	Amphora	inariensis KRAMMER				12	10				1	1	5	18	5					8	15	5	
60	Amphora	libyca EHRENBERG sensu K&LB-86	neu: copulata (KUETZING) SCHOEMANN&ARCHIBALD				2			1	1									4			
62	Amphora	ovalis (KUETZING) KUETZING									1			5	1					1	2	1	
63	Amphora	pediculus (KUETZING) GRUNOW		19	33	153	245	71	94	14	6	179	176	133	31	222	218	177	81	28	80	79	
65	Brachysira	neoexilis LANGE-B.	ehem. Anomoeoneis vitrea (GRUNOW) ROSS															1					
67	Caloneis	bacillum (GRUNOW) CLEVE sensu DI-CH	neu: lancettula (SCHULZ-DANZIG) LANGE-B.&WITKOWSKI	2		1	6				2		4		1	18	14						
68	Caloneis	silicula (EHRENBERG) CLEVE				2																	
72	Cocconeis	pediculus EHRENBERG																			1		
73	Cocconeis	placentula EHRENBERG var. placentula								10	6			2									
74	Cocconeis	placentula var. euglypta (EHRENBERG) GRUNOW sensu DI-CH 2014		2	2	2		3		32	24	6	2	4	2				2				12
75	Cocconeis	placentula var. lineata (EHRENBERG) VAN HEURCK			7					6	8												
76	Cocconeis	placentula euglyptoides (GEITLER) LANGE-B. 2004								28	8								2				4
77	Cocconeis	placentula var. pseudolineata GEITLER	p.p.: pseudolineata Typ 1							3													
78	Cocconeis	placentula var. pseudolineata GEITLER	p.p.: pseudolineata Typ 2							4	4												
79	Cocconeis	pseudothumensis REICHARDT			1																		
81	Cyclostephanos	delicatus (GENKAL) CASPER & SCHEFFLER																		16	4	5	
82	Cyclostephanos	invisitatus (HOHN & HELLERMANN) THERIOT, STOERM. & HÅK.																					1
88	Cyclotella	meneghiniana KUETZING				8	3		3												1	5	1
90	Cyclotella	pseudostelligera HUSTEDT				2	4																
92	Cymatopleura	solea var. apiculata (W.SMITH) RALFS								1													
94	Cymbella	affinis KUETZING sensu SwF	neu p.p.: Cymbella affinis KUETZING				1	3	3			2									5	6	
97	Cymbella	affinis KUETZING sensu SwF	neu p.p.: Cymbella parva (W.SMITH) KIRCHNER							2	10												
106	Cymbella	microcephala GRUNOW	neu: Encyonopsis microcephala (GRUNOW) KRAMMER	2	2						2								3				2
108	Cymbella	minuta HILSE	neu: Encyonema minutum (HILSE) D.G.MANN			2	3		2			8	7		13				2	3	3	3	
109	Cymbella	minuta f. semicircularis	neu: Encyonema ventricosum (AGARDH) GRUNOW		12							1	1						6	6	5		
111	Cymbella	prostrata (BERKELEY) CLEVE		2																			
115	Cymbella	sinuata GREGORY	neu: Reimeria sinuata (GREGORY) KOCIOLEK&STOERMER		7			2	7		1	2			1								3
118	Denticula	tenuis KÜTZING								2												3	5
121	Diatoma	moniliformis KÜTZING	moniliformis KUETZING ssp. moniliformis												1								
129	Diploneis	oblongella (NAEGELI) CLEVE-EULER	p.p.: praetermissa LANGE-B.&Fuhrmann				1									1					1	1	
130	Diploneis	oblongella (NAEGELI) CLEVE-EULER	p.p.: separanda LANGE-BERTALOT					2													3		
131	Diploneis	oculata (BRÉBISSON) CLEVE				10	13			2			1		6	1						1	
133	Diploneis	parma CLEVE	p.p.: calcilacustris LANGE-B. & FUHRMANN				1																
134	Diploneis	petersenii HUSTEDT										2											
145	Fragilaria	capucina var. gracilis (OESTRUP) HUSTEDT	gracilis OESTRUP											1									
149	Fragilaria	capucina var. vaucheriae (KÜTZING) LANGE-B.	vaucheriae (KÜTZING) PETERSEN									18	10		1								
159	Fragilaria	parasitica var. subconstricta GRUNOW				4																	
160	Fragilaria	pinnata EHRENBERG	Staurosira mutabilis (W.SMITH) GRUNOW		30					36	20									1			4
