

# UMWELT

Factsheets der Einleitungen

Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der Wasserqualität in den Regionen Wynental und Seetal

Auswirkungen der Siedlungsentwässerung, Stand 2016

Oktober 2017

Departement Bau, Verkehr und Umwelt

#### Herausgeber

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

#### Autor:

Markus Haberthür, Ambio GmbH Zürich

#### Mitarbeit

Guido Erni (Kleselalgenbestimmung)

### Copyright

© 2017 Kanton Aargau

# Inhalt

1	Zus	ammenfassung	4
2	<b>Sie</b> 2.1	zept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle dlungsentwässerung Zweck der Erfolgskontrollen Überwachungskonzept Beurteilung nach dem Modul-Stufen-Konzept Ausgewählte Kriterien für die Erfolgskontrollen	<b>7</b> 7 8 8
3	Ken	ndaten der Anlagen	10
4	Kur	zbeurteilungen	12
5	Übe	rsichtskarten	16
6	Abf	lussverhältnisse	20
7	7.1 7.2 7.3 7.4	Einleitung Streichwehr HE 93 Menziken Einleitung Regenbecken A90-352 Reinach Einleitung Regenbecken A94-77 Dürrenäsch Einleitung Regenbecken A94-80 Gränichen Einleitung Regenbecken A91-81 Fahrwangen Einleitungen Regenbecken A73-17, A86-669 und weitere Niederlenz	22 24 26 28 30
8	Lite	ratur	34
Anh		en der Kieselalgen en Äusserer Aspekt	35 35 41

### 1 Zusammenfassung

Im Rahmen des periodischen, Einzugsgebiet bezogenen Monitorings der Siedlungsentwässerungen wurde 2016 in der Region Wynental/Seetal die Qualität der von Entlastungsbauwerken der Siedlungeentwässerung betroffenen Gewässer untersucht. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass genauere Abklärungen bei 5 der 6 untersuchten Entlastungen empfohlen werden. Dies bezüglich der Feststoffabtrennung in den Regenbecken Reinach, Dürrenäsch, Fahrwangen und den Regenbecken, die in den Entlastungsstollen des Aabachs im Raum Lenzburg – Niederlenz münden. Weiter bei der Hochwasserentlastung HE 93 Menziken. 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 6 Regenwasserbehandlungsanlagen bzw. Hochwasserentlastungen untersucht. Dabei wurde jeweils das betreffende Gewässer oberhalb und unterhalb einer Einleitstelle beprobt. Die Beprobung der 12 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

Seit der letzten Untersuchung 2011 hat sich die Situation bei den untersuchten Regenbecken und Hochwasserentlastungen im Wynental hinsichtlich des äusseren Aspektes verbessert. Verschlammung und

Eisensulfid wurden 2016 an keiner Stelle mehr festgestellt.

Defizite bestehen noch bezüglich des Feststoffeintrags bei der Hochwasserentlastung Menziken, bei den Regenbecken Reinach, Dürrenäsch, Fahrwangen und den Regenbecken, die in den Entlastungsstollen des Aabachs im Raum Lenzburg – Niederlenz münden. Die Entlastungsbauwerke vor der ARA Oberes Wynental und bei Dürrenäsch verursachen zudem eine mässig bis starke Kolmation der Gewässersohle. Diese ist bei der Entlastung Gränichen 2016 verschwunden. Der Entlastungsstollen bei Lenzburg führt im Aabach unterhalb des Zuflusses zu einer leichten Schaumbildung.

Bei den übrigen, bisher nicht erwähnten Kriterien des Äusseren Aspektes sind die Anforderungen der GSchV an allen Stellen eingehalten.

### Organische Belastung (Modul Kieselalgen, Stufe A)

Hinsichtlich der organischen Belastung erreichen 2016 alle 12 untersuchten Stellen die Gütestufe "schwach belastet". Seit 2011 ist bei der Entlastung vor der ARA Oberes Wynental eine Verbesserung eingetreten. Damals war die Stelle unterhalb der Einleitung noch "schwach-mässig belastet". Damit erfüllen alle untersuchten Stellen die entsprechende Anforderung der GSchV .

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

Beim Parameter Gesamtbelastung (DI-CH) erfüllen 2016 alle 12 untersuchten Stellen die entsprechenden Anforderungen der GSchV. Seit 2011 und 2014 (Stellen E195 und E196) hat sich die Belastungssituation nicht nennenswert verändert. Die Wechsel von der Güteklasse "gut" zu "sehr gut" sind der gegebenen Unschärfe der Untersuchungsmethode geschuldet, da die ermittelten DI-CH Werte meist im Grenzbereich zwischen den beiden Klassen liegen.

#### Erforderliche Massnahmen

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse wird empfohlen an der Hochwasserentlastung HE 93 (Menziken) und den Regenbecken A90-352 (Reinach), A94-77 (Dürrenäsch), A91-81 (Fahrwangen) und den Entlastungen im Bereich des Hochwasserentlastungsstollen Lenzburg vertiefte Abklärungen bezüglich der Feststoffabtrennung zu vorzunehmen.

