

UMWELT

Factsheets der Einleitungen

Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der
Wasserqualität in der Region Suhrental

Auswirkungen der Siedlungsentwässerung, Stand
2015

Januar 2016

Herausgeber

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

Autor:

Markus Haberthür, Ambio GmbH Zürich

Mitarbeit

Guido Erni (Kieselalgenbestimmung)

Copyright

© 2014 Kanton Aargau

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Konzept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung	7
2.1	Zweck der Erfolgs-kontrollen	7
2.2	Überwachungskonzept	7
2.3	Beurteilung nach dem Modul-Stufen-Konzept	8
2.4	Ausgewählte Kriterien für die Erfolgskontrollen	8
3	Kenndaten der Anlagen	10
4	Kurzbeurteilungen	11
5	Übersichtskarten	13
6	Abflussverhältnisse	15
7	Factsheets Einleitungen	16
7.1	Einleitung Regenbecken Uerkheim	16
7.2	Einleitung Regenbecken A94-67 Holziken	18
7.3	Einleitung Regenbecken A91-285 Safenwil	20
7.4	Einleitung Regenbecken A94-57 Kölliken	22
7.5	Einleitung Regenbecken A94-66R Oberentfelden	24
7.6	Einleitung Regenbecken A91-162 Kirchleerau	26
7.7	Einleitung Regenbecken A81-606 Schmiedrued	28
7.8	Einleitung Regenbecken A75-588 Schlossrued	30
8	Literatur	32
	Anhänge	33
	Daten der Kieselalgen	33
	Daten Äusserer Aspekt	39

1 Zusammenfassung

Im Rahmen des periodischen, Einzugsgebiet bezogenen Monitorings der Siedlungsentwässerungen wurde 2015 in der Region Suhrental die Qualität der von Entlastungsbauwerken der Siedlungsentwässerung betroffenen Gewässer untersucht. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass vertiefere Abklärungen bei 4 der 8 untersuchten Entlastungen empfohlen werden. Bezüglich der Feststoffeinschwemmung beim Regenbecken in Kirchleerau und hinsichtlich der Belastung durch gelöste Stoffe bei den Regenbecken in Safenwil und Kölliken. Das Regenbecken Oberentfelden ist allenfalls nach einer Sanierung der ARA Kölliken zu prüfen. Die übrigen Regenbecken erfüllen die Kriterien der GSchV.

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 8 Regenwasserbehandlungsanlagen bzw. Hochwasserentlastungen untersucht (siehe Tab. 1). Dabei wurde jeweils das betreffende Gewässer oberhalb und unterhalb einer Einleitstelle beprobt. Die Beprobung der 16 Stellen erfolgte ca. 1 - 3 Wochen nach einem grösseren Regenereignis. Aufgenommen wurden der Äussere Aspekt [3] und die Kieselalgen [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 Untersuchung der Siedlungsentwässerung in der Region Suhrental hat hinsichtlich des äusseren Aspektes Defizite bei den Regenbecken Kirchleerau, Safenwil und Kölliken aufgezeigt. In Kirchleerau scheint die Feststoffabtrennung nicht richtig zu funktionieren. Im Entlastungsfall gelangen viele grobe Feststoffe und Feinmaterial in den Dorfbach. Schlammde-

pots traten auch unterhalb des Regenbeckens Safenwil auf. Die Belastung mit organisch abbaubaren Stoffen zeigt sich anhand von Eisensulfid unterhalb der Regenbecken Safenwil, Kölliken und Kirchleerau. Im Falle von Kölliken war das Eisensulfid von starkem heterotrophem Bewuchs begleitet.

Bei den übrigen untersuchten Stellen sind die Anforderungen der GSchV bezüglich des äusseren Aspektes eingehalten.

Organische Belastung (Modul Kieselalgen, Stufe A)

Bezüglich der organischen Belastung erreichen von den 16 untersuchten Stellen 15 die Gütestufe „schwach belastet“ und eine die Stufe „schwachmässig belastet“. Damit ist nur an einer Stelle die entsprechende Anforderung der GSchV nicht erfüllt. Diese liegt unterhalb des Regenbeckens Oberentfelden. Allerdings sind im Abflusssystem Mülibach - Köllikerbach - Uerke die Anforderungen an den meisten Stellen nur sehr knapp eingehalten. Als Belastungsquellen stehen primär die Regenbecken Safenwil und die ARA Kölliken inklusive des vorgeschalteten Regenbeckens in Verdacht. Bei den übrigen Entlastungen der Regenbecken ist anhand der Kieselalgen keine Erhöhung der organischen Belastung erkennbar. Bei den Regenbecken Safenwil, Kölliken und Unterentfelden werden vertiefte Abklärungen empfohlen.

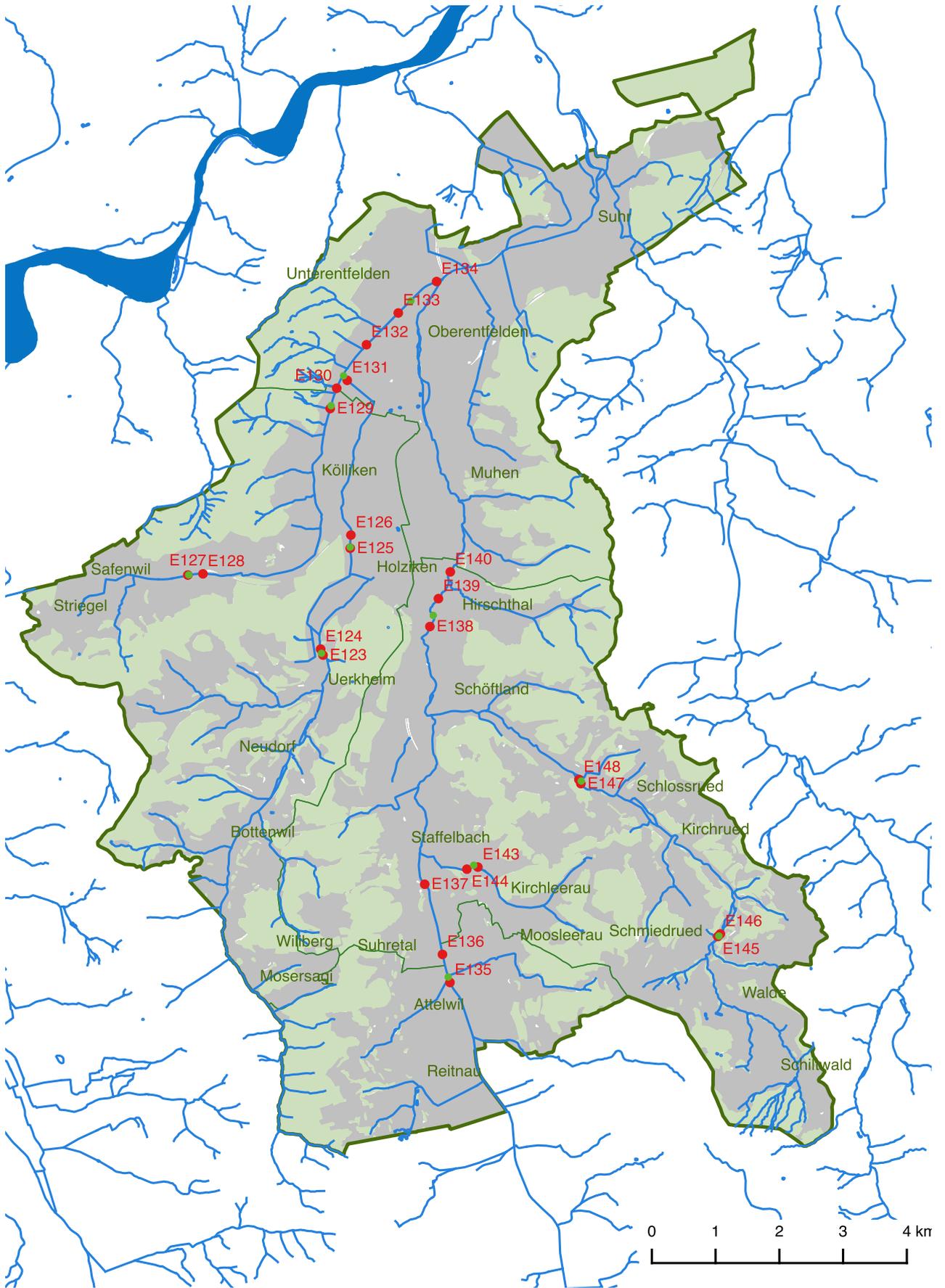
Gesamtbelastung (DI-CH, Modul Kieselalgen Stufe F)

Beim Parameter Gesamtbelastung erfüllen 14 der 16 Stellen die entsprechenden Anforderungen der GSchV. Nicht erfüllt sind sie unterhalb der Regenbecken Kölliken und Unterentfelden. Von den 16 untersuchten Stellen erreichen 9 die Gütestufe „sehr gut“, 5 die Stufe „gut“ und 2 die Stufe „mässig“. Bei den Regenbecken Kölliken und Unterentfelden wird schon oberhalb der Entlastungen die Stufe „gut“ nur knapp erreicht und damit die Anforderungen der GSchV gerade noch eingehalten.

Erforderliche Massnahmen

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse sind an den Regenbecken Safenwil, Kölliken, Unterentfelden (organische Belastung) sowie beim Regenbecken Kirchleerau (Feststoffeinschwemmung) vertiefte Abklärungen bezüglich notwendiger Sanierungsmassnahmen zu treffen.

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



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.

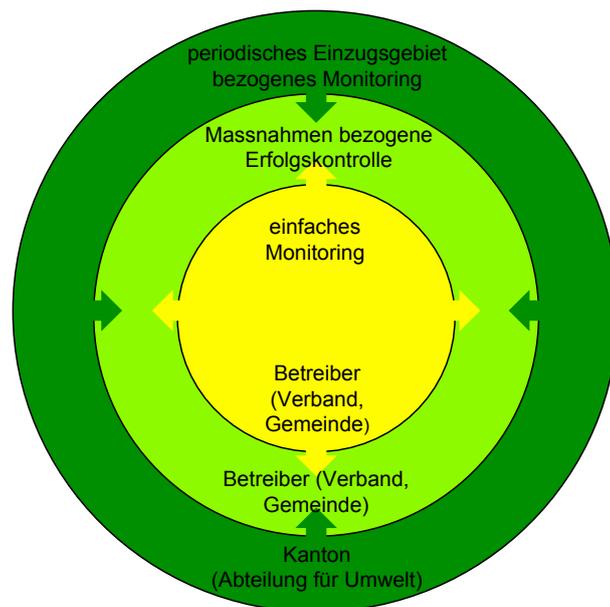


Abb. 2: Ebenen der Verantwortlichkeiten bei den immissionsorientierten Erfolgskontrollen der Siedlungsentwässerungen im Kanton Aargau.

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 Gewässereinzugsgebiet 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“.

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

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

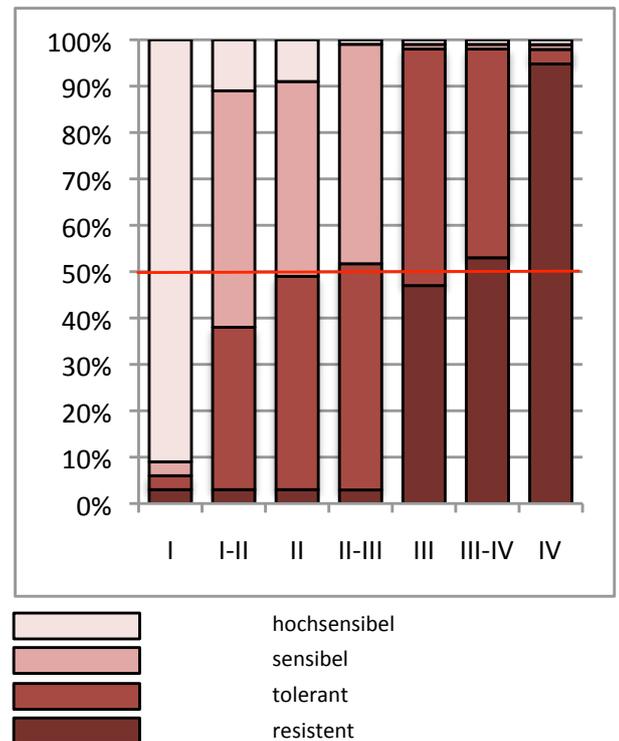


Abb. 3: Verteilungsbeispiele der vier Differenzialartengruppen für die 7 Gütestufen. Die Anforderung der GSchV ist erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile grösser als 50% sind.