161	Fragilaria	sippe5-ara								2						1							
163	Fragilaria	ulna (NITZSCH) LANGE-B.							4														

	Gattung	Art alte Bezeichnung	Gattung Art neue Bezeichnung	E238	E239	E241	E242	E243	E244	E247	E248	E249	E250	E251	E252	E253	E254	E255	E256	E257	E258	E259
164	Fragilaria	ulna var. acus (KUETZING) LANGE-B	neu: acus (KUETZING) LANGE-B											2					2			
167	Gomphonema	sp.					4	2		2				2			2					
169	Gomphonema	angustivalva REICHARDT												1					3			
177	Gomphonema	micropumilum REICHARDT		77														13	1			
178	Gomphonema	micropus KUETZING (ehem. angustatum)			1							1			1	1			10			
179	Gomphonema	minutum (AGARDH) AGARDH			1							5			2			1			2	6
182	Gomphonema	olivaceum (HORNEMANN) BRÉBISSON				6		1	1			1			6					1	1	
184	Gomphonema	parvulum (KUETZING) KUETZING var. parvulum f. parvulum			2	4		5	3									6		3	5	27
185	Gomphonema	parvulum LANGE-B. & REICHARDT var. parvulum f. saprophilum																				1
186	Gomphonema	parvulum var. exilissimum GRUNOW	neu: exilissimum (GRUNOW) LANGE-B. & REICHARDT							8	1								2	2		
191	Gomphonema	pumilum (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-B. var. pumilum		42	4		2			2			1									
192	Gomphonema	pumilum var. elegans REICHARDT & LANGE-B.	neu: elegantissimum REICHARDT & LANGE-B.	2																		
193	Gomphonema	pumilum var. rigidum REICHARDT & LANGE-B.			2			1				3	2		4				10	8		
195	Gomphonema	tergestinum (GRUNOW) M. SCHMIDT				3	8															
199	Gyrosigma	attenuatum (KUETZING) RABENHORST																			1	
201	Gyrosigma	sciotoense (W.S. SULLIVANT) CLEVE	syn. nodiferum (GRUNOW) REIMER			1	6									1	1					
202	Hantzschia	amphioxys (EHRENBERG) W.SMITH																	1			
204	Melosira	varians C.AGARDH				2			4			1		1			2				1	
205	Meridion	circulare (GRÉVILLE) C.AGARDH var. circulare													1							
211	Navicula	associata LANGE-B.	syn. reichardtiana var. crassa LANGE-B.&HOFMANN																	4		
212	Navicula	atomus (KÜTZING) GRUNOW var. atomus																		2		
213	Navicula	atomus var. permittis (HUSTEDT) LANGE-B.			3	2		8	12		6			3	15				5			2
216	Navicula	buderi HUSTEDT	neu Craticula buderi (HUSTEDT) LANGE-B.													1						
218	Navicula	capitoradiata GERMAIN			1	2	3			4	3									3	1	3
221	Navicula	contenta GRUNOW	neu: Diadesmis contenta (GRUNOW IN VAN HEURCK) D.G.MANN																2			
222	Navicula	cryptocephala KUETZING				1		1		1												2
224	Navicula	cryptotenella LANGE-B.		4	8	65	76	45	20	6	5	13	32	23	68	15	5	14	52	53	57	31
225	Navicula	cryptotenelloides LANGE-B.		2																		
228	Navicula	difficillimoides HUSTEDT	bisher: lenzii HUSTEDT sensu Holotyp SwF				6		4					4								
233	Navicula	gregaria DONKIN			1	1	1									2	7		7			3
239	Navicula	lanceolata (C.AGARDH) EHRENBERG																2	2			
241	Navicula	lenzii HUSTEDT sensu SwB	neu: Fallacia lenzii (HUSTEDT) LANGE-B.			10						2	4									2
243	Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.	neu pp: Navicula antonii LANGE-B. - Typ1		1	2	3		5	4					1	3					2	6
244	Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.	neu pp: Navicula antonii LANGE-B. - Typ2		4	1	4	2	3			1		2	2						3	4
246	Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	neu pp: Sellaphora atomoides C.E.WETZEL et VAN DE VIJER	2	4	6	16	56	29	2		21	10	65	42	71	87	3	14		13	6