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

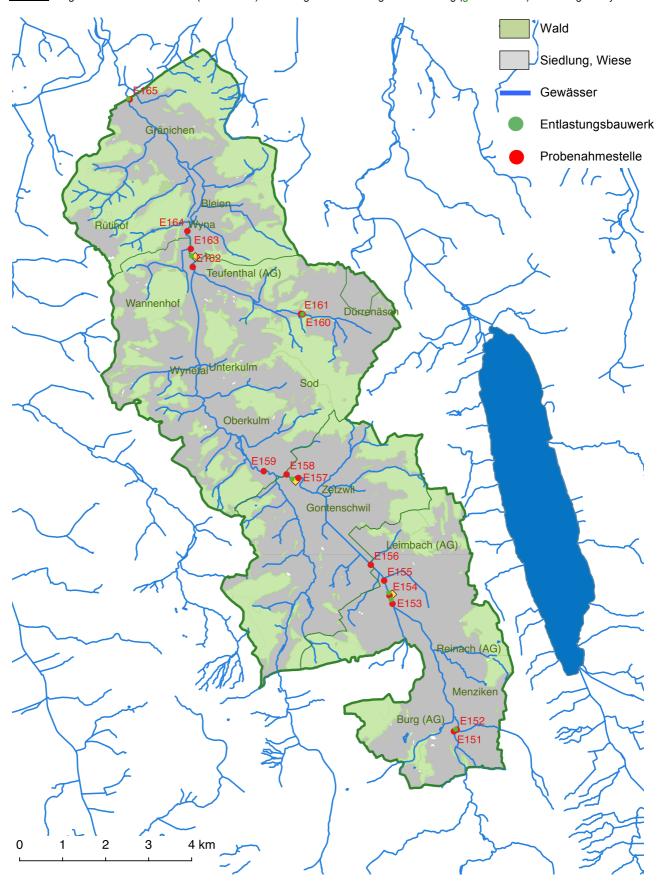
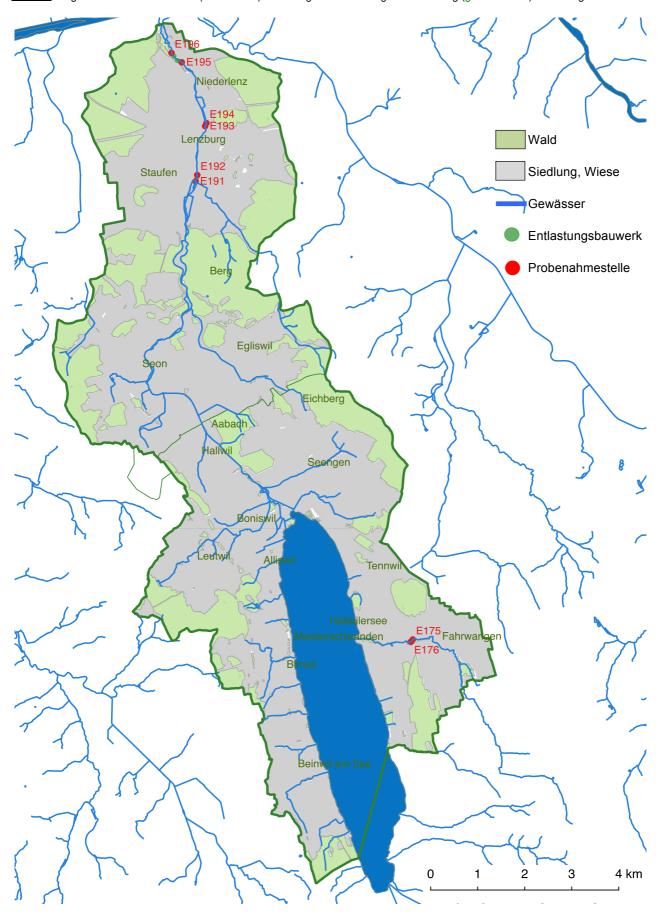


Abb. 1b: Lage der Probenahmestellen (rote Punkte) und Anlagen der Siedlungsentwässerung (grüne Punkte) in der Region Seetal.



### 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.

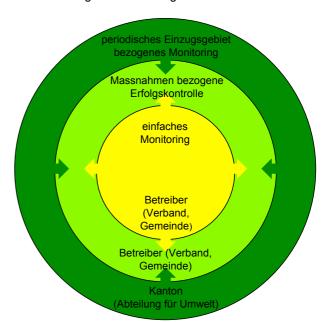
Die Entwässerung der Siedlungsgebiete, die Behandlung und Reinigung des Abwassers sind im Gewässerschutzgesetz geregelt. Der Vollzug liegt bei den Kantonen. Zur Erfüllung des gesetzlichen Auftrags haben der Kanton Aargau und die aargauischen Gemeinden in den letzten 20 Jahren rund eine Milliarde in die 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 eingeleitet. Um dies sicher zu gewährleisten sind im Entwässerungssystem differenzierte bauliche und technische Vorkehrungen notwendig, deren korrekte Funktionsweise periodisch kontrolliert werden muss. Nach der VSA-Richtline 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.



<u>Abb. 2:</u> 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-

tätserweiterungen, 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 Fliessgewässerbereichen "Hydrologie und Morphologie", "Biologie" und "Stoffe." Dazu bietet es gegenwärtig 10 Bewertungsmodule, 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	Stu	ufen					
	Äusserer Aspekt	F	-	ı				
Hydrologie	Abflussverhalten	F	S	Α				
und Morpho-	Gewässerform	F	s	Α				
logie	Temperaturregime	F	S	Α				
	Kieselalgen	F	-	Α				
Biologie	Wasser- und Sumpf- pflanzen	F	S	Α				
2.0.0gic	Wirbellose	F	S	Α				
	Fische	F	s	Α				
Ctoffo	Chemie	F	S	Α				
Stoffe	Umweltschädlichkeit	F	S	Α				

<u>Tab. 1:</u> 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 Bewertungsmodule 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	
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	

<u>Tab. 2</u>: 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	Ве	wertung
1.00-3.49	sehr gut	GSchV erfüllt
3.50-4.49	gut	GSCHV enulit
4.50-5.49	mässig	
5.50-6.49	unbefriedigend	GSchV nicht erfüllt
6.50-8.00	schlecht	

<u>Tab. 3</u>: Bewertungskriterien und Bewertungsskala des Moduls "Kieselalgen" auf der Stufe F.