3 Kenndaten der Anlagen

Tab. 1: Kenndaten der Anlagen der Siedlungsentwässerung in der Region Suhrental

Projekt-Nr. ATU	Typ	Gemeinde	Objekt	Baujahr (Ausbau)	Vorfluter	Einzugsgebiet (ha)	Anlagentyp	Speichervolumen (m ³)	Max. Zufluss beim Berechnungsregen (l/s)	EZG ARA	Bemerkungen	Kurzbeurteilung	Messstellen Kieselalgen	Datum Untersuchung	x-Koord Einleitstelle	y-Koord Einleitstelle
A94-71	RB	Bottenwil	RB Bottenwil	1999	Uerke	27.13	FB mit SK im NS	245	500	Kölliken	Einleitung via Dolung Bergbach	KB	keine	01.12.15	643'602	238'077
neu	RB	Kölliken	RB Uerkheim	neu	Uerke	?	?	?	?	Kölliken	neue Einleitstelle 110 m unterhalb ehem. ARA	KB	E123 - E124	01.12.15	644'367	240'293
A94-67	RB	Holziken	RB Holziken	1996	Uerke	44.23	DB mit SK im NS	260	2800	Kölliken		KB	E125 - E126	01.12.15	644'816	241'972
A91 - 285	RB	Safenwil	RB "Untermatten"	1994	Mülibach	87.94	VB mit SK im NS	860	3000	Kölliken		KB	E127 - E128	01.12.15	642'284	241'533
A94-57	RB	Kölliken	RB "ARA"	1998	Köllikerbach	165.4	VB mit SK im NS	1050	5980	Kölliken		KB	E129 - E130	26.10.15	644'517	244'208
ARA 18	ARA	Kölliken	ARA Kölliken	1968 (2006)	Uerke						Einfluss RB "ARA" berücksichtigen	-	E131 - E133	26.10.15	644'712	244'681
A94-66R	RB	Oberentfelden	RB 93	1997	Uerke	197.4	FB mit SK & SA	960	6960	Aarau		KB	E133 - E134	26.10.15	645'769	245'864
A99-150	RB	Moosleerau	RB Moosleerau	1999	Suhre	43.34	DB mit SK im HS	234	3660	Attelwil		KB	keine	03.12.15	646'401	235'047
A94-61	HE	Attelwil	SK "Umbau HE 104"	1997	Suhre	73.9	SK mit SA im HS	70	5860	Attelwil		KB	keine	03.12.15	646'365	235'139
ARA 67	ARA	Attelwil	ARA Attelwil	1978 (2007)	Suhre							-	E135 - E137	04.09.15	646'355	235'174
A94-48	RB	Staffelbach	RB "Ruchgasse"	1997	Suhre	48.6	DB mit SK im NS	585	1611	Schöffland		KB	keine	03.12.15	645'818	237'990
A94-73	RB	Schöffland	RB "Peukmatten"	1999	Suhre	60.3	VB mit SK im NS	598	3217	Schöffland		KB	keine	03.12.15	646'108	240'759
ARA 16	ARA	Schöffland	ARA Schöffland	1968 (2012)	Suhre							-	E138 - E140	04.09.15	646'120	240'892
A91-162	RB	Kirchleerau	RB "Im Schlatt"	1993	Dorfbach	47.3	VB im NS	360	2490	Schöffland		KB	E143 - E144	03.12.15	646'755	236'942
A81-606	RB	Schmiedrued	RB "Bodenmatt"	1987	Ruederchen	34.7	DB im NS	225	899	Schöffland		KB	E145 - E146	03.12.15	650'601	234'823
A75-588	RB	Schlossrued	RB "Battmatt"	1984	Ruederchen	28.4	VB im NS	250	1615	Schöffland		KB	E147 - E148	03.12.15	648'441	238'273

Regenbecken mit Einleitung in die Suhre unterhalb von Schöffland nicht beurteilbar wegen grosser Wassertiefe

Regenwasserbehandlungsanlage = RB

FB	Fangbecken
DB	Durchlaufbecken
VB	Verbundbecken (FB & DB)
TW	Tauchwand
SA	Siebanlage

Weitere Entlastungen = HE (ohne Behandlung)

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

Anordnung

HS	Hauptschluss
NS	Nebenschluss

E131 - E133 für ARA Kölliken verwenden (früher Köll.1 und Köll.3)
E135 - E137 für ARA Attelwil verwenden (nur E137 mit Atte. 2 identisch)
E138 - E140 für ARA Schöffland verwenden (früher Schö. 1 - Schö. 3)
umfassend untersuchte Anlagen
nur Kurzbeurteilung erfolgt

4 Kurzbeurteilungen

Jahr		2015				
Anlage		Beurteilung Einleitung				
		Wasserführung ja /nein	Abwasser ja /nein	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz
A94-71	RB Bottenwil	j	n	1	1	1
neu	RB Uerkheim	n	n	1	1	1
A94-67	RB Holziken	n	n	1	1	1
A91-285	RB "Untermatten"	n	n	1	1	1
A94-57	RB "ARA"	n	n	1	1	1
A94-66R	RB 93	n	n	2	1	1
A99-150	RB Moosleerau	n	n	1	1	1
A94-61	Speicherkanal HE 104"	n	n	2	1	1
A94-48	RB Staffelbach	n	n	1	1	1
A94-73	RB "Peukmatten"	n	n	1	1	1
A91-162	RB "Im Schlatt"	n	n	1	1	1
A81-606	RB "Bodenmatt"	n	n	1	1	1
A75-588	RB "Battmatt"	n	n	1	1	1

Region		Suhrental									
Anlage		Gewässer oberhalb Einleitung					Gewässer unterhalb Einleitung				
		Feststoffe (aus Siedlungs- entwässerung)	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Siedlungs- entwässerung)	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen
A94-71	RB Bottenwil	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
neu	RB Uerkheim	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A94-67	RB Holziken	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
A91-285	RB "Untermatten"	1	1	1	1	1	3	1	1	2	1
A94-57	RB "ARA"	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
A94-66R	RB 93	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
A99-150	RB Moosleerau	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1
A94-61	Speicherkanal HE 104"	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1
A94-48	RB Staffelbach	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2
A94-73	RB "Peukmatten"	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A91-162	RB "Im Schlatt"	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1
A81-606	RB "Bodenmatt"	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A75-588	RB "Battmatt"	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Datum		26. Okt. / 1. & 3. Dez. 2015					
Anlage		Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben					
		Feststoffe (aus Siedlungs- entwässerung)	Verschlämmung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Gesamtbewertung
A94-71	RB Bottenwil	A	A	A	A	A	A
neu	RB Uerkheim	A	A	A	A	A	A
A94-67	RB Holziken	B	A	A	A	A	B
A91-285	RB "Untermatten"	C	A	A	B	A	C
A94-57	RB "ARA"	B	A	A	B	A	B
A94-66R	RB 93	B	A	A	A	A	B
A99-150	RB Moosleerau	A	A	A	A	A	A
A94-61	Speicherkanal HE 104"	A	A	A	A	A	A
A94-48	RB Staffelbach	A	A	A	A	A	A
A94-73	RB "Peukmatten"	A	A	A	A	A	A
A91-162	RB "Im Schlatt"	C	B	A	A	A	C
A81-606	RB "Bodenmatt"	A	A	A	A	A	A
A75-588	RB "Battmatt"	A	A	A	A	A	A

1 Gewässerschutzvorgaben eingehalten

2 Einhaltung Gewässerschutzvorgaben fraglich

3 Gewässerschutzvorgaben nicht eingehalten

A Keine Verschlechterung oben/unten

B Leichte Verschlechterung oben/unten

C Starke Verschlechterung oben/unten

Jahr	2015	Region	Suhrental		
------	------	--------	-----------	--	--

Anlage		Gemeinde (Standort)	Vorfluter	Datum	Beurteilung (Einleitung und Vorfluter)
A94-71	RB Bottenwil	Bottenwil	Uerke	01.12.15	Keine Belastung durch Regenbecken erkennbar. Hinweis: Einleitung via gedolten Bach mehr als 200 m nördlich RB.
neu	RB Uerkheim	Kölliken	Uerke	01.12.15	Keine Belastung durch Regenbecken erkennbar. Hinweis: neue Einleitstelle unterhalb ehemaliger ARA.
A94-67	RB Holziken	Holziken	Uerke	01.12.15	Geringer Einfluss (Feststoffe) durch Regenbecken erkennbar. Feststoffabtrennung überprüfen.
A91-285	RB "Untermatten"	Safenwil	Mülibach	01.12.15	Feststoffabtrennung ungenügend. Zusätzlich zu Autobahnabwasser auch massive hydraulische Belastung durch Regenbecken.
A94-57	RB "ARA"	Kölliken	Köllikerbach	26.10.15	Belastung durch Abwasser erkennbar. Feststoffe am Gestrüpp unterhalb Einleitung. Abflusskapazität Köllikerbach kritisch. Massnahmen prüfen. Hinweis: Belastung in Uerke durch RB ARA via Köllikerbach, nicht durch Einleitung ARA verursacht.
A94-66R	RB 93	Oberentfelden	Uerke	26.10.15	Viele Feststoffe am Gitter. Rückstau durch Uerke. Feststoffabtrennung überprüfen. Hinweis: Vorbelastung durch RB ARA Kölliken möglich.
A99-150	RB Moosleerau	Moosleerau	Suhre	03.12.15	Kein erheblicher Einfluss RB erkennbar und bei Grösse Suhre auch nicht zu erwarten. Vorbelastung mit Feststoffen vorhanden.
A94-61	Speicherkanal "Umbau HE 104"	Attelwil	Suhre	03.12.15	Trotz erheblicher Einleitung (tiefer Kolk in Suhre), keine Belastung erkennbar. Vorbelastung mit Feststoffen vorhanden.
A94-48	RB Staffelbach	Staffelbach	Suhre	03.12.15	Feststoffe am Gitter und im Einlaufbereich. Vorbelastung vorhanden. Feststoffabtrennung überprüfen. Veralgung vor allem im Seitenarm der hier renaturierten Suhre. Hinweis: Einlauf in Seitenarm der Suhre ungünstig.
A94-73	RB "Peukmatten"	Schöffland	Suhre	03.12.15	Keine Belastung durch Regenbecken erkennbar. Hinweis: Einleitstelle nur bei geringer Wasserführung Suhre zugänglich.
A91-162	RB "Im Schlatt"	Kirchleerau	Dorfbach	03.12.15	Massive Belastung mit Feststoffen. Hydraulische Belastung (Geschiebetrieb) mit Risiko von Überflutungen. Handlungsbedarf bei Feststoffabtrennung und Wasserbau.
A81-606	RB "Bodenmatt"	Schmiedrued	Ruederchen	03.12.15	Keine Belastung durch Regenbecken erkennbar.
A75-588	RB "Battmatt"	Schlossrued	Ruederchen	03.12.15	Keine Belastung durch Regenbecken erkennbar.

Genereller Hinweis: weitere Regenbecken an der Suhre unterhalb von Schöffland sind nicht beurteilbar wegen grosser Wassertiefe

5 Übersichtskarten

Abb. 4: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Äusseren Aspekt in der Region Suhrental

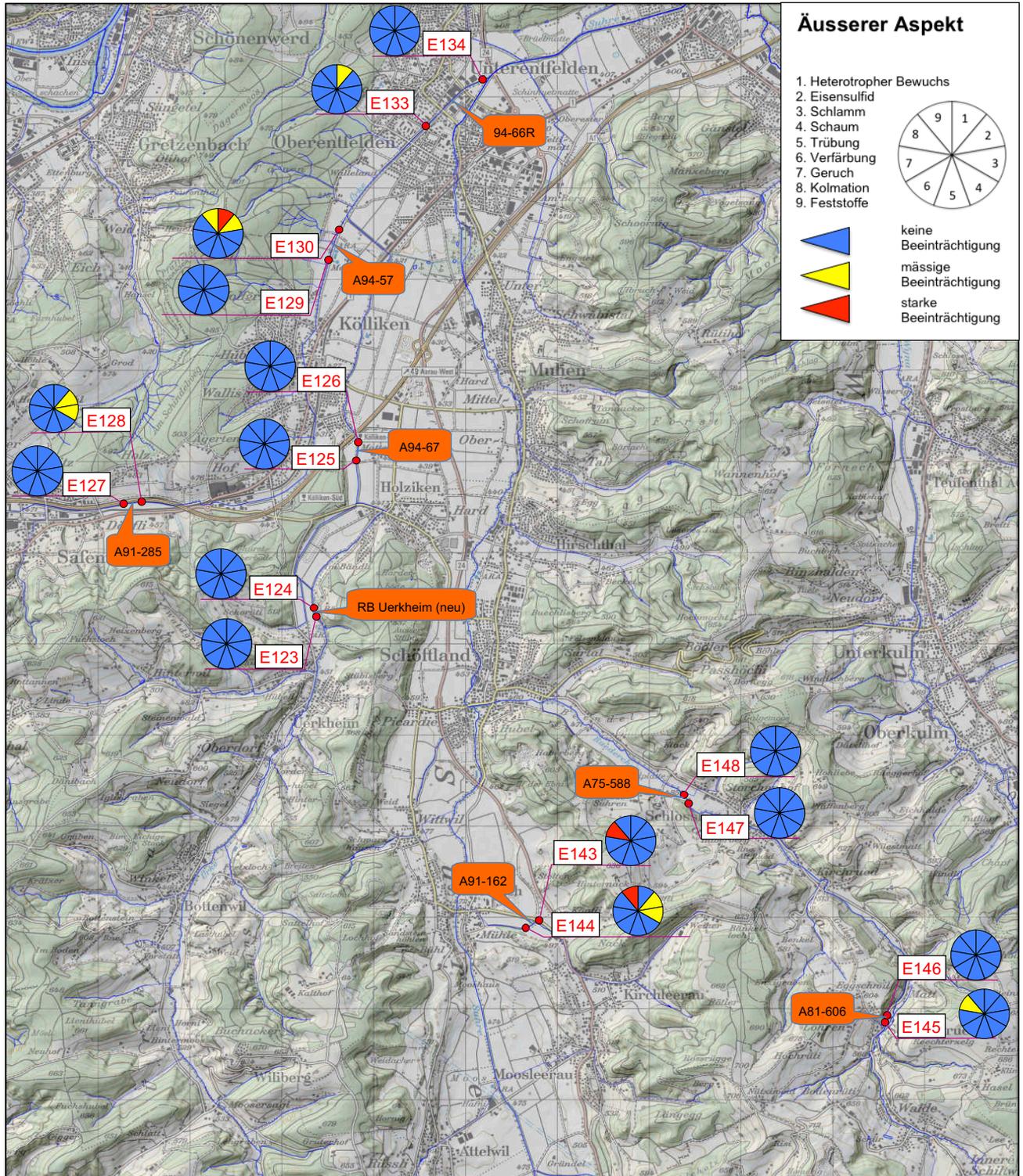
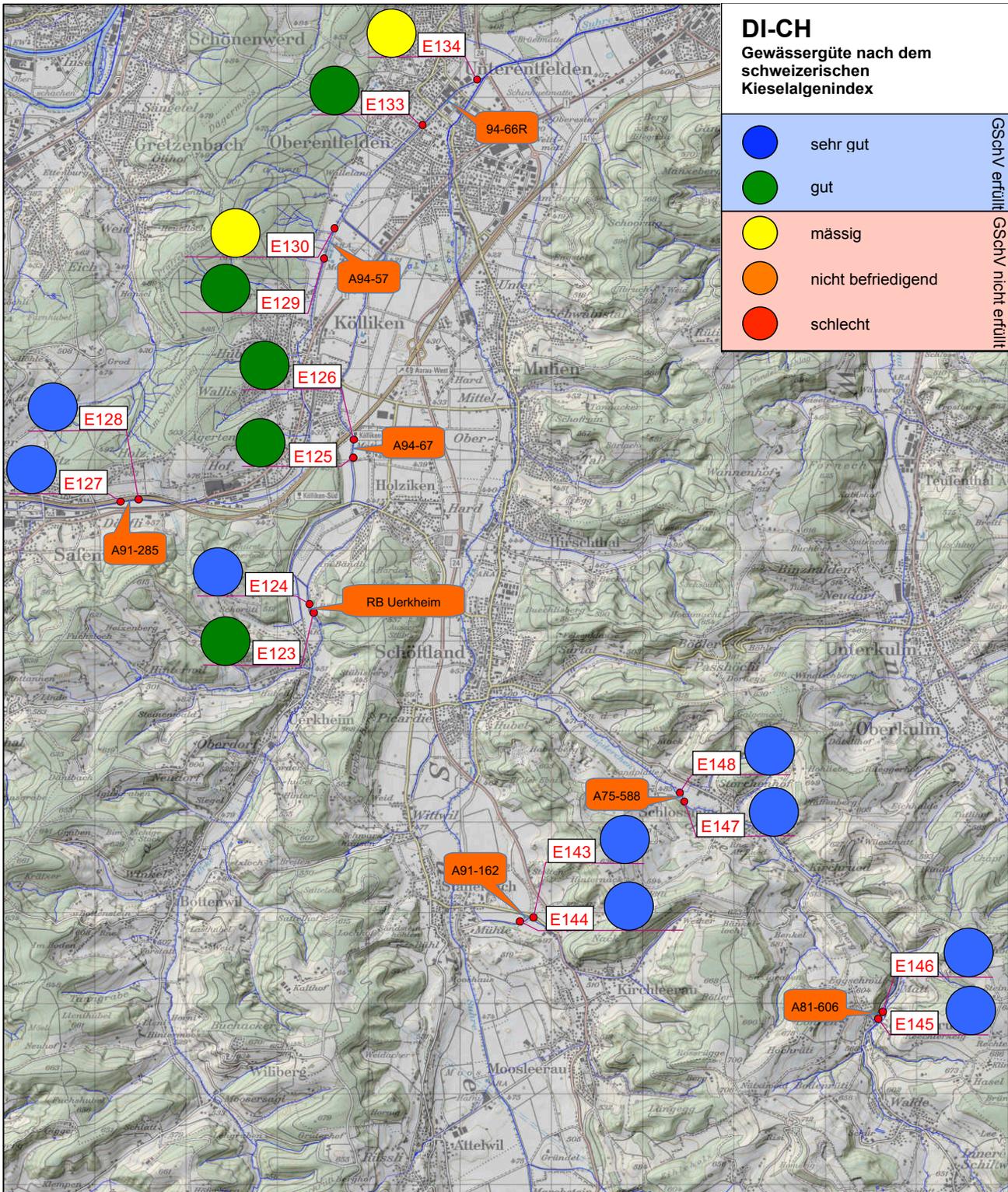