247	Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	neu pp: Sellaphora nigri (DE NOTARIS) C.E.WETZEL et L. ECTOR		11	7	3	34	70		2	8	20	19	35	20	38	4			4	4
257	Navicula	pupula KUETZING var. pupula	neu: Sellaphora pupula (KUETZING) MERESCHKOWSKY			7															1	
262	Navicula	reichardtiana LANGE-B.		2		2	2	7	22	4		5	6	15	15			3	2	9		16
266	Navicula	sancti-naumii LEVKOV&METZELTIN					2															
270	Navicula	seminulum GRUNOW sensu DI-CH	neu: Sellaphora saugerresii (DESM.) C.G.WETZEL et D.G.Mann			4							2			8	1		2			

	Gattung	Art alte Bezeichnung	Gattung Art neue Bezeichnung	E238	E239	E241	E242	E243	E244	E247	E248	E249	E250	E251	E252	E253	E254	E255	E256	E257	E258	E259
273	Navicula	subhamulata GRUNOW	neu: Fallacia subhamulata (HUSTEDT) D.G.MANN			4	5			1		3	5				3			1	5	
274	Navicula	sublucidula HUSTEDT	neu: Fallacia sublucidula (HUSTEDT) D.G.MANN					8	7	2	1	22	20		2	10	12			3	3	
275	Navicula	subminuscula MANGUIN	neu: Eolimna subminuscula MOSER,LANGE-B.&METZELTIN															19	2			
279	Navicula	tripunctata (O.F.MUELLER) BORY		1	5	31	37	9	4	8	1	17	19	1	6	3	2	9	20	7	8	4
280	Navicula	trivialis LANGE-B.				4																
281	Navicula	veneta KUETZING					1	2							2		4	1				
283	Navicula	viridula (KUETZING) EHRENBERG			1																	
286	Nitzschia	sp.										2										
287	Nitzschia	abbreviata HUSTEDT sensu SwB	syn.: inconspicua GRUNOW N. soratensis MORALES&VIS															1				
288	Nitzschia	acicularis (KUETZING) W.SMITH												4	2							
292	Nitzschia	amphibia GRUNOW				1												3	2			
293	Nitzschia	angustata (W. SMITH) GRUNOW						1					1									
295	Nitzschia	archibaldii LANGE-B.						2	15	1												1
297	Nitzschia	capitellata HUSTEDT				4																
300	Nitzschia	constricta (KUETZING) RALFS	syn. apiculata (GREGORY) GRUNOW				2															
301	Nitzschia	costei TUDESQUE, RIMET et ECTOR				1		2	4	1			1		1							3
302	Nitzschia	dissipata (KUETZING) GRUNOW ssp. dissipata		2	4	25	33	15	29	1		17	19	8	3	17	19		4	2	17	3
303	Nitzschia	dissipata var. media (HANTZSCH) GRUNOW								1												
306	Nitzschia	fonticola GRUNOW				6	4	26	45	2		26	14		1					6	7	2
318	Nitzschia	linearis (C.AGARDH) W.SMITH				4			1	2			1	2		1			2			
321	Nitzschia	palea (KUETZING) W.SMITH var. palea			2		3	2	51	2				1	1					2		
322	Nitzschia	palea var. debilis (KUETZING) GRUNOW				20	10	1	20						3		2			5	2	4
323	Nitzschia	paleacea GRUNOW				1		3														
329	Nitzschia	pusilla GRUNOW emend. LANGE-B.																	5			
330	Nitzschia	recta HANTZSCH					1				1					1					4	
334	Nitzschia	sinuata var. delognei (GRUNOW) LANGE-B.	neu: solgensis CLEVE-EULER					1		1						3	1	5				
335	Nitzschia	sinuata var. tabellaria (GRUNOW) GRUNOW	neu: tabellaria GRUNOW																2			
336	Nitzschia	sociabilis HUSTEDT		1		4	1						2	1		12	3					
339	Nitzschia	sublinearis HUSTEDT								2												
341	Nitzschia	tenuis W.SMITH						3	2							2						1
345	Nitzschia	wuellerstorffii LANGE-BERTALOT			1																	
349	Rhoicosphenia	abbreviata (C.AGARDH) LANGE-B.		4	1					4		2	4	2	1		5	86	21			
350	Simonsenia	delognei (GRUNOW) LANGE-B.				4	3	4	2			5	9	3	6	15		2		2	3	
356	Stephanodiscus	minutulus (KUETZING) CLEVE & MUELLER								2												
358	Surirella	angusta KÜTZING			2	2		3	3													