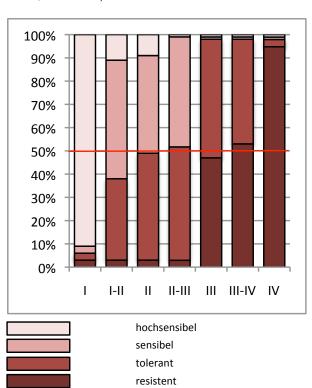
### 2.4.3 Modul Kieselalgen, Stufe A

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.

Gewä	ssergütestufe		prozentualer Anteil der Differenzial- artengruppen
	oligosaprob		h->000/
I	unbelastet bis sehr gering belas- tet	illt	hs≥90% s+t+r≤10%
	oligo- ß-	erfü	hs>10%
1-11	mesosaprob	>_	50%≤s≤90%
	gering belastet	SSchV erfüllt	t+r<40%
	ß-	0	hs≤10% oder
Ш	mesosaprob		hs+s>50%; s≥50%;
	mässig belastet		t+r<50%; t+r<50%
	ß-α-		10% <hs+s<50%< th=""></hs+s<50%<>
11-111	mesosaprob		50%≤t+r<90%
	kritisch belastet		30 70=111 30 70
	α-	üIII	hs+s≤10%; t≥50%;
III	mesosaprob	erf	r<50%
	stark verschmutzt	GSchV nicht erfüll	1 430 70
	α-meso- po-	N N	400/ 45-1-144500/
III-IV	lysaprob	ch	10% <hs+s+t<50% r≥50%</hs+s+t<50% 
	sehr stark ver- schmutzt	GS	r≥50%
D. /	polysaprob		
IV	übermässig verschmutzt		hs+s+t≤10%; r≥90%

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



<u>Abb. 3:</u> 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. 5: Kenndaten der Anlagen der Siedlungsentwässerung in der Region Wynental

Projekt-Nr. AfU	Тур	Gemeinde	Objekt	Baujahr (Ausbau)	Vorfluter	Einzugsgebiet (ha)	Anlagentyp	Speichervolumen (m3)	Max. Zufluss beim Berechnungsregen (I/s)	EZG ARA	Bemerkungen	Kurzbeurteilung	Messstellen Kiesel- algen	Datum Untersu- chung	x-Koord Einleitstelle	y-Koord Einleitstelle
HE 93	HE	Menziken	HE 93	?	Wyna	?	HE	0	?	Oberwynental	hydraulisch überlastet	KB	E151, E152	25.07.16	656'900	231'764
A90-352	RB	Reinach	VB Griensammler	1991/92	Wyna	275	DB im NS	1845	5720	Oberwynental	Einleitung vor ARA	KB	E153, E154	25.07.16	655'402	234'806
ARA 1	ARA	Reinach	ARA Oberwynental	1962 (1994)	Wyna					-		-	E154 - E156	25.07.16	655'343	234'964
ARA 68	ARA	Gontenschwil	ARA Gontenschwil	1978 (2006)	Wyna					-	Einleitung ARA inkl. RB	-	E157 - E159	25.07.16	653'096	237'633
A94-77	RB	Dürrenäsch	RB Unterdorf	1997/98	Dorfbach	53	VB im NS	368	1050	Mittl. Wynental		KB	E160, E161	25.07.16	653'335	241'500
ARA 12	ARA	Gränichen	ARA Mittleres Wynental	1967 (2003)	Wyna					-	Einleitung ARA inkl. RB	-	E162 - E164	25.07.16	650'752	242'870
A94-80	RB	Gränichen	RB 15	1996	Wyna	236	VB im NS	1300	6183	Aarau		KB	E165, E166	25.07.16	649'290	246'554

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

Regeno	ecken mili Emileitung in die Sume unternalb von Sc	noniana nichi beunenbar w	egen grosser wassertiele			
Regenv	asserbehandlungsanlage = RB	Weitere E	ntlastungen = HE (ohne Behandlung)		Anordnung	E154 - E157; E162-E164: siehe ARA Bericht
FB	Fangbecken	HE	Hochwasserentlastung	HS	Hauptschluss	umfassend untersuchte Anlagen
DB	Durchlaufbecken	PW	Pumpwerk (mit Notentlastung)	NS	Nebenschluss	nur Kurzbeurteilung erfolgt
VB	Verbundbecken (FB & DB)	FK	Fangkanal			
TW	Tauchwand	SK	Speicherkanal			

Siebanlage

<u>Tab. 6:</u> Kenndaten der Anlagen der Siedlungsentwässerung in der Region Seetal.