Abb. 5: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Kieselalgen-Index (DICH) in der Region Suhrental



6 Abflussverhältnisse

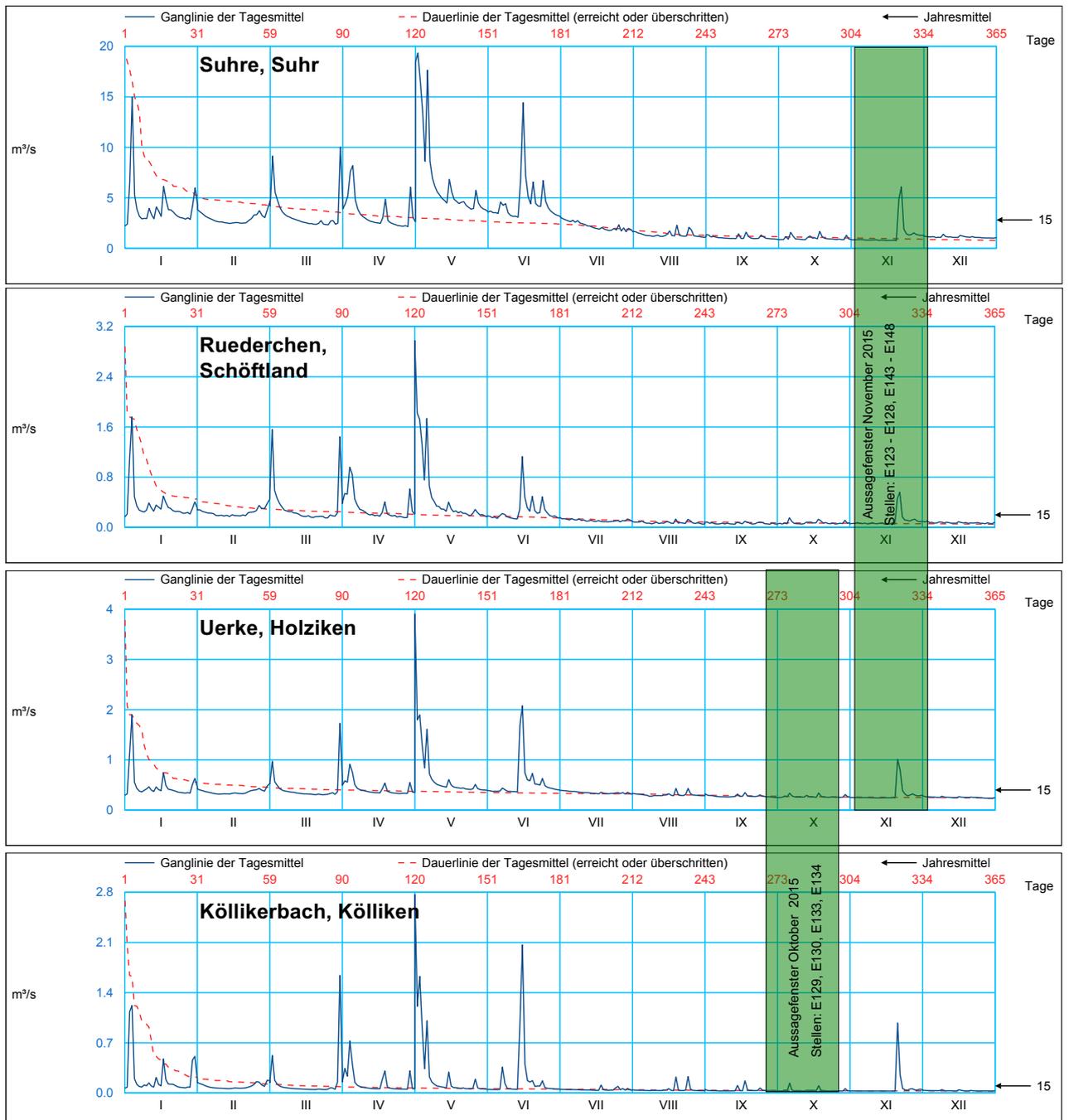


Abb. 6: Abflussdynamik repräsentativer Gewässer im Suhrental im Jahr 2015. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussten. Regenereignisse, die länger als 4 Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant.

Die Abflussdynamik verläuft in allen vier Gewässern zeitlich synchron, die einzelnen Peaks zeigen allerdings relative Unterschiede bezüglich der Abflussmengen. Die Suhre ist von der Retentionswirkung des Sempachersees beeinflusst und weist folglich eine leicht geglättete Dauerabflusskurve und relativ

geringere Abflussspitzen auf. Im Köllikerbach treten auch in der Trockenperiode von Ende Juli bis Mitte November kleinere Abflussspitzen auf, die auf schnelle Entlastungen der Siedlungs-entwässerung hindeuten können. Aus diesem Grund wurden am 26. Oktober dort Proben genommen.

7 Factsheets Einleitungen

7.1 Einleitung Regenbecken Uerkheim

Die Einleitung (Abb. 7) entlastet die Regenwasserbehandlungsanlage der Siedlungsentwässerung von Uerkheim. Es handelt sich um ein neu erstelltes Regenbecken. Im Entlastungsfall gelangt das mechanisch behandelte Abwasser in die Uerke. Die Probenahme erfolgte am 1. Dezember 2015 an den Stellen E123 (oberhalb) und E124 (unterhalb), einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 7: Einleitung RB Uerkheim (neu). Koordinaten: 644.367 / 240293

7.1.1 Probenahmestellen



Abb. 8: Stelle E123 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens Uerkheim. Koordinaten: 644'391 / 240'264.

Die beiden Probenahmestellen E123 und E124 liegen rund 40 m auseinander, jeweils ober- und unterhalb der Einleitung. Der Bach verläuft hier am Waldrand mit rechtsseitig anschließender Waldfläche und link-

seitig dichtem Bachgehölz. Die Sohle ist folglich gut beschattet. Der pflanzliche Bewuchs der Bachsohle ist dem entsprechend an beiden Stellen gering (weniger als 10% der Sohlenfläche).



Abb. 9: Stelle E124 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens Uerkheim. Koordinaten: 644'353 / 240'359

7.1.2 Äusserer Aspekt

Die Uerke ist im Bereich des Regenbeckens Uerkheim sowohl ober- wie auch unterhalb der Einleitung im äusseren Aspekt nicht beeinträchtigt. Insbesondere ist kein Einfluss vorhergegangener Entlastungen ersichtlich, da sich die beiden Stellen bei keinem der neun Parameter unterscheiden.

		Stellen		
		E123	Uerke, RB Uerkheim	E124
Datum		01.12.15		01.12.15
Beurteilungskriterien	Schlamm-bildung	kein		kein
	Trübung	keine		keine
	Verfärbung	keine		keine
	Schaum	kein		kein
	Geruch	kein		kein
	Kolmation	keine		keine
	Feststoffe	keine		keine
	Eisensulfid	0%		0%
	Het. Bewuchs	kein	kein	

Tab. 2: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes der Uerke im Bereich des Regenbeckens Uerkheim nach erfolgten Hochwasserereignissen

Die Sauerstoffversorgung der Bachsohle ist vollumfänglich gewährleistet (keine Kolmation). Steine mit Eisensulfidflecken auf der Unterseite wurden keine festgestellt. Auch bezüglich aller übrigen Parameter wie Verschlämzung, Verfärbung, Trübung, Geruch, Feststoffe und heterotrophem Bewuchs entspricht der äussere Aspekt an beiden Probenahmestellen den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV).

7.1.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Bezüglich der organischen Belastung der Uerke haben Entlastungsereignisse keinen nachteiligen Einfluss. Die Belastung entspricht bei beiden Stellen der Gütestufe II („*schwach belastet*“) und erfüllt damit auch die entsprechenden Anforderungen der GSchV. Innerhalb dieser Gütestufe bestehen zwischen den Probenahmestellen doch leichte Unterschiede. Der Anteil der *sensiblen* Kieselalgen steigt von 53% an der Stelle oberhalb der Einleitung auf 65% an der Stelle unterhalb. Demgegenüber sinken die Anteile der *toleranten* Kieselalgen von 43% auf 33%. Die *resistente* Gruppe ist mit 3% oberhalb und 2% unterhalb nur marginal vertreten.

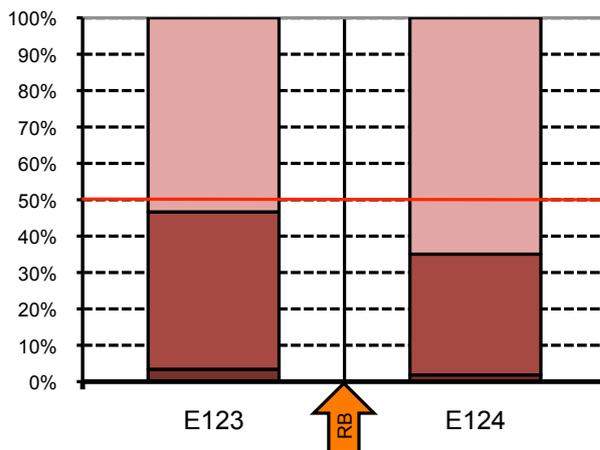


Abb. 10: Organische Belastung der Uerke im Bereich des Regenbeckens Uerkheim. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Die durch die Kieselalgen angezeigte Gesamtbelastung (DI-CH) erfüllt in der Uerke ober- und unterhalb der Entlastung des Regenbeckens Uerkheim die diesbezüglichen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV). Die ermittelte Gewässerqualität entspricht an der oberen Stelle der Gütestufe „*gut*“, unterhalb der Stufe „*sehr gut*“. Die vorausgegangenen Entlastungen zeigten auch bei diesem Parameter keinen negativen Einfluss auf die Wasserqualität der Uerke. Übereinstimmend mit der Feststellung bei der organischen Belastung ist unterhalb eine leichte Verbesserung erkennbar. Der DI-CH verbesserte sich unterhalb der Entlastung um rund 0.4 Einheiten.

Der Qualitätsunterschied bei der Kieselalgenindikation zwischen den beiden Stellen kann anhand der erhobenen Parameter nicht begründet werden.

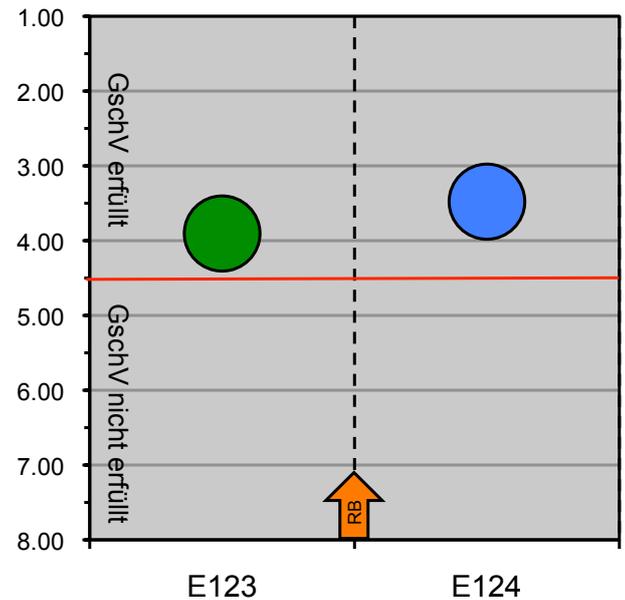


Abb. 11: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Entlastung des Regenbeckens Uerkheim

Fazit: Insgesamt hat der Entlastungsüberlauf des Regenbeckens Uerkheim keinen negativen Einfluss auf die Qualität der Wasserinhaltsstoffe der Uerke.