360	Surirella	brebissonii var. kuetzingii KRAMMER & LANGE-B.																1				
362	Surirella	minuta BRÉBISSON ex KUETZING												1								1
363	Surirella	neglecta REICHARDT / lacrimula ENGLISH	syn.: brebissonii var. kuetzingii sensu DI-CH pro parte			1			1													
366	Tabellaria	flocculosa KUETZING					9															
367	Thalassiosira	pseudonana HASLE&HEIMDAL	neu: Achnanthidium atomoides MONNIER, L.-B. et ECTOR			22														17	12	7

## Daten Äusserer Aspekt

Stelle	Datum	Schlamm	Trübung	Verfärbung	Schaum	Geruch
E238	27.09.18	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
E239	27.09.18	viel	keine	keine	kein	leicht mittel
E241	23.08.18	kein	keine	keine	wenig mittel	leicht mittel
E242	23.08.18	kein	keine	keine	wenig mittel	leicht mittel
E243	28.08.18	kein	keine	keine	kein	kein
E244	28.08.18	kein	keine	keine	kein	kein
E245	28.08.18	kein	keine	keine	kein	kein
E246	28.08.18	kein	keine	keine	kein	kein
E247	28.08.18	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
E248	28.08.18	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
E249	28.08.18	kein	keine	keine	kein	kein
E250	28.08.18	kein	keine	keine	kein	kein
E251	23.08.18	kein	keine	keine	kein	kein
E252	23.08.18	wenig mittel	keine	keine	kein	leicht mittel
E253	04.10.18	kein	keine	keine	kein	kein
E254	04.10.18	kein	keine	keine	kein	kein
E255	04.10.18	wenig mittel	leicht mittel	keine	kein	kein
E256	04.10.18	wenig mittel	leicht mittel	keine	kein	kein
E257	28.08.18	wenig mittel	keine	keine	kein	leicht mittel
E258	28.08.18	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
E259	28.08.18	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
keine	28.08.18	wenig mittel	keine	keine	kein	kein

Stelle	Datum	FeS	Kolmation	Feststoffe	het. Bew.	Algen	Moose	Makrophyten
E238	27.09.18	<25%	kein	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E239	27.09.18	>25%	kein	vereinzelte	kein	<10%	<10%	10-50%
E241	23.08.18	0%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E242	23.08.18	0%	leicht mittel	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
E243	28.08.18	0%	leicht mittel	keine	kein	<10%	10-50%	<10%
E244	28.08.18	0%	leicht mittel	vereinzelte	kein	10-50%	<10%	<10%
E245	28.08.18	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E246	28.08.18	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E247	28.08.18	<25%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	10-50%
E248	28.08.18	<25%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	10-50%
E249	28.08.18	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E250	28.08.18	0%	leicht mittel	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
E251	23.08.18	0%	leicht mittel	keine	kein	10-50%	<10%	<10%
E252	23.08.18	0%	leicht mittel	viele	wenig	<10%	<10%	<10%
E253	04.10.18	<25%	leicht mittel	vereinzelte	wenig	<10%	<10%	<10%
E254	04.10.18	<25%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E255	04.10.18	<25%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	10-50%
E256	04.10.18	<25%	keine	vereinzelte	vereinzelte	<10%	<10%	>50%
E257	28.08.18	<25%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E258	28.08.18	<25%	leicht mittel	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
E259	28.08.18	>25%	leicht mittel	vereinzelte	kein	<10%	10-50%	<10%
keine	28.08.18	>25%	leicht mittel	vereinzelte	kein	<10%	10-50%	<10%