Projekt-Nr. AfU	Тур	Gemeinde	Objekt	Baujahr (Ausbau)	Baujahr (Ausbau)  Vorfluter  Vorfluter  Einzugsgebiet (ha)  Anlagentyp  Anlagentyp  (m3)  Max. Zufluss beim  Max. Zufluss beim  Mis)		Max. Zufluss beim Berechnungsregen (I/s)	EZG ARA	Bemerkungen	Kurzbeurteilung	Messstellen Kiesel- algen	Datum Untersu- chung	x-Koord Einleitstelle	y-Koord Einleitstelle		
A91-81	RB	Fahrwangen	RB Kirchrain	1991	Dorfbach	56.17	DB mit SK im NS	400	2700	Hallwilersee		KB	E175, E176	30.08.16	660'269	238'432
A88-156	RB	Seengen	VB Steinbrunnen	1990	Äusserer Dorfbach	65.48	VB im HS	375	3790	Hallwilersee	Einleitstelle neu (2016 Ausdolung Gewässer)	KB	keine	03.11.16	657'858	241'440
A05-5	RB	Seengen	RB Schlossparkplatz	2006	via Dorfbach & Krebs-bach /Mooskanal in Aabach	54.33	VB mit SK im NS	230	3300	Hallwilersee	Beurteilung an Mündung Krebs- bach/Mooskanal (Dorfbach eingedolt)	KB	keine	30.08.16	657'123	241'716
A67-914	RB	Leutwil	RB Am Mühlebach	1970	Mühlebach	33.2	DB im HS	190	459	Hallwilersee	Beurteilung wegen Kanal einge- schränkt	KB	keine	30.08.16	656'038	240'582
A94-74	RB	Boniswil	RB Eichholz	?	Eichholzkanal	?	?	1050	5980	Hallwilersee	Beurteilung wegen akutem Fischsterben	KB	keine	30.08.16	657'208	241'213
A97-81	RB	Seengen	RB ARA Hallwilersee	1998	Aabach	89.86	DB mit SK & SA im NS	1114	2000	Hallwilersee	Einleitstelle gemeinsam mit ARA- Auslauf	KB	keine	15.09.16	656'623	242'166
ARA 3	ARA	Seengen	ARA Hallwilersee	1964 (2015)	Aabach	-	-	-	-	-	Stellen wie früher Hall1 - Hall4	-	E183 - E186	15.09.16	656'623	242'166
A91-163	RB	Seon	RB Giessi	?	Aabach	165.04	VB mit SK im NS	745	2339	Lenzburg	Beurteilung wegen KW-Stauraum nicht möglich	KB	keine	03.11.16	654'952	244'905
A92-162	HE	Egliswil	FK Ammerswilerstr Hofmattbündten	1993	Bündtenbach	43.03	FK	155	3840	Lenzburg		KB	keine	03.11.16	656'351	244'388
A12-39	RB	Egliswil	RB Zäggmatt	1974	Aabach	66.6	DB mit SK im NS	370	1180	Lenzburg		KB	keine	03.11.16	655'501	245'495
A74-317	HE	Lenzburg	FB Obere Mühle (RKB 5)	1980	Aabach	52.88	FB im HS	203	1633	Lenzburg	auch Pilotuntersuchung Lenzburg 2014	KB	keine	03.11.16	655'695	248'378
A06-156	RB	Lenzburg	RB Engelmatt (RKB 7)	2006	Aabach	95.43	DB mit SK im HS	529	?	Lenzburg	auch Pilotuntersuchung Lenzburg 2014	KB	keine	03.11.16	655'901	249'521
A73-17	RB	Niederlenz	RB Unterdorf - neu (RKB 9)	2015	Aabach	?	?	?	?	Lenzburg	neues Becken mit neuer Einleitung	KB		03.11.16	655'338	250'862
-	-	Niederlenz	HW-Stollen Niederlenz	?	Aabach	?	?	?	?	Lenzburg	diverse RB Lenzburg leiten in HW- Stollen ein	KB	E195, E196	03.11.16	655'277	250'886
A86-669	HE	Niederlenz	RB Lochmatt	1991	Aabach	7.49	FB im NS	50	569	Lenzburg				03.11.16	655'208	250'984

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 HS Hauptschluss NS Nebenschluss

E183-E186: ARA Bericht umfassend untersuchte Anlagen nur Kurzbeurteilung erfolgt

### 4 Kurzbeurteilungen

Jahı	r			2016			i	Region Wynental									Dat	um	25 26. Juli 2016				
		g	Gew	ässer	oberhal	b Einlei	tung	Gewä	isser ι	ınterhal	lb Einle	itung	Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben										
Anlaç	je	Wasserführung ja /nein	Abwasser ja /nein	Verschlammung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Feststoffe (aus Siedlungs- entwässerung)	Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Siedlungs- entwässerung)	Verschlammung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Siedlungs- entwässerung)	Verschlammung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Gesamtbewertung		
HE 93 HE		n	n	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	В	Α	Α	Α	Α	В	
A90-352 VB Griens	sammler	n	n	1	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	С	Α	Α	Α	Α	С	
A94-77 RB Unter	dorf	j	n	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	C	Α	Α	Α	Α	С	
A94-80 RB 15		n	n	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Α	Α	Α	Α	Α	Α	
	erschutzvorgabe		2 B	]	J	ewässer: hlechter		orgaben fra	aglich		3 C		serschutzv Verschlec				alten						

	Jahr	2016		Reg	ion		Wynental								
					Einlei	tstelle									
	Anlage	Vorfluter	Datum	x-Koord.	y-Koord.	Beurteilung (Einleitung und Vorfluter)									
HE 93	HE Menziken Wyna 25.07.16 656'900 231'764		231'764	Feststoffabtrennung ungenügend (Massnahmen geplant). Hinweis: seit HW vor 10 Tagen keine stärkeren Niederschläge mehr.											
A90-352	VB Griensammler	Reinach	Wyna	25.07.16	655'402	234'806	Massive Belastung mit Feststoffen (Gitter kürzlich gereinigt). Erhebliche hydrauliche Belastung an Aufstau Wyna infolge Entlastung sichtbar. Aber lokal wegen Gewässerverbau keine Auswirkungen.								
A94-77	RB Unterdorf	Dürrenäsch	Dorfbach	26.07.16	653'335	241'500	Überlauf RB via Sauberwasserleitung in Bach. Viele Feststoffe am Gitter und riesiger Kolk. Feststoffabtrennung ungenügend, hydraulische Belastung gross.								
A94-80	-80 RB 15 Gränichen Wyna 26.07.16 649'290 246'55		246'554	Rückstau an Einleitung durch Wyna sowie Feststoffe am Gitter. In Wyna aber keine Belastung durch Siedlungsentwässerung erkennbar. Feststoffabtrennung überprüfen.											

Generelle RB bei ARA Gontenschwil und ARA Mittleres Wynental haben keine separate Einleitstelle, daher nicht Hinweise: beurteilt. Weitere HE und RB im Raum Menziken-Reinach nicht beurteilbar. RB Leimbach und Zetzwil unbedeutend (Pilot Wynental 2010).