7.2 Einleitung Regenbecken A94-67 Holziken

Die Einleitung (Abb. 12) entlastet die Regenwasserbehandlungsanlage der Siedlungsentwässerung von Holziken. Es handelt sich um ein Regenbecken mit Baujahr 1996. Im Entlastungsfall gelangt das mechanisch behandelte Abwasser in die Uerke. Die Probenahme erfolgte am 1. Dezember 2015 an den Stellen E125 (oberhalb) und E126 (unterhalb), einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 12: Einleitung des Regenbeckens Holziken. Koordinaten: 644'816 / 241'972

7.2.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen E125 und E126 befinden sich oberhalb und unterhalb der Einleitung und sind ca. 200 m voneinander entfernt. Die Einleitung des Regenbeckenüberlaufes liegt am rechten Ufer. Im Bereich der beiden Stellen ist die Uerke nur einseitig durch ein Bachgehölz bestockt. Dieses ist zudem an beiden Stellen stark zurückgeschnitten. Die Sohle wird daher wenig beschattet. Allerdings wies die Sohle zu diesem späten Zeitpunkt der Probenahme wenig pflanzlichen Bewuchs auf (weniger als 10% der Sohlenfläche).



Abb. 13: Stelle E125 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens Holziken. Koordinaten: 644'817 / 241'954.

Zur Ufersicherung und als Störsteine wurden vereinzelt grössere Blöcke eingesetzt.



Abb. 14: Stelle E126 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens Holziken. Koordinaten: 644'828 / 242'162.

7.2.2 Äusserer Aspekt

Äusserlich ist kein Belastungseinfluss aus dem Überlauf des Regenbeckens Holziken erkennbar. Weder die physikalischen (Schlamm, Trübung, Verfärbung, Schaum, Kolmation, Feststoffe) noch die biologischen Merkmale (heterotropher Bewuchs, Eisensulfid) deuten auf eine sichtbare Belastung hin. Die Sohle besteht aus natürlichem, locker gelagertem Kies und weist eine natürliche Korngrössenverteilung auf. Folglich ist auch die Sauerstoffversorgung der Zwischenräume nicht eingeschränkt (kein Eisensulfid).

	Stellen			
	E125	A94-67, Uerke	E126	
Datum	01.12.15		01.12.15	
Beurteilungskriterien	Schlamm-bildung		kein	kein
	Trübung		keine	keine
	Verfärbung		keine	keine
	Schaum		kein	kein
	Geruch		kein	kein
	Kolmation		keine	keine
	Feststoffe		keine	keine
	Eisensulfid	0%	0%	
	Het. Bewuchs	kein	kein	

Tab 3: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes in der Uerke im Bereich des Regenbeckens Holziken nach erfolgten Hochwasserereignissen

7.2.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Die vorausgegangenen Entlastungsereignisse haben im Bereich des Regenbeckens Holziken auf die organische Belastung der Uerke nur einen leicht nachteiligen Einfluss. Die Belastung entspricht aber bei beiden Stellen der Gütestufe II („*schwach belastet*“) und er-

füllt damit auch die entsprechenden Anforderungen der GSchV.

Fazit: Insgesamt hat der Entlastungsüberlauf des Regenbeckens Holziken keinen nachhaltigen Einfluss auf die Qualität der Wasserinhaltsstoffe der Uerke.

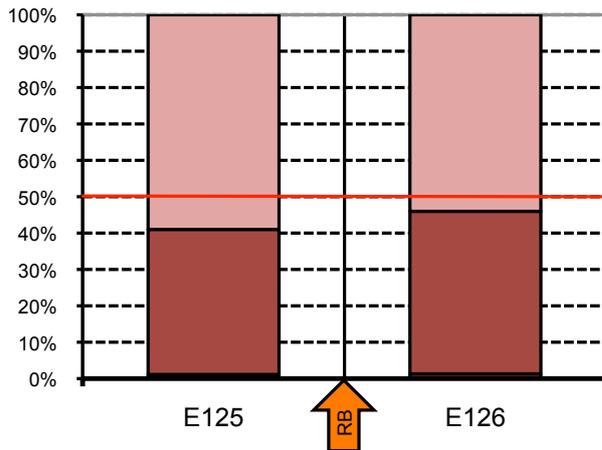


Abb. 15: Organische Belastung der Uerke im Bereich des Regenbeckens Holziken. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Innerhalb dieser Gütestufe bestehen zwischen den Probenahmestellen geringfügige Unterschiede. Der Anteil der **sensiblen** Kieselalgen sinkt von 59% oberhalb der Einleitung auf 54% unterhalb. Demgegenüber steigt der Anteil der **toleranten** von 40% auf 45%. Die Anteile der **resistenten** Kieselalgen sind an beiden Stellen mit 1% marginal. Hochsensible Kieselalgen kommen nicht vor. Die Unterschiede sind aber zu gering um sie mit Sicherheit auf Entlastungseinflüsse zurückzuführen.

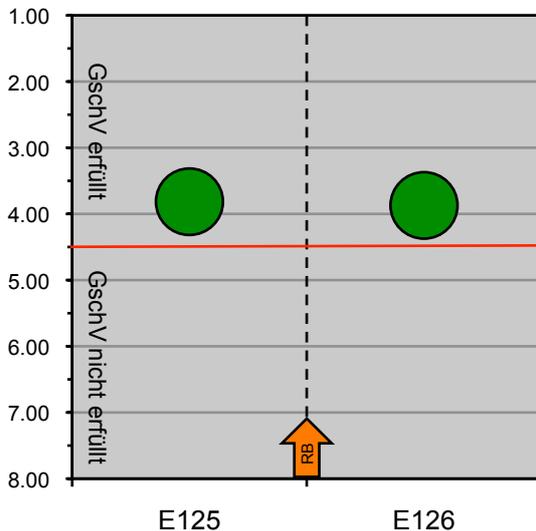


Abb. 16: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Entlastung des Regenbeckens Holziken.

Der DI-CH zeigt keinen Einfluss durch die Entlastungsereignisse. Der Index ist an beiden Stellen praktisch identisch (3.82 bzw. 3.87) und entspricht der Gütestufe „gut“.

An beiden Untersuchungsstellen sind die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV erfüllt.

7.3 Einleitung Regenbecken A91-285 Safenwil

Die Einleitung A95-285 (Abb. 17) entlastet die Siedlungsentwässerung von Safenwil bei starken Regenereignissen. Es handelt sich um die Entlastung einer Regenwasserbehandlungsanlage mit dem Baujahr 1994. Im Falle einer Entlastung gelangt das behandelte Abwasser in den Mülibach. Die Probenahmen erfolgten am 1. Dezember 2015 an den Stellen E127 oberhalb und E128 unterhalb der Einleitung, jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 17: Einleitung Regenbecken „Untermatten“ Safenwil. Koordinaten: 642'284 / 241'533

7.3.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen befinden sich in rund 250 m Distanz voneinander, ober- (E127) bzw. unterhalb (E128) der Entlastungsleitung aus dem Regenbecken. Der Auslauf mündet rechtsufrig in den Mülibach. Dieser verläuft hier entlang der Autobahn und ist begründet. Am linken Ufer wird er von einem Gehölzgürtel gesäumt während das rechte Ufer grösstenteils aus einer Grasböschung besteht. Vereinzelt sind dort auf den Stock geschnittene Bäume eingestreut.



Abb. 18: Stelle E127 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens „Untermatten“ Safenwil. Koordinaten: 642'269 / 241'530.

Durch die fehlende Bestockung des südexponierten Ufers wird die Gewässersohle kaum beschattet. Dies kann im Sommer vermutlich dichten Algenbewuchs zur Folge haben. Zum späten Zeitpunkt der Probenahme im Jahresverlauf betrug der Deckungsgrad der Sohle mit pflanzlichem Bewuchs jedoch weniger als 10%.



Abb. 19: Stelle E128 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens „Untermatten“ Safenwil. Koordinaten: 642'507 / 241'549.

7.3.2 Äusserer Aspekt

Bei stärkeren Niederschlägen wird der Mülibach durch die anspringende Entlastung aus dem Regenbecken im äusseren Aspekt leicht beeinträchtigt. Im Nachgang der Regenereignisse bilden sich unterhalb der Einleitung Eisensulfidflecken und vereinzelt heterotropher Bewuchs.

		Stellen		
		E127	A91-285, Mülibach	E128
Datum		01.12.15		01.12.15
Beurteilungskriterien	Schlamm-bildung	kein		wenig mittel
	Trübung	keine		keine
	Verfärbung	keine		keine
	Schaum	kein		kein
	Geruch	kein		kein
	Kolmation	keine		keine
	Feststoffe	keine		keine
	Eisensulfid	0%	<25%	
Het. Bewuchs	kein	vereinzelt		

Tab 4: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Mülibach im Bereich des Regenbeckens „Untermatten“ Safenwil nach erfolgten Hochwasserereignissen

Weiter wird Feinmaterial eingeschwemmt, welches sich zu Schlammdepots an der Bachsohle absetzt. Die Bildung von Eisensulfidflecken ist eine Folge der Verfüllung der Zwischenräume der Bachsohle mit Schlamm und Indikator für eine zeitweise eingeschränkte Sauerstoffversorgung der Sohle. Oberhalb

der Einleitung konnten diese Anzeichen nicht beobachtet werden. Die entsprechenden Anforderungen der GSchV sind damit in zwei Punkten nicht erfüllt. Alle übrigen Kriterien wie Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Kolmation, Feststoffe und heterotropher Bewuchs sind zum Untersuchungszeitpunkt gemäss GSchV erfüllt. Das letzte Kriterium jedoch nur knapp. Oberhalb der ARA entsprechen alle Parameter des äusseren Aspektes den gesetzlichen Anforderungen.

7.3.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Bezüglich der organischen Belastung ist die Anforderung der GSchV unterhalb der Entlastung nur noch ganz knapp eingehalten. Während die obere Stelle klar der Gütestufe „*schwach belastet*“ entspricht, ist die untere gerade noch „*schwach*“ mit organischen Stoffen belastet. Die jeweiligen Anteile der nach Belastungen differenzierenden Kieselalgengruppen unterscheiden sich zwischen den beiden Stellen deutlich. Dem 65%-Anteil an belastungs*sensiblen* Kieselalgen vor der Entlastung stehen Anteile von 31% *toleranten* und 4% *resistenten* gegenüber. Unterhalb der Entlastung sinkt der Anteil der sensiblen auf 51% bei steigendem Anteil der toleranten auf 42%. Der Anteil der belastungsresistenten Kieselalgen steigt auf 7%.

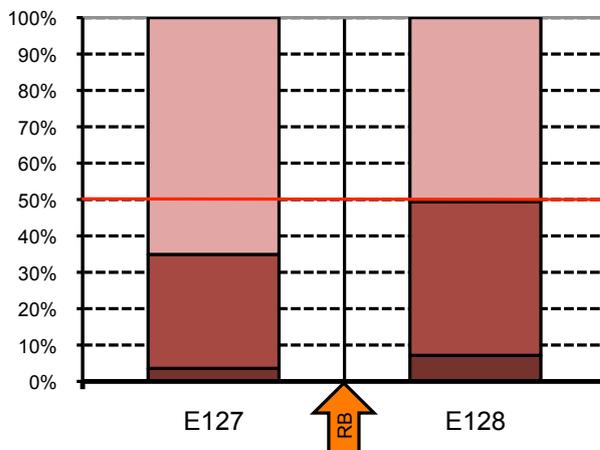


Abb. 20: Organische Belastung des Mülibaches im Bereich des Regenbeckens „Untermatten“ Safenwil. Die Anforderungen der GSchV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind

Ein etwas besserer Zustand zeigt sich hinsichtlich der Gesamtbelastung des Mülibaches. Gemäss DI-CH haben die Entlastungsereignisse wohl einen Einfluss auf die Gewässerqualität. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind aber an beiden Stellen deutlich erfüllt. Die Gewässerqualität sinkt von der Stufe „*sehr gut*“ oberhalb der Entlastungsstelle auf die Stufe „*gut*“ an der Stelle unterhalb. Die Qualitätseinbusse zwischen den beiden Stellen beträgt 0.9 DI-CH Einheiten.

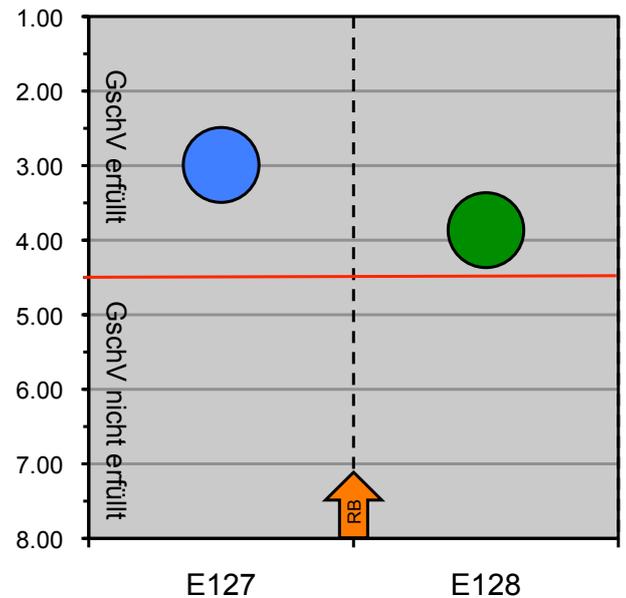


Abb. 21: Gewässerbelastung nach DI-CH am Mülibach im Bereich des Regenbeckens „Untermatten“ Safenwil.

Fazit: Die Anforderungen der GSchV sind vor der Entlastung erfüllt. Unterhalb der Entlastung machen sich Mängel im äusseren Aspekt bemerkbar. Auch bezüglich der organischen Belastung sind die Anforderungen unterhalb der Einleitung nur knapp erfüllt. Weitere Abklärungen sind erforderlich.