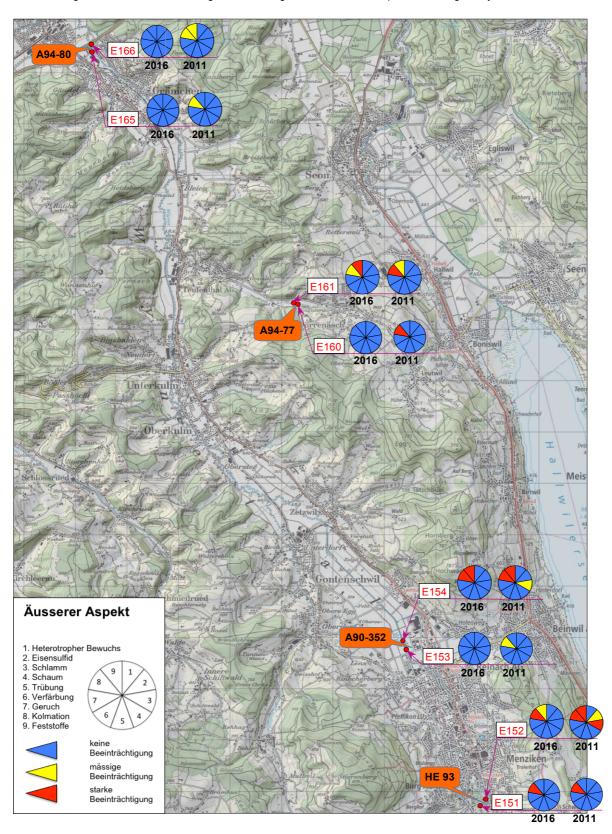
	Jahr			2016				Regio	n				Se	etal				Datum 25 26. Juli 2016					)16
		g	Gew	Gewässer oberhalb Einleitung Gewässer unt							nterhal	b Einle	itung	Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben									
	ebeluy Wasserführung ja /nein Abwasser ja /nein Abwasser ja /nein Verschlammung/Schlamm Schwarze Verfärbung des Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid) Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz							Verschlammung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Social Circles	resisione (aus Siediungs- entwässerung)	Verschlammung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Siedlungs-entwässerung)	Verschlammung/Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	Heterotropher Be- wuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Gesamtbewertung
A91-81	RB Kirchrain	n	n	1	1	1	1	1	1	1	1		2	1	1	1	1	В	Α	Α	Α	Α	В
A88-156	VB Steinbrunnen	n	icht beu	rteilbar (	eingedol	t)	1	1	1	1	1		3	2	1	1	1	С	В	Α	Α	Α	С
A05-5	RB Schlossparkplatz	j	n	1	1	1	1	1	1	1	1		3	2	1	2	1	С	В	Α	В	Α	С
A67-914	RB Am Mühlebach	j	n	1	1	1	1	1	1	1	1		1		nicht be	urteilbar		Α		nicht b	eurteilbar		Α
A94-74	RB Eichholz	j	n	1	1	1	1	1	1	1	1		2	2	2	1	1	В	В	В	Α	Α	В
A97-81	RB ARA Hallwilersee	nic	ht beurte	ilbar (un	ter Was	ser)	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	Α	Α	Α	Α	Α	Α
A92-162	FK Ammersw'strHofmattb.	n	n	3	1	1	1	3	1	1	1		1	3	1	1	1	Α	Α	Α	Α	Α	Α
A12-39	RB Zäggmatt	n	n	1	1	1	1	1	1	2	1		1	1	1	2	1	Α	Α	Α	Α	Α	Α
A74-317	FB Obere Mühle	n	n	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	Α	Α	Α	Α	Α	Α
A06-156	RB Engelmatt	n	n	1	1	1	1		nicht be	urteilbar			1		nicht be	urteilbar		Α		nicht b	eurteilbar		Α
A73-17	RB Unterdorf (neu)	n	n	1	1	1	1	1	1	1	1		2	1	1	1	1	В	Α	A	Α	Α	В
-	HW-Stollen (div. RB Lenzburg)	n	n	2	2	1	2	1	1	1	1		3	1	1	1	1	С	Α	Α	A	Α	С
A86-669	RB Lochmatt	n	n	1	1	1	3	1	1	1	1		3	1	1	1	1	Α	Α	Α	Α	Α	Α
1	Gewässerschutzvorgaben		2	2 Einhaltung Gewässerschutzvorgaben fraglich						3 Gewässerschutzvorgal				en nich	t eingeh	alten							
A Keine Verschlechterung oben/unten								B Leichte Verschlechterung oben/unten						С	C Starke Verschlechterung oben/unten								

	Jahr	2016		Reg	ion		Seetal
					Einle	itstelle	
	Anlage	Gemeinde (Standort)	Vorfluter	Datum	x-Koord.	y-Koord.	Beurteilung (Einleitung und Vorfluter)
A91-81	RB Kirchrain	Fahrwangen	Dorfbach	30.08.16	660'269	238'432	Lokale hydraulische Belastung mit Ufererosion, dort Feststoffe deutlich sichtbar. Feststoffabtrennung über- prüfen.
A88-156	VB Steinbrunnen	Seengen	Äusserer Dorfbach	03.11.16	657'858	241'440	Massive Belastung mit Feststoffen. Hydraulische Belastung mit Risiko von Überflutungen. Handlungsbedarf bei Feststoffabtrennung und Wasserbau. Hinweis: z.Z. Renaturierung oberhalb Einleitstelle im Gang.
A05-5	RB Schlossparkplatz	Seengen	via Dorfbach in Aabach	30.08.16	657'123	241'716	Massive Belastung mit Feststoffen. Verschlammung und Abwasserpilz im Bereich Uferbewuchs. Hinweis: Dorfbach eingedolt, daher Beurteilung im Bereich Kleintierdurchlass, vor Mündung in Aabach.
A67-914	RB Am Mühlebach	Leutwil	Mühlebach	30.08.16	656'038	240'582	Keine Feststoffe im Kiessammler. Hinweis: Mühlebach ist ab Einleitstelle bis Kiessammler ein Betonkanal, daher nur Feststoffe beurteilbar.
A94-74	RB Eichholz	Boniswil	Eichholzka- nal	30.08.16	657'208	241'213	Gitter massiv mit Feststoffen verstopft. Zeitpunkt Entlastung gemäss Niederschlagsdaten mutmasslich am Vortag. Geruch nach Abwasser (Schlamm) und tote Fische im Bach. AfU/AS überprüft Funktion RB.
A97-81	RB ARA Hallwilersee	Seengen	Aabach	15.09.16	656'623	242'166	Keine Belastung infolge Regenwetter erkennbar. Hinweis: Einleitstelle RB gemeinsam mit ARA-Auslauf. Einleitstelle meistens unter Wasserspiegel, daher nicht beurteilbar.
A92-162	FK Ammersw'str Hofmattbündten	Egliswil	Bündten- bach	03.11.16	656'351	244'388	Keine Belastung durch Fangkanal erkennbar. Entlastung spricht wohl sehr selten an (Einlaufbauwerk durch Schlamm aus Bach verstopft). Bündtenbach ist ein langsam fliessender Graben.
A12-39	RB Zäggmatt	Egliswil	Aabach	03.11.16	655'501	245'495	Keine Belastung durch Regenbecken erkennbar. Vorbelastung unklar (Abwasserpilz unter lockeren Steinen).
A74-317	FB Obere Mühle	Lenzburg	Aabach	03.11.16	655'695	248'378	Keine Belastung durch Regenbecken erkennbar.
A06-156	RB Engelmatt	Lenzburg	Aabach	03.11.16	655'901	249'521	Situation zur Zeit nur beschränkt beurteilbar wegen Höherstau Kraftwerk (Wehrüberfall, da kein Abfluss über Oberwasserkanal zum Kraftwerk).
A73-17	RB Unterdorf (neu)	Niederlenz	Aabach	03.11.16	655'338	250'862	Viele Feststoffe am Gitter. Im Aabach jedoch ist Belastung nur anhand vereinzelter grober Feststoffe er- kennbar.
-	HW-Stollen (div. RB Lenzburg)	Lenzburg	Aabach	03.11.16	655'277	250'886	Viele feine Feststoffe (WC-Papier) an Moospolstern am Stollenauslauf. Im Aabach viele, feine und grobe Feststoffe am linken Ufer oberhalb der Niederwasserlinie. Hauptbelastung erfolgt via HW-Stollen.
A86-669	RB Lochmatt	Niederlenz	Aabach	03.11.16	655'208	250'984	Keine Belastung durch Regenbecken erkennbar.

Genereller Hinweis: Ursache für Abwasserpilz im Raum Seon unklar (siehe auch Bericht zur Erfolgskontrolle ARA Hallwilersee). Im Raum Lenzburg auch Pilot-Untersuchungen im Jahr 2014 verfügbar.

### 5 Übersichtskarten

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



<u>Abb. 5:</u> Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Äusseren Aspekt in der Region Seetal (weisse Symbole bedeuten, dass keine Proben genommen wurden).