7.4 Einleitung Regenbecken A94-57 Kölliken

Die Einleitung (Abb. 22) entlastet die Regenwasserbehandlungsanlage der Siedlungsentwässerung von Kölliken. Es handelt sich dabei um ein Regenbecken mit Baujahr 1998. Das mechanisch behandelte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in den Köllikerbach. Die Probenahme erfolgte am 26. Oktober 2015 an den Stellen E129 (oberhalb) und E130 (unterhalb) der Einleitung jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 22: Einleitung aus dem Regenbecken ARA, Kölliken. Koordinaten: 644'517 / 244'208

7.4.1 Probenahmestellen

Die beiden Probenahmestellen E129 und E130 liegen rund 350 m auseinander. Der Köllikerbach ist in diesem Abschnitt begradigt. Die Ufer sind trapezförmig angelegt, am rechten Ufer von einem Gehölzgürtel bestockt und linksufrig mit Gras bewachsen. Die Sohle des Gewässers besteht aus natürlichem Sohlenmaterial und ist ökomorphologisch naturnah. Durch die zeitweise Beschattung vom dichten Ufergehölz im Tagesverlauf ist der pflanzliche Bewuchs an der Sohle mässig.



Abb. 23: Stelle E129 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens ARA, Kölliken. Koordinaten: 644'503 / 244'163.



Abb. 24: Stelle E130 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens ARA, Kölliken. Koordinaten: 644'605 / 244'484.

7.4.2 Äusserer Aspekt

Die Entlastungen aus dem Regenbecken ARA haben den Köllikerbach im äusseren Aspekt beeinträchtigt. Unterhalb der Einleitung wurden nach den Entlastungsereignissen innerhalb des Aussagefensters Eisensulfidflecken und deutlich sichtbarer heterotropher Bewuchs gefunden. Bei den anderen äusseren Merkmalen wie Verschlämmung, Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Kolmation und Feststoffe wurde an beiden Stellen keine Beeinträchtigung festgestellt. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind oberhalb der Einleitung vollumfänglich, unterhalb bezüglich der biologisch induzierten Kriterien nicht eingehalten.

		Stellen		
		E129	A94-57, Köllikerbach	E130
Datum		26.10.15		26.10.15
Beurteilungskriterien	Schlamm-bildung	kein		kein
	Trübung	keine		keine
	Verfärbung	keine		keine
	Schaum	kein		kein
	Geruch	kein		kein
	Kolmation	keine		keine
	Feststoffe	keine		vereinzelt
	Eisensulfid	0%	<25%	
Het. Bewuchs	vereinzelt	mittel		

Tab. 5: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Köllikerbaches im Bereich des Regenbeckens ARA, Kölliken nach erfolgten Hochwasserereignissen

7.4.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Hinsichtlich der Belastung durch organisch abbaubare Stoffe erfüllen beide Stellen die Anforderungen der GSchV nur knapp. Die minimalen Unterschiede in der Verteilung der Differenzialartengruppen zwischen den beiden Stellen lassen keine auf die Einleitung bezo-

gene Interpretation zu. Die Ergebnisse deuten auf eine erhebliche organische Vorbelastung des Köllikerbaches hin.

Die spezifische Gewässergüte entspricht an beiden Stellen gerade noch Stufe II („*schwach belastet*“). Die belastungssensible Kieselalgengruppe hat oberhalb der Entlastung einen Anteil von 53% und unterhalb von 50%. Der Anteil der belastungstoleranten steigt von 33% auf 39%, während die insgesamt deutlich vertretene belastungsresistente Gruppe von 14% auf 11% absinkt.

Vorbelastung des Köllikerbaches durch eine oberhalb der Untersuchungsstrecke liegende Quelle.

Fazit: Als Ursachen der organischen Belastung kommen sowohl die Entlastung des Regenbeckens (Äusserer Aspekt), als auch eine Quelle oberhalb der Entlastung in Frage (Differenzialarten, DI-CH). Eine vertiefte Abklärung ist erforderlich.

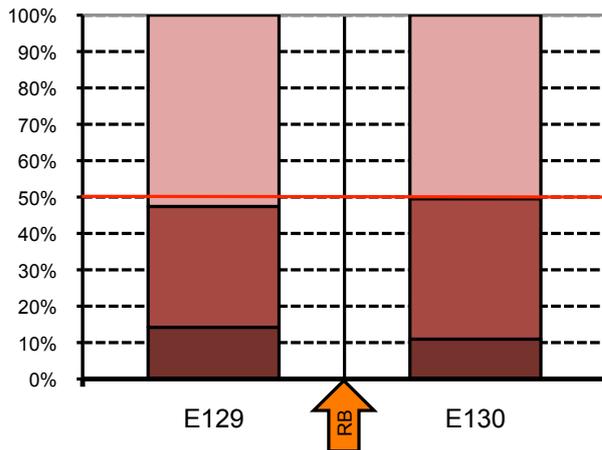


Abb. 25: Organische Belastung des Köllikerbaches im Bereich des Regenbeckens ARA, Kölliken. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind

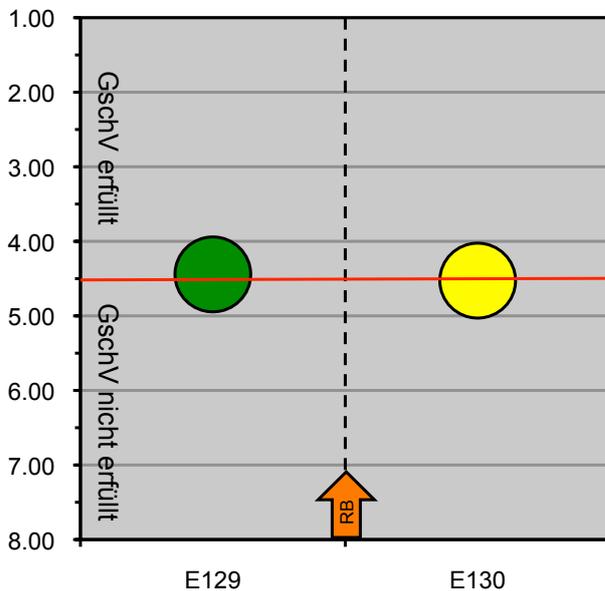


Abb. 26: Gewässerbelastung des Köllikerbaches nach DI-CH im Regenbecken ARA, Kölliken

Sehr ähnlich verhält es sich bezüglich der Gesamtbelastung. Der DI-CH liegt an beiden Stellen im Grenzbereich der Stufen „*gut*“ und „*mässig*“ belastet. Formal ist die GSchV vor der Entlastung knapp erfüllt, unterhalb jedoch knapp nicht mehr. Der Unterschied beträgt lediglich 0.09 DI-CH Einheiten. Auch hier zeigt sich anhand der Kieselalgenindikation eine erhebliche

7.5 Einleitung Regenbecken A94-66R Oberentfelden

Die Entlastung (Abb. 27) stammt aus der Regenwasserbehandlungsanlage der Siedlungsentwässerung von Oberentfelden. Das Regenbecken wurde 1997 erstellt. Das mechanisch behandelte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in die Uerke. Die Probenahme erfolgte am 26. Oktober 2015 an den Stellen E133 (oberhalb) und E134 (unterhalb) jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 27: Einleitung dem Regenbecken „93“ bei Oberentfelden. Koordinaten: 645'769 / 245'864.

7.5.1 Probenahmestellen



Abb. 28: Stelle E133 oberhalb der Einleitung des Regenbecken „93“ bei Oberentfelden. Koordinaten: 645'571 / 245'674.

Die beiden Probenahmestellen E133 und E134 liegen rund 800 m auseinander, jeweils ober- und unterhalb der Einleitung. Beide Stellen sind von einem dichten Bachgehölz gesäumt und weisen daher eine gut beschattete Sohle auf. Diese besteht aus natürlich eingeschwemmtem Sohlenmaterial. Der pflanzliche Bewuchs der Sohle ist gering (weniger als 10% der Sohlenfläche).

Die Uerke ist in diesem Abschnitt in einem trapezförmigen Gerinne begradigt, ökomorphologisch wurde sie natürlich bis naturfremd beurteilt.



Abb. 29: Stelle E134 unterhalb der Einleitung des Regenbecken „93“ bei Oberentfelden. Koordinaten: 646'172 / 246'171.

7.5.2 Äusserer Aspekt

Die Entlastungen aus dem Regenbecken haben auf den äusseren Aspekt der Uerke keinen Einfluss. Unterhalb der Einleitung wurden nach den Entlastungsereignissen innerhalb des Aussagefensters weder Schlamm, Trübung, Verfärbung, Schaum und Geruch noch Eisensulfid, Feststoffe und Kolmation registriert. Der an beiden Stellen festgestellte heterotrophe Bewuchs entwickelt sich wegen der Belastungsquellen oberhalb des untersuchten Abschnittes, vermutlich der ARA Kölliken. Bezüglich dieses Parameters ist die Gewässerschutzverordnung oberhalb der Entlastung nicht und unterhalb nur knapp erfüllt. Der Unterschied zwischen den beiden Stellen ist auf den natürlichen Selbstreinigungseffekt zurückzuführen. In allen übrigen Kriterien sind die Anforderungen der GSchV an beiden Stellen erfüllt.

	Stellen		
	E133		E134
Datum	23.09.13		23.09.13
Beurteilungskriterien	Schlamm-bildung	kein	kein
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	kein	kein
	Geruch	kein	kein
	Kolmation	keine	keine
	Feststoffe	keine	keine
	Eisensulfid	0%	0%
	Het. Bewuchs	wenig	vereinzelt

Tab. 6: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes in der Uerke im Bereich des Regenbeckens Regenbecken „93“ bei Oberentfelden nach erfolgten Hochwasserereignissen

7.5.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Im Gegensatz zum äusseren Aspekt sind die Anforderungen der GSchV bezüglich der organischen Belastung unterhalb der Entlastung nicht eingehalten. Während die obere Stelle noch knapp der Gütestufe „*schwach belastet*“ entspricht, ist die untere „*schwach bis mässig*“ mit organischen Stoffen belastet. Die jeweiligen Anteile der nach Belastungen differenzierenden Kieselalgengruppen weisen schon oberhalb auf eine Vorbelastung durch die ARA Kölliken hin. Dem 51%-Anteil an belastungs*sensiblen* Kieselalgen vor der Entlastung stehen Anteile von 48% *toleranten* und 1% *resistenten* gegenüber. Unterhalb der Entlastung sinkt der Anteil der sensiblen auf 40%. Der Anteil der toleranten Kieselalgen steigt auf 58% bzw. der belastungsresistenten leicht auf 2%.

Entlastungsereignisse, falls überhaupt, nur einen leichten Einfluss auf die Gewässerqualität. Sie führen allerdings dazu, dass unterhalb der Entlastung die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV nicht mehr erfüllt sind. An der Stelle oberhalb sind sie noch knapp eingehalten. Die Gewässerqualität sinkt von der Stufe „gut“ oberhalb der Entlastungsstelle auf die Stufe „mässig“ an der Stelle unterhalb. Die Qualitätseinbusse zwischen den beiden Stellen beträgt lediglich 0.2 DI-CH Einheiten. Formal ist die Anforderung der GSchV unterhalb der Einleitung knapp nicht eingehalten.

Fazit: Die Ursache der Beeinträchtigung beider Stellen liegt bei der Vorbelastung durch die ARA Kölliken. In welchem Masse die Entlastung eine Rolle spielt wäre nach der Sanierung der vorbelastenden Quelle abzuklären.

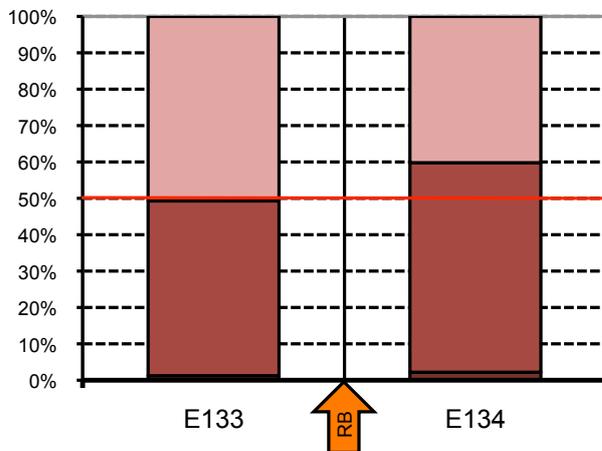


Abb. 30: Organische Belastung der Uerke im Bereich des Regenbeckens „93“ bei Oberentfelden. Die Anforderungen der GSchV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind

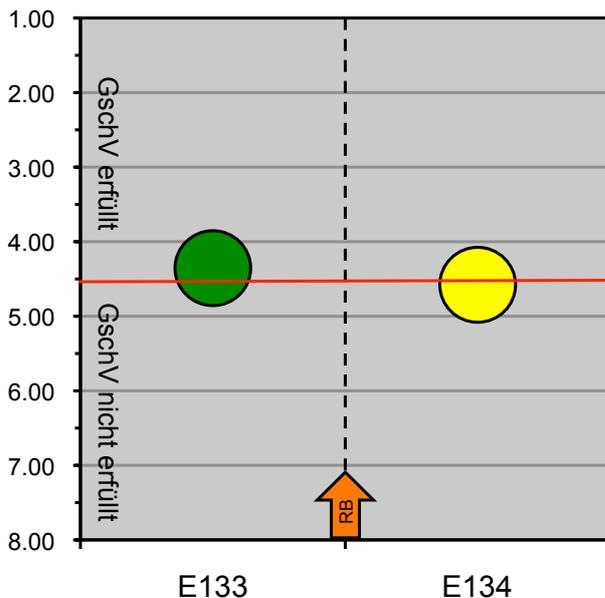


Abb. 31: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Entlastung des Regenbeckens „93“ bei Oberentfelden

Ein sehr ähnliches Bild zeigt sich hinsichtlich der Gesamtbelastung der Uerke. Gemäss DI-CH haben die

7.6 Einleitung Regenbecken A91-162 Kirchleerau

Die Einleitung (Abb. 32) entlastet das Regenbecken „Im Schlatt“ der Siedlungsentwässerung von Kirchleerau. Es handelt sich um eine Anlage mit Baujahr 1993. Im Entlastungsfall gelangt das mechanisch behandelte Abwasser in den Dorfbach. Die Probenahme erfolgte am 3. Dezember 2015 an den Stellen E143 (oberhalb) und E144 (unterhalb), einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 32: Einleitung A92-162 „Im Schlatt“ aus dem Regenbecken „im Schlatt“, Kirchleerau. Koordinaten: 646'755 / 236'942

7.6.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen E143 und E144 liegen ca. 200 m voneinander entfernt. Die Einleitung des Regenbeckens befindet sich am rechten Ufer. Die Ufer des Dorfbaches sind linksseitig durch ein zusammenhängendes Ufergehölz bzw. durch Wald bestockt. Das rechte Ufer ist als Grasböschung ausgebildet. Durch den hohen am Südufer vorkommenden Baumbestand ist die Sohle oft beschattet, so dass an beiden Stellen an der Sohle wenig pflanzlicher Bewuchs aufkommt (< 10% Deckungsgrad).



Abb. 33: Stelle E143 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens „im Schlatt“, Kirchleerau. Koordinaten: 646'820 / 236'912.



Abb. 34: Stelle E144 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens „im Schlatt“, Kirchleerau. Koordinaten: 646'647 / 236'879.

Das Sohlenmaterial besteht ausser beim Entlastungsbauwerk aus lockerem Kies mit einem breiten Korngrössenspektrum.

7.6.2 Äusserer Aspekt

Der Dorfbach ist im Bereich des Regenklärbeckens Kirchleerau vor allem unterhalb der Entlastung im äusseren Aspekt beeinträchtigt. Insbesondere führen Schlammdepots zu Eisensulfidflecken, welche zumindest zeitweise auf eine eingeschränkte Sauerstoffversorgung der Bachsohle hinweisen. Auch zeigen viele Feststoffartikel, dass die Feststoffabtrennung der Regenwasserbehandlungsanlage nicht richtig funktioniert.

Oberhalb der Einleitung ist die Bachsohle aus natürlichen Gründen (Versinterung) stark kolmatiert. Bezüglich aller übrigen untersuchten Parameter wie Verfärbung, Trübung, Schaum, Geruch und heterotrophem Bewuchs entspricht der äussere Aspekt an beiden Probenahmestellen den Anforderungen der GSChV.

		Stellen		
		E143	A91-162, Dorfbach	E144
Datum		03.12.15		03.12.15
Beurteilungskriterien	Schlamm-bildung	kein		wenig mittel
	Trübung	keine		keine
	Verfärbung	keine		keine
	Schaum	kein		kein
	Geruch	kein		kein
	Kolmation	stark		keine
	Feststoffe	keine		viele
	Eisensulfid	0%	<25%	
	Het. Bewuchs	kein	kein	

Tab. 7: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Dorfbach im Bereich des Regenbeckens „im Schlatt“, Kirchleerau nach erfolgten Hochwasserereignissen.

7.6.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Im Gegensatz zum äusseren Aspekt sind die Anforderungen der GSchV bezüglich der organischen Belastung eingehalten. Beide Stellen entsprechen der Gütestufe „schwach belastet“. Auch innerhalb dieser Stufe wird kein Einfluss durch vorangegangene Entlastungen ersichtlich. Unterhalb der Entlastungsstelle liegen die Anteile der belastungstoleranten und resistenten Kieselalgen mit 30% bzw. 3% gar tiefer als an der Stelle zuvor, bei einem Anteil der sensiblen von 68%. Oberhalb beträgt der belastungssensible Anteil lediglich 58%, während die tolerante Kieselalgengruppe 37% und die resistente 5% einnehmen.

sind die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV erfüllt. Die Gewässerqualität verbessert sich sogar von der Stufe „gut“ oberhalb der Entlastung auf die Stufe „sehr gut“ an der Stelle unterhalb. Der Qualitätsunterschied zwischen den beiden Stellen beträgt rund 0.9 DI-CH Einheiten.

Fazit: Im Bereich der Entlastung des Regenbeckens Kirchleerau wird die GSchV bezüglich des äusseren Aspektes nicht eingehalten. Es sind insbesondere Massnahmen notwendig um den Feststoffeintrag (Grob- und Feinmaterial) zu reduzieren.

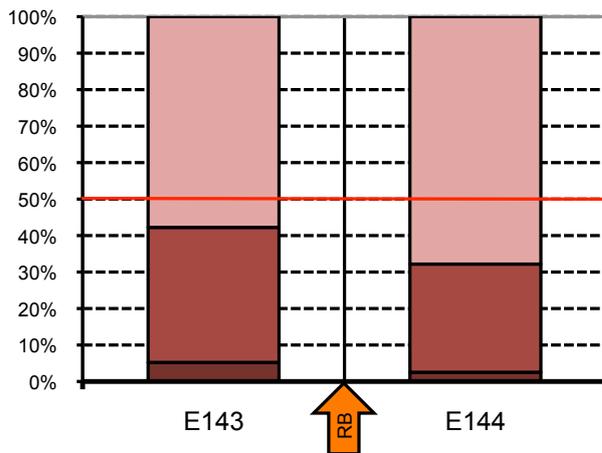


Abb. 35: Organische Belastung Dorfbaches im Bereich des Regenbeckens „im Schlatt“, Kirchleerau. Die Anforderungen der GSchV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

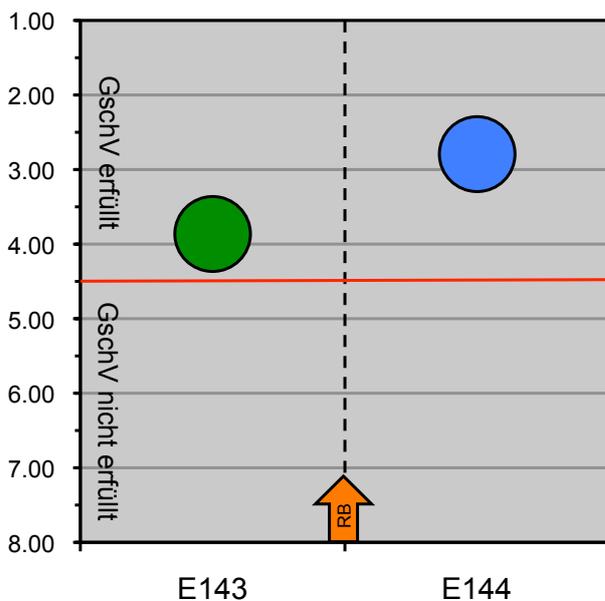


Fig. 36: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Entlastung des Regenbeckens „im Schlatt“, Kirchleerau

Ein sehr ähnliches Bild zeigt sich hinsichtlich der Gesamtbelastung des Dorfbaches. Gemäss DI-CH haben die Entlastungsereignisse keinen Einfluss auf die Gewässerqualität. An beiden Untersuchungsstellen

7.7 Einleitung Regenbecken A81-606 Schmiedrued

Die Einleitung (Abb. 37) entlastet die Regenwasserbehandlungsanlage der Siedlungsentwässerung von Schmiedrued. Dabei handelt es sich um ein Regenbecken mit Baujahr 1987. Das mechanisch behandelte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in den Ruederchen. Die Probenahme erfolgte am 3. Dezember 2015 an den Stellen E145 (oberhalb) und E146 (unterhalb) jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 37: Einleitung Regenbecken „Bodenmatt“ Schmiedrued. Koordinaten: 650'601 / 235'823

7.7.1 Probenahmestellen

Die beiden Probenahmestellen liegen rund 50 m auseinander. Die Entlastung des Regenbeckens mündet am linken Ufer unmittelbar unterhalb E145 in den Ruederchen. Beide Stellen weisen zu diesem späten Zeitpunkt im Jahr wenig pflanzlichen Bewuchs auf. Die Sohle ist in diesem meist bewaldeten Abschnitt ausreichend beschattet und weist natürliches Sohlenmaterial bei einem breiten Korngrössenspektrum auf.



Abb. 38: Stelle E145 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens „Bodenmatt“ Schmiedrued. Koordinaten: 650'585 / 235'815.



Abb. 39: Stelle E146 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens „Bodenmatt“ Schmiedrued. Koordinaten: 650'624 / 235'856.

7.7.2 Äusserer Aspekt

Äusserlich ist kein Belastungseinfluss aus dem Überlauf des Regenbeckens erkennbar. Weder die physikalischen (Schlamm, Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Feststoffe) noch die biologischen Merkmale (heterotropher Bewuchs, Eisensulfid) deuten darauf hin. Die Sohle ist an der Stelle oberhalb der Einleitung leicht bis mittel kolmatiert, was aber keine erkennbaren Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt in Zwischenräumen des Bachbettes hat (keine Eisensulfidflecken). Die Kolmation ist eine Folge natürlicher Aus-sinterungsprozesse.

		Stellen		
		E145	A81-606, Ruederchen	E146
Datum		03.12.15		03.12.15
Beurteilungskriterien	Schlamm-bildung	kein		kein
	Trübung	keine		keine
	Verfärbung	keine		keine
	Schaum	kein		kein
	Geruch	kein		kein
	Kolmation	leicht mittel		keine
	Feststoffe	keine		keine
	Eisensulfid	0%	0%	
	Het. Bewuchs	kein	kein	

Tab. 8: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Ruederchen im Bereich des Regenbeckens „Bodenmatt“ Schmiedrued nach erfolgten Hochwasserereignissen.

7.7.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Hinsichtlich der organischen Belastung sind die Anforderungen der GSchV eingehalten. Beide Stellen entsprechen der Gütestufe „schwach belastet“. Auch innerhalb dieser Stufe wird kein Einfluss durch allfällig vorangegangene Entlastungen ersichtlich. Aus der Verteilung der Differenzialartengruppen ist im Gegen-

teil eine leicht höhere organische Belastung an der Stelle oberhalb der Einleitung zu vermuten. Die nach Belastungen differenzierenden Kieselalgengruppen zeigen an dieser Stelle höhere Anteile bei den belastungstoleranten (25%) und resistenten Arten (5%) als unterhalb der Entlastung (16% tolerante und 1% resistente). Demgegenüber ist der Anteil der belastungs-sensiblen Algen oberhalb mit 68% etwas tiefer als unterhalb (71%).

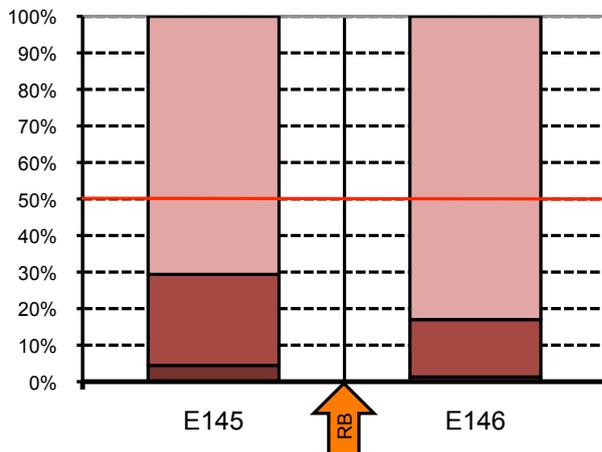


Abb. 40: Organische Belastung des Ruederchens im Bereich des Regenbeckens „Bodenmatt“ Schmiedrued. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

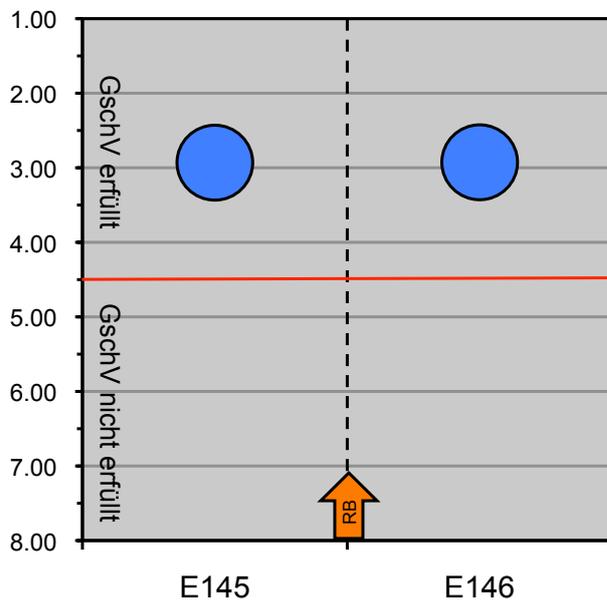


Abb. 41: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich des Regenbeckens „Bodenmatt“ Schmiedrued bei Schinznach-Dorf.

Gemäss der Indikation der Kieselalgen erfüllt die Gesamtbelastung im Ruederchen ober- und unterhalb der Entlastung die diesbezüglichen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GschV) vollumfänglich. Die aus den Kieselalgen ermittelte Gewässerqualität entspricht an beiden Stellen der Gütestufe „sehr gut“. Auch innerhalb dieser Gütestufe wird am DI-CH kein

Einfluss durch Entlastungen ersichtlich (beide Stellen haben einen DI-CH von 2.9). Die vorausgegangenen Entlastungen hatten somit keinen Einfluss auf die Gewässerqualität des Baches.

Fazit: Beim Regenbecken „Bodenmatt“ Schmiedrued sind hinsichtlich der Auswirkungen auf die Gewässerqualität im Ruederchen keine Massnahmen erforderlich.

7.8 Einleitung Regenbecken A75-588 Schlossrued

Die Einleitung (Abb. 42) entlastet die Regenwasserbehandlungsanlage „Battmatt“ der Siedlungsentwässerung von Schlossrued. Das Regenbecken wurde im Jahr 1984 erstellt. Im Entlastungsfall wird das mechanisch behandelte Abwasser in den Ruederchen geleitet. Die Probenahme erfolgte am 3. Dezember 2015 an den Stellen E147 (oberhalb) und E148 (unterhalb), jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 42: Einleitung Regenbecken „Battmatt“ Schlossrued.