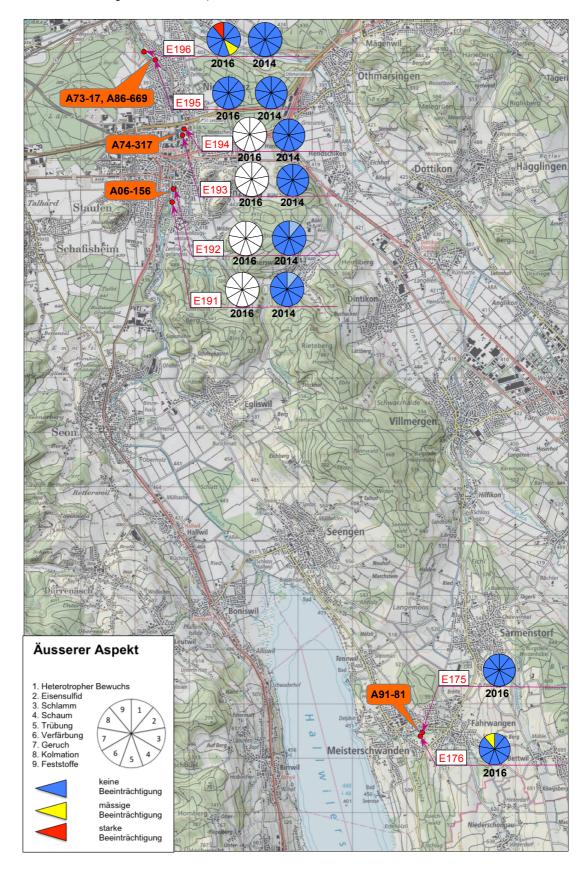
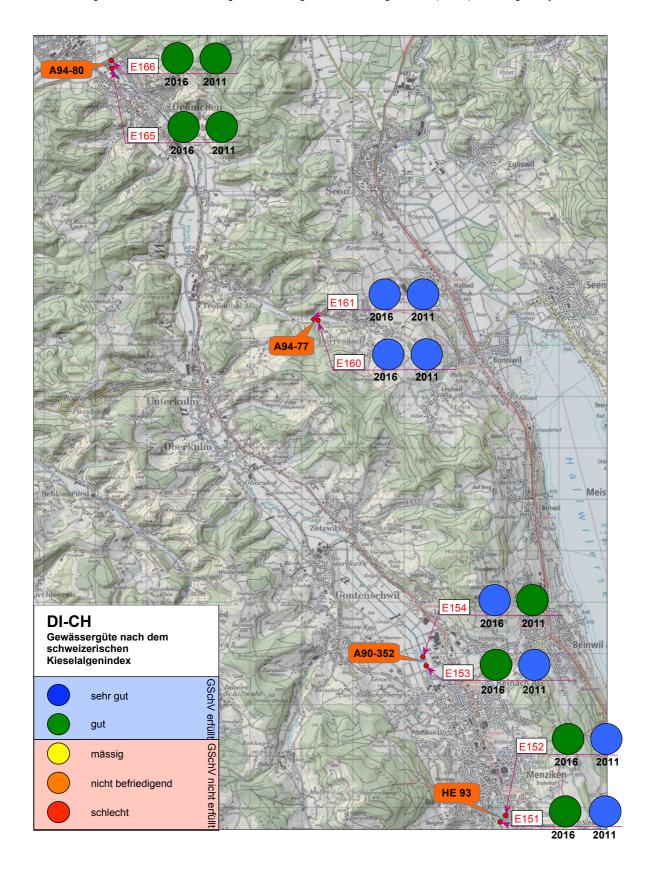
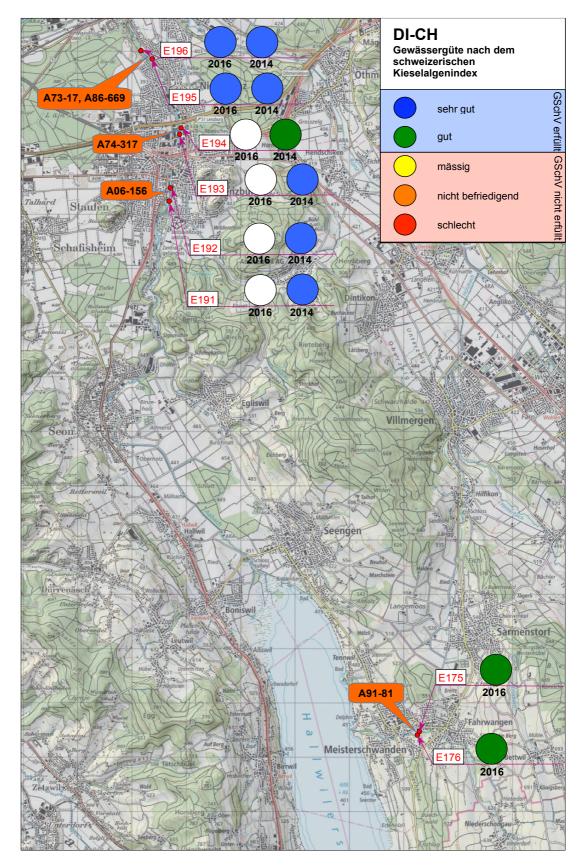


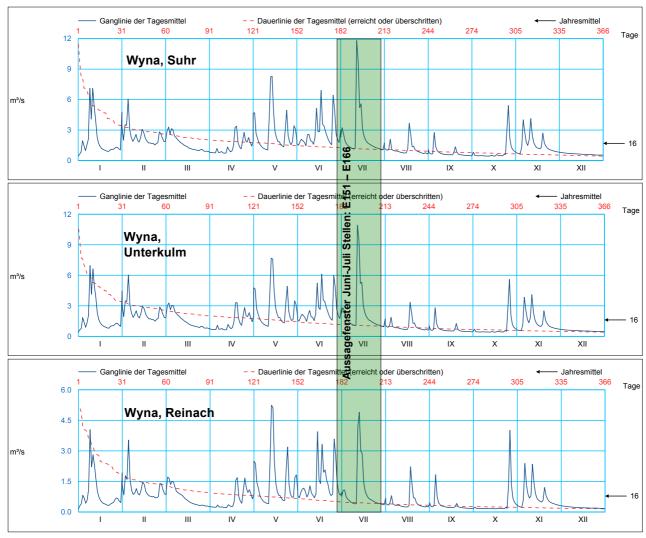
Abb. 6: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Kieselalgen-Index (DI-CH)in der Region Wynental



<u>Abb. 7:</u> Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Kieselalgen-Index (DI-CH)in der Region Seetal (weisse Symbole bedeuten, dass keine Proben genommen wurden).



### 6 Abflussverhältnisse



<u>Abb. 8:</u> Abflussdynamik im Wynental im Jahr 2016. 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 der Wyna an allen drei Abschnitten zeitlich synchron, die einzelnen Peaks zeigen übers Jahr gesehen allerdings relative Unterschiede bezüglich der Abflussmengen, was darauf hindeutet, dass die Regenereignisse teileweise lokal unterschiedlich intensiv waren (Abb. 8). Innerhalb des biologisch wirksamen Zeitfensters wurde an allen drei Stellen der höchste Jahresabfluss registriert. Entsprechend der Einzugsgebietsfläche steigt die Abflussmenge der Wyna vor allem zwischen Reinach und Unterkulm. Setzt man eine Entlastung im biologischen Zeitfenster voraus, so muss im Oberlauf (bis Reinach) mindestens ein zweite (Mai 2017) stattgefunden haben.

Im Aabach (Abb. 9) wird die witterungsbedingte Abflussdynamik vom Baldegger- und Hallwilersee gedämpft. Zudem wird der Ausfluss des Hallwilersees reguliert. Die Dauerkurve des Aabachabflusses zeigt 2016 einen quasilinearen Verlauf und spiegelt den für die Entlastungsereignisse relevanten Witterungsverlauf in keiner Weise wieder. Vergleiche mit früheren Jahren zeigen, dass der Abfluss des Hallwilersees kein saisonales Muster aufweist.