7.8.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen E147 und E148 liegen rund 100 m auseinander. Die Entlastungsstelle befindet sich am rechten Ufer ca. 40 m unterhalb der Probenahmestelle E147. Beide Stellen sind ausreichend beschattet da sie entweder im Wald oder zwischen dichten Ufergehölzen liegen. Der zu diesem jahreszeitlich späten Zeitpunkt geringe pflanzliche Sohlenbewuchs (< 10% der Sohlenfläche) ist auch im Sommer zu erwarten. Die Sohle besteht aus natürlichem, locker gelagertem Material. Der Bach wird ökomorphologisch im untersuchten Abschnitt natürlich bis naturnah beurteilt.



Abb. 43: Stelle E147 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens „Battmatt“ Schlossrued. Koordinaten: 648'435 / 238'232.



Abb. 44: Stelle E148 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens „Battmatt“ Schlossrued. Koordinaten: 648'405 / 238'296.

7.8.2 Äusserer Aspekt

Der Ruederchen ist im Bereich des Regenbeckens Schlössrued sowohl ober- wie auch unterhalb der Entlastung bezüglich des äusseren Aspektes nicht beeinträchtigt. Insbesondere ist kein Einfluss vorangegangener Entlastungen ersichtlich. Die biologischen Kriterien Eisensulfid und heterotropher Bewuchs weisen auf eine gute Sauerstoffversorgung der Bachsohle und geringe Abbauaktivität bezüglich organischer Stoffe hin.

Auch hinsichtlich aller übrigen Parameter wie Schlamm- bildung, Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Kolmation und Feststoffe entspricht der äussere Aspekt an beiden Probenahmestellen den Anforderungen der GSchV.

	Stellen		
	E147		E148
Datum	03.12.15		03.12.15
Beurteilungskriterien	Schlamm- bildung	kein	kein
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	kein	kein
	Geruch	kein	kein
	Kolmation	keine	keine
	Feststoffe	keine	keine
	Eisensulfid	0%	0%
	Het. Bewuchs	kein	kein

Tab. 9: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Ruederchen im Bereich des Regenbeckens „Battmatt“ Schlossrued nach erfolgten Hochwasserereignissen.

7.8.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

In Bezug auf die organische Belastung sind die Anforderungen der GSchV an beiden Stellen eingehalten. Sie entsprechen der Gütestufe „schwach belastet“. Innerhalb dieser Stufe ist allerdings ein Unterschied ersichtlich. Oberhalb der Einleitung ist der Anteil der belastungssensiblen mit 59% gegenüber 79% unterhalb deutlich geringer. Entsprechend sinken die Anteile der belastungstoleranten Kieselalgen von 38% auf 21% und der belastungsresistenten von 3% auf 1%. Die Gründe für die scheinbar höhere Belastung oberhalb sind in diesem Falle unklar. Die Gruppe der belastungstoleranten Kieselalgen wird hier nur von vier Arten vertreten. Von denen decken zwei, *Amphora pediculus* und *Navicula tripunctata*, mit 37% praktisch den gesamten Anteil dieser Gruppe ab. Durch die geringe und sehr einseitige verteilte Artenzahl haben hier andere, artspezifische Präferenzen einen übergrossen Einfluss. An der Stelle unterhalb ist die belastungstolerante Gruppe durch doppelt so viele Arten vertreten die anteilmässig breiter verteilt sind und damit den Indikationswert besser abstützen.

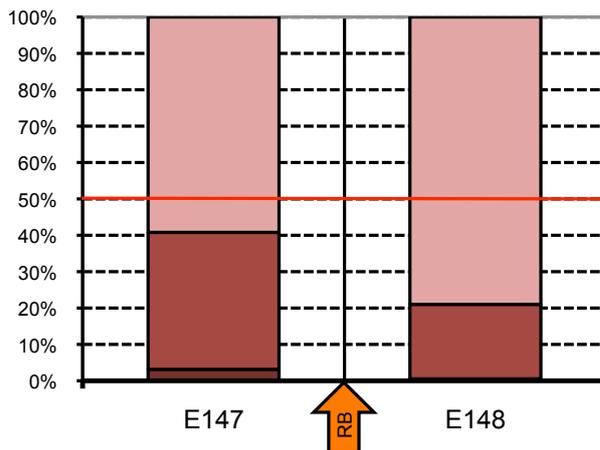


Abb. 45: Organische Belastung des Ruederchen im Bereich des Regenbeckens „Battmatt“ Schlossrued. Die Anforderungen der GsSchV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Analog verhält es sich bezüglich der Gesamtbelastung des Ruederchen. Gemäss DI-CH haben die Entlastungsereignisse keinen Einfluss. An beiden Untersuchungsstellen sind die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV erfüllt. Der DI-CH liegt jeweils in der Qualitätsstufe „sehr gut“. Allerdings verbessert sich der DI-CH innerhalb dieser Gütestufe zwischen der Stelle vor der Einleitung und der Stelle unterhalb um rund 0.8 Einheiten. Mit 1.76 wurde an der Stelle E147 der tiefste DICH-Wert der Untersuchungskampagne 2015 im Suhrental erreicht und dürfte im Rahmen der Erfolgskontrollen der Kläranlagen und der Siedlungsentwässerungen ein „Güte-Rekord“ bedeuten.

Fazit: Im Bereich der Entlastung des Regenbeckens „Batmatt“ in Schlossrued wird die GSchV bezüglich aller untersuchten Parameter eingehalten. Es sind keine weiteren Massnahmen notwendig.

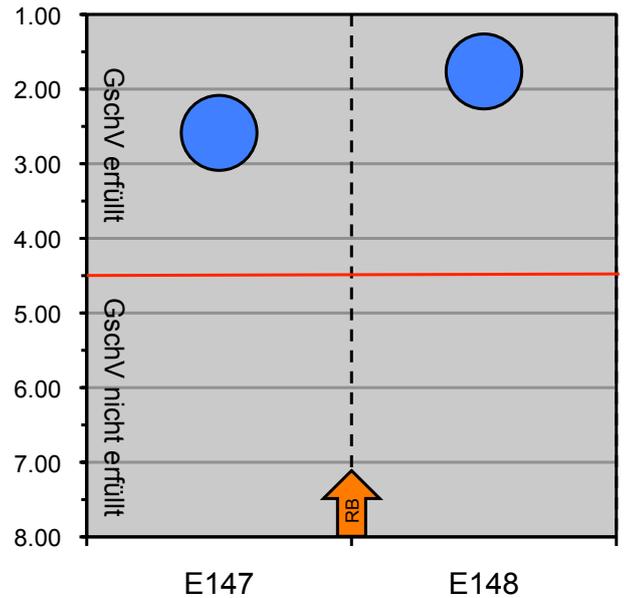


Abb. 46: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Entlastung des Regenbeckens „Battmatt“ Schlossrued

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 Ver-lag, 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

Nr.	Genus	Species	E123	E124	E125	E126	E127	E128	E129	E130	E133	E134
1	Achnanthes	atomus sensu DI-CH 2006	2		3			2				20
2	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana	2	26	6	6	13	11	4	2	3	
3	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana		2	2							
4	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana										
5	Achnanthes	biasolettiana var. subatomus LANGE-B.			5							
6	Achnanthes	catenata BILY&MARVAN										
7	Achnanthes	eutrophila LANGE-B.	12	2	5	2			26	21	17	10
8	Achnanthes	lanceolata (BRÉBISSON) GRUNOW ssp. lanceolata		2	2		1		3	1	9	2
9	Achnanthes	lanceolata ssp. dubia (GRUNOW) LANGE-B.					2	8				
10	Achnanthes	lanceolata ssp. frequentissima LANGE-B.				2			21	7	18	2
11	Achnanthes	lanceolata var. rostrata HUSTEDT						6				
12	Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	39	74	53	32	54	58	12	14	35	21
13	Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	2	4	2	2		4				
14	Achnanthes	minutissima var. inconspicua OESTRUP										
15	Achnanthes	ploenensis HUSTEDT						1	8	3	24	90
16	Achnanthes	straubiana LANGE-B.			2					2		2
16	Achnanthidium	pfisteri LANGE-BERTALOT			12	3						
17	Amphora	inariensis KRAMMER			9	7	3	2	8	7		
18	Amphora	indistincta LEVKOV	6	9	10	8	7	59	81	86	58	59
19	Amphora	libyca EHRENBERG sensu K&LB-86						2				
20	Amphora	ovalis (KUETZING) KUETZING							2			
21	Amphora	pediculus (KUETZING) GRUNOW	131	14	67	58	91	149	83	94	119	306
22	Caloneis	bacillum (GRUNOW) CLEVE sensu DI-CH	20	5		14	6		2	6	2	
23	Cocconeis	pediculus EHRENBERG		2	1	3		4	2			
24	Cocconeis	placentula euglyptoides (GEITLER) LANGE-B. 2004	2	4					8	2		2
25	Cocconeis	placentula var. euglypta (EHRENBERG) GRUNOW	23	42	10	13		8	8	13	14	10
26	Cocconeis	placentula var. lineata (EHRENBERG) VAN HEURCK								6		
27	Cocconeis	placentula var. pseudolineata GEITLER										12
28	Cyclotella	meneghiniana KUETZING								5		
29	Cymatopleura	elliptica (BRÉBISSON) W.SMITH								2		
29	Cymbella	affinis auct. non KÜTZING			2							
30	Cymbella	affinis auct. non KÜTZING										
31	Cymbella	hustedtii KRASSKE										
32	Cymbella	minuta f. semicircularis		3		2						
33	Cymbella	minuta HILSE										
34	Cymbella	sinuata GREGORY			7	1			1	2		
35	Denticula	tenuis KÜTZING		1			2					
36	Diatoma	moniliformis KÜTZING	1	1	1							
37	Diatoma	vulgaris BORY				7			2	1		
38	Diploneis	oblongella (NAEGELI) CLEVE-EULER										
39	Diploneis	oculata (BRÉBISSON) CLEVE									1	
39	Fallacia	monoculata (HUSTEDT) D.G.MANN										
40	Fragilaria	candidagilae ALMEIDA, C. DELGADO, NOVAIS & S. BLANCO	4	29	6	10						
41	Fragilaria	capucina var. gracilis (OESTRUP) HUSTEDT										
42	Fragilaria	capucina var. rumpens (KÜTZING) LANGE-B.										
43	Fragilaria	capucina var. vaucheriae (KÜTZING) LANGE-B.	6	2	6	13			7	5		
44	Fragilaria	construens f. venter (EHRENB.) HUSTEDT										

Nr.	Genus	Species	E123	E124	E125	E126	E127	E128	E129	E130	E133	E134
45	Fragilaria	pinnata EHRENBERG						4				
46	Fragilaria	ulna (NITZSCH) LANGE-B.							1	6		
47	Fragilaria	ulna var. acus (KUETZING) LANGE-B										
48	Gomphonema	aff. pumiloide Kleinformen		2				2				
49	Gomphonema	aff. pumilum			4		9	14	14			
50	Gomphonema	angustivalva REICHARDT	2									
51	Gomphonema	innocens REICHARDT										
52	Gomphonema	micropumilum REICHARDT						4				
53	Gomphonema	micropus KUETZING (ehem. angustatum)										
54	Gomphonema	minutum (AGARDH) AGARDH			2	5	11	4	2	10	1	
55	Gomphonema	olivaceum (HORNEMANN) BRÉBISSON		7			2		7			
56	Gomphonema	parvulum (KUETZING) KUETZING var. parvulum f. parvulum						4		2		
57	Gomphonema	parvulum var. exilissimum GRUNOW		1							4	
58	Gomphonema	pumilum (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-B. var. pumilum						13				
59	Gomphonema	pumilum var. elegans REICHARDT & LANGE-B.						10	2			
60	Gomphonema	pumilum var. rigidum REICHARDT & LANGE-B.				4	55					
60	Gomphonema	sp.										
61	Gomphonema	tergestinum (GRUNOW) M. SCHMIDT										
62	Gomphonema	utae LANGE-B. & REICHARDT						3				
62	Gyrosigma	accuminatum (KUETZING) RABENHORST									1	
63	Gyrosigma	attenuatum (KUETZING) RABENHORST		1				1	3			
64	Gyrosigma	sciotoense (W.S. SULLIVANT) CLEVE	2	1	1	1	4			1	2	
64	Melosira	varians C.AGARDH	1	13	29	36			11	18	23	1
65	Navicula	associata LANGE-B.				2						2
66	Navicula	atomus (KÜTZING) GRUNOW var. atomus					2					
67	Navicula	atomus var. permissus (HUSTEDT) LANGE-B.	13	2	2	3	1	7	1			3
68	Navicula	capitatoradiata GERMAIN										
69	Navicula	cryptocephala KUETZING			1							
70	Navicula	cryptotenella LANGE-B.	83	79	107	111	115	84	55	40	34	4
71	Navicula	cryptotenelloides LANGE-B.										
72	Navicula	gregaria DONKIN	6	11	24	14	9	13	10	16	19	4
73	Navicula	jakovljevicii HUSTEDT									8	
74	Navicula	lanceolata (C.AGARDH) EHRENBERG	1	10	2	9			7	6	7	6
75	Navicula	lenzii HUSTEDT sensu Holotyp SwF										
76	Navicula	lenzii HUSTEDT sensu SwB	2				1				4	
77	Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.			3	3			6	5	5	2
78	Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH		8	2	2	9	12	58	41	4	4
79	Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	6		2	2	7	14	12	12	3	6
80	Navicula	pelliculosa (BRÉBISSON ex KUETZ.) HILSE										
81	Navicula	reichardtiana LANGE-B.	21	31	20	21	4	3	6	11	1	
82	Navicula	sancti-naumii LEVKOV&METZELTIN									5	
83	Navicula	saprophila LANGE-BERTALOT							2			
84	Navicula	seminulum GRUNOW sensu DI-CH										
85	Navicula	stroemii HUSTEDT										
86	Navicula	subhamulata GRUNOW	1		2	2	12			8	16	3
87	Navicula	sublucidula HUSTEDT			2	2						
88	Navicula	subminuscula MANGUIN						2				
89	Navicula	tenelloides HUSTEDT							2			
90	Navicula	tripunctata (O.F.MUELLER) BORY	72	77	68	88	27	29	28	43	48	1
91	Navicula	vilaplani (LANGE-B.&SABATER) LANGE-B.&SABATER						2				
92	Navicula	wildii LANGE-B.										
93	Nitzschia	acicularis (KUETZING) W.SMITH										
94	Nitzschia	amphibia GRUNOW									2	6
95	Nitzschia	archibaldii LANGE-B.	1							4		
96	Nitzschia	constricta (KUETZING) RALFS									2	
97	Nitzschia	dissipata (KUETZING) GRUNOW ssp. dissipata	61	53	35	27	12	2	5	25	27	4
98	Nitzschia	dissipata var. media (HANTZSCH) GRUNOW										
99	Nitzschia	fonticola GRUNOW	12	12		7			2			

Nr.	Genus	Species	E123	E124	E125	E126	E127	E128	E129	E130	E133	E134
100	Nitzschia	frustulum var. inconspicua (GRUNOW) GRUNOW			7	46			1	2		5
101	Nitzschia	heufferiana GRUNOW					3	1				
102	Nitzschia	lacuum LANGE-B.					1				2	4
103	Nitzschia	linearis (C.AGARDH) W.SMITH				18						
104	Nitzschia	palea var. debilis (KUETZING) GRUNOW	4									4
105	Nitzschia	paleaeformis HUSTEDT			4	20						2
106	Nitzschia	pusilla GRUNOW emend. LANGE-B.				65						
107	Nitzschia	recta HANTZSCH						2				
108	Nitzschia	sociabilis HUSTEDT					8		2		4	1
108	Nitzschia	sp.				2						
109	Nitzschia	supralitorea LANGE-B.										
110	Nitzschia	wuellerstorffii LANGE-BERTALOT		2								
110	Rhoicosphenia	abbreviata (C.AGARDH) LANGE-B.										2
111	Simonsenia	delognei (GRUNOW) LANGE-B.										
111	Surirella	angusta KÜTZING	5	8			11	5				9
112	Surirella	brebissonii var. kuetzingii KRAMMER & LANGE-B.					2		10	11		
113	Surirella	neglecta REICHARDT / lacrimula ENGLISH	2		6	3	14	10	6	27		
113	Thalassiosira	pseudonana HASLE&HEIMDAL									1	
100	Genus (unbestimmt)	Spezies (unbestimmt)	2									4
Total	Schalen		557	542	534	535	530	545	521	557	566	592
	Anzahl Arten		34	34	38	41	41	31	36	39	40	29

Nr.	Genus	Species	E143	E424	E145	E146	E147	E148
1	Achnanthes	atomus sensu DI-CH 2006	4	4			55	67
2	Achnanthes	biasoletiana GRUNOW var. biasoletiana	46	135	51	61	22	55
3	Achnanthes	biasoletiana GRUNOW var. biasoletiana						
4	Achnanthes	biasoletiana GRUNOW var. biasoletiana			2		2	
5	Achnanthes	biasoletiana var. subatomus LANGE-B.						
6	Achnanthes	catenata BILY&MARVAN		6				
7	Achnanthes	eutrophila LANGE-B.	8					2
8	Achnanthes	lanceolata (BRÉBISSON) GRUNOW ssp. lanceolata	5					
9	Achnanthes	lanceolata ssp. dubia (GRUNOW) LANGE-B.						
10	Achnanthes	lanceolata ssp. frequentissima LANGE-B.		2			2	
11	Achnanthes	lanceolata var. rostrata HUSTEDT						
12	Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	21	31	48	54	17	45
13	Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima		2	7	12	28	82
14	Achnanthes	minutissima var. inconspicua OESTRUP		7	10	12	22	34
15	Achnanthes	ploenensis HUSTEDT						
16	Achnanthes	straubiana LANGE-B.						
16	Achnanthidium	pfisteri LANGE-BERTALOT						
17	Amphora	inariensis KRAMMER	4	2	1			
18	Amphora	indistincta LEVKOV	51	3	49	15	64	11
19	Amphora	libyca EHRENBERG sensu K&LB-86						
20	Amphora	ovalis (KUETZING) KUETZING						
21	Amphora	pediculus (KUETZING) GRUNOW	89	33	76	38	139	44
22	Caloneis	bacillum (GRUNOW) CLEVE sensu DI-CH	18	3	8	8	2	10
23	Cocconeis	pediculus EHRENBERG			1			
24	Cocconeis	placentula euglyptoides (GEITLER) LANGE-B. 2004						
25	Cocconeis	placentula var. euglypta (EHRENBERG) GRUNOW	4				4	2
26	Cocconeis	placentula var. lineata (EHRENBERG) VAN HEURCK						
27	Cocconeis	placentula var. pseudolineata GEITLER						
28	Cyclotella	meneghiniana KUETZING						
29	Cymatopleura	elliptica (BRÉBISSON) W.SMITH						
29	Cymbella	affinis auct. non KÜTZING	2	1	4	1		2
30	Cymbella	affinis auct. non KÜTZING			3			
31	Cymbella	hustedtii KRASSKE		8				
32	Cymbella	minuta f. semicircularis	10	9	4	2	1	13
33	Cymbella	minuta HILSE	10	4	11	4		4
34	Cymbella	sinuata GREGORY						
35	Denticula	tenuis KÜTZING		4		3		
36	Diatoma	moniliformis KÜTZING						
37	Diatoma	vulgaris BORY						
38	Diploneis	oblongella (NAEGELI) CLEVE-EULER			2	1		
39	Diploneis	oculata (BRÉBISSON) CLEVE	2		4			1
39	Fallacia	monoculata (HUSTEDT) D.G.MANN	3					
40	Fragilaria	candidagilae ALMEIDA, C. DELGADO, NOVAIS & S. BLANCO	4					
41	Fragilaria	capucina var. gracilis (OESTRUP) HUSTEDT					5	9
42	Fragilaria	capucina var. rumpens (KÜTZING) LANGE-B.			1			
43	Fragilaria	capucina var. vaucheriae (KÜTZING) LANGE-B.	1	2	3			
44	Fragilaria	construens f. venter (EHRENB.) HUSTEDT			12	17		
45	Fragilaria	pinnata EHRENBERG			4			
46	Fragilaria	ulna (NITZSCH) LANGE-B.			16	4		1
47	Fragilaria	ulna var. acus (KUETZING) LANGE-B				1		1
48	Gomphonema	aff. pumiloide Kleinformen		6				3
49	Gomphonema	aff. pumilum	3	2				
50	Gomphonema	angustivalva REICHARDT		3		1		2
51	Gomphonema	innocens REICHARDT	4					
52	Gomphonema	micropumilum REICHARDT	2					
53	Gomphonema	micropus KUETZING (ehem. angustatum)	2					

Nr.	Genus	Species	E143	E424	E145	E146	E147	E148
54	Gomphonema	minutum (AGARDH) AGARDH			3	1		
55	Gomphonema	olivaceum (HORNEMANN) BRÉBISSON	1	6				4
56	Gomphonema	parvulum (KUETZING) KUETZING var. parvulum f. parvulum						
57	Gomphonema	parvulum var. exilissimum GRUNOW						
58	Gomphonema	pumilum (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-B. var. pumilum						
59	Gomphonema	pumilum var. elegans REICHARDT & LANGE-B.				3		
60	Gomphonema	pumilum var. rigidum REICHARDT & LANGE-B.		21	11			
60	Gomphonema	sp.		21			6	13
61	Gomphonema	tergestinum (GRUNOW) M. SCHMIDT			3	3		
62	Gomphonema	utae LANGE-B. & REICHARDT						
62	Gyrosigma	accuminatum (KUETZING) RABENHORST						
63	Gyrosigma	attenuatum (KUETZING) RABENHORST	1	4				
64	Gyrosigma	sciotoense (W.S. SULLIVANT) CLEVE	7	4				
64	Melosira	varians C.AGARDH			3	6	1	6
65	Navicula	associata LANGE-B.						
66	Navicula	atomus (KÜTZING) GRUNOW var. atomus						
67	Navicula	atomus var. permissis (HUSTEDT) LANGE-B.						
68	Navicula	capitatoradiata GERMAIN				2		
69	Navicula	cryptocephala KUETZING				2		
70	Navicula	cryptotenella LANGE-B.	38	60	79	83	33	20
71	Navicula	cryptotenelloides LANGE-B.	3					
72	Navicula	gregaria DONKIN	6		2	15		
73	Navicula	jakovljevicii HUSTEDT						
74	Navicula	lanceolata (C.AGARDH) EHRENBERG						
75	Navicula	lenzii HUSTEDT sensu Holotyp SwF	6				6	
76	Navicula	lenzii HUSTEDT sensu SwB	8	2	3			
77	Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.			2	41		
78	Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	10	6	4	3	12	2
79	Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	10	6	4		6	
80	Navicula	pelliculosa (BRÉBISSON ex KUETZ.) HILSE				2		
81	Navicula	reichardtiana LANGE-B.	7		6	9	10	7
82	Navicula	sancti-naumii LEVKOV&METZELTIN						
83	Navicula	saprophila LANGE-BERTALOT						
84	Navicula	seminulum GRUNOW sensu DI-CH	8	2				
85	Navicula	stroemii HUSTEDT					2	
86	Navicula	subhamulata GRUNOW	4		9	4	7	
87	Navicula	sublucidula HUSTEDT	2			2	1	
88	Navicula	subminuscula MANGUIN						
89	Navicula	tenelloides HUSTEDT						
90	Navicula	tripunctata (O.F.MUELLER) BORY	82	117	33	17	71	50
91	Navicula	vilaplani (LANGE-B.&SABATER) LANGE-B.&SABATER						
92	Navicula	wildii LANGE-B.				4		
93	Nitzschia	acicularis (KUETZING) W.SMITH				2		
94	Nitzschia	amphibia GRUNOW						
95	Nitzschia	archibaldii LANGE-B.				2		2
96	Nitzschia	constricta (KUETZING) RALFS						
97	Nitzschia	dissipata (KUETZING) GRUNOW ssp. dissipata	19	10	41	89	42	53
98	Nitzschia	dissipata var. media (HANTZSCH) GRUNOW				1		
99	Nitzschia	fonticola GRUNOW	2					
100	Nitzschia	frustulum var. inconspicua (GRUNOW) GRUNOW			2			
101	Nitzschia	heufferiana GRUNOW			2		1	
102	Nitzschia	lacuum LANGE-B.	2					
103	Nitzschia	linearis (C.AGARDH) W.SMITH	1	2				
104	Nitzschia	palea var. debilis (KUETZING) GRUNOW						
105	Nitzschia	paleaeformis HUSTEDT				6		2
106	Nitzschia	pusilla GRUNOW emend. LANGE-B.						
107	Nitzschia	recta HANTZSCH	2					
108	Nitzschia	sociabilis HUSTEDT	13	23	6	4	2	1

Nr.	Genus	Species	E143	E424	E145	E146	E147	E148
109	Nitzschia	sp.						
110	Nitzschia	supralitorea LANGE-B.						
111	Nitzschia	wuellerstorffii LANGE-BERTALOT						
112	Rhoicosphenia	abbreviata (C.AGARDH) LANGE-B.		2	2			2
113	Simonsenia	delognei (GRUNOW) LANGE-B.	10		4		8	
114	Surirella	angusta KÜTZING						
115	Surirella	brebissonii var. kuetzingii KRAMMER & LANGE-B.						
116	Surirella	neglecta REICHARDT / lacrimula ENGLISH			2	5		
117	Thalassiosira	pseudonana HASLE&HEIMDAL				1		2
118	Genus (unbestimmt)	Spezies (unbestimmt)						
Total	Schalen		557	542	534	535	530	545
	Anzahl Arten		34	34	38	41	41	31

Daten Äusserer Aspekt

Stelle	Datum	Schlamm	Trübung	Verfärbung	Schaum	Geruch
E123	01.12.15	kein	keine	keine	kein	kein
E124	01.12.15	kein	keine	keine	kein	kein
E125	01.12.15	kein	keine	keine	kein	kein
E126	01.12.15	kein	keine	keine	kein	kein
E127	01.12.15	kein	keine	keine	kein	kein
E128	01.12.15	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
E129	26.10.15	kein	keine	keine	kein	kein
E130	26.10.15	kein	keine	keine	kein	kein
E131	26.10.15	kein	keine	keine	kein	kein
E132	26.10.15	kein	keine	keine	kein	kein
E133	26.10.15	kein	keine	keine	kein	kein
E134	26.10.15	kein	keine	keine	kein	kein
E136	04.09.15	kein	keine	keine	kein	kein
E137	04.09.15	kein	keine	keine	kein	kein
E138	04.09.15	kein	keine	keine	kein	kein
E139	04.09.15	kein	keine	keine	kein	kein
E140	04.09.15	kein	keine	keine	kein	kein
E143	03.12.15	kein	keine	keine	kein	kein
E144	03.12.15	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
E145	03.12.15	kein	keine	keine	kein	kein
E146	03.12.15	kein	keine	keine	kein	kein
E147	03.12.15	kein	keine	keine	kein	kein
E148	03.12.15	kein	keine	keine	kein	kein

Stelle	Datum	FeS	Kolmation	Feststoffe	het. Bew.	Algen	Moose	Makrophyten
E123	01.12.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E124	01.12.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E125	01.12.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E126	01.12.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E127	01.12.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E128	01.12.15	<25%	keine	keine	vereinzelt	<10%	<10%	<10%
E129	26.10.15	0%	keine	keine	vereinzelt	<10%	10-50%	<10%
E130	26.10.15	<25%	keine	vereinzelt	mittel	10-50%	10-50%	<10%
E131	26.10.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E132	26.10.15	0%	keine	-	wenig	<10%	<10%	<10%
E133	26.10.15	0%	keine	keine	wenig	<10%	<10%	<10%
E134	26.10.15	0%	keine	keine	vereinzelt	<10%	<10%	<10%
E136	04.09.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	10-50%
E137	04.09.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	10-50%
E138	04.09.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E139	04.09.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E140	04.09.15	0%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E143	03.12.15	0%	stark	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E144	03.12.15	<25%	keine	viele	kein	<10%	<10%	<10%
E145	03.12.15	0%	leicht mittel	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E146	03.12.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E147	03.12.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E148	03.12.15	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%