Gemäß den Niederschlagsaufzeichungen bei der ARA Hallwil und beim Regenbecken Fahrwangen lagen 2016 im relevanten Zeitfenster die höchsten Tagesniederschläge zwischen 20 mm und 30 mm (Abb. 9).

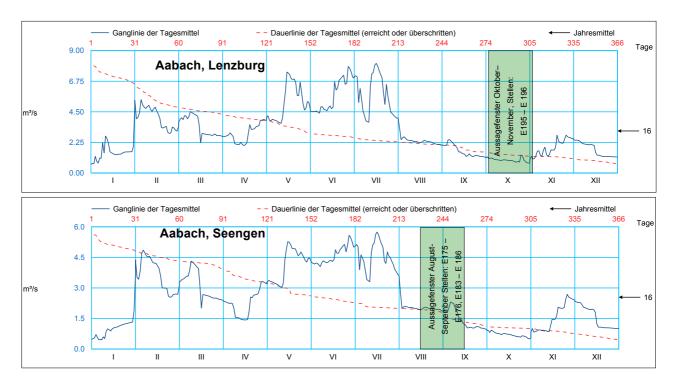


Abb. 9: Abflussdynamik des Aabachs im Seetal im Jahr 2016. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussten. Regenereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant

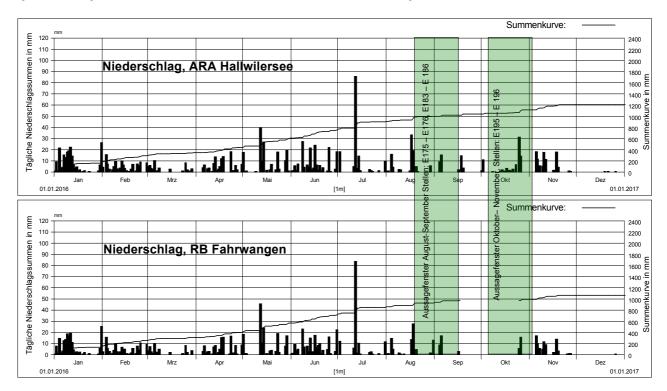


Abb. 10: Tägliche Niederschlagssummen im Einzugsgebiet des oberen Seetals im Jahr 2016. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Niederschlagsereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussten. Regenereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant.

### 7 Factsheets Einleitungen

# 7.1 Einleitung Streichwehr HE 93 Menziken

Die Einleitung HE 93 (Abb. 11) entlastet die Siedlungsentwässerung von Menziken. Es handelt sich um einen Regenüberlauf ohne Behandlung des Abwassers. Im Entlastungsfall gelangt überschüssiges Abwasser über ein Streichwehr in die Wyna. Die Probenahme erfolgte am 25. Juli 2016 an den Stellen E151 (oberhalb) und E152 (unterhalb), einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 11: Einleitung HE 93 Menziken. Koordinaten: 656'900 / 231'764.

#### 7.1.1 Probenahmestellen



Abb. 12: Stelle E151 an der Wyna oberhalb der Einleitung HE 93 Menziken. Koordinaten: 656'861 / 231'714.

Die beiden Probenahmestellen E151 und E152 liegen rund 100 m auseinander, jeweils ober- und unterhalb der Einleitung. Diese liegt am linken Bachufer ungefähr in der Distanzmitte zwischen den beiden Pro-

benahmestellen. Die Stellen sind gut beschattet. Zum Zeitpunkt der Probenahme war die Bachsohle wenig mit Algen, Moosen und Makrophyten bewachsen. Die Ufer sind streckenweise mit Blöcken verbaut, die Sohle besteht jedoch aus natürlichem Kies mit breiter Korngrössenverteilung.



Abb. 13: Stelle E152 an der Wyna unterhalb der Einleitung HE 93 Menziken. Koordinaten: 656'925 / 231'754.

#### 7.1.2 Äusserer Aspekt

Die Wyna ist im Bereich des Streichwehrs und Überlaufs HE 93 sowohl ober- wie auch unterhalb der Einleitung im äusseren Aspekt leicht beeinträchtigt. Beide Stellen sind aus natürlichen Gründen stark kolmatiert. Unterhalb der Einleitung treten vereinzelt Feststoffe (Hygieneartikel, WC-Papier, Verpackungen) auf, die aus der Siedlungsentwässerung stammen.

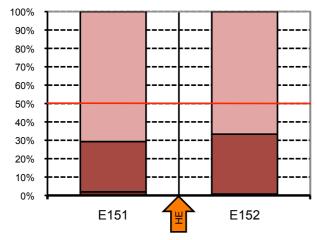
		St	telle	en
		E151		E152
	Datum	25.07.16		25.07.16
	Schlammbildung	kein		kein
en	Trübung	keine		keine
teri	Verfärbung	keine	93	keine
skri	Schaum	kein	뿔	kein
ng	Geruch	kein	Wyna HE	kein
Beurteilungskriterien	Kolmation	stark	>	stark
urt	Feststoffe	keine		vereinzelte
Be	Eisensulfid	0%		0%
	Het. Bewuchs	kein		kein

<u>Tab. 7:</u> Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes der Wyna im Bereich der Einleitung HE 93 Menziken nach erfolgten Hochwasserereignissen.

Trotz der starken Kolmation wurden keine Steine mit Eisensulfidflecken festgestellt, was auf eine ausreichende Sauerstoffversorgung der Bachsohle hinweist. Auch bezüglich aller übrigen Parameter wie Verschlammung, Verfärbung, Trübung, Geruch und heterotrophem Bewuchs entspricht der äussere Aspekt an beiden Probenahmestellen den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV).

### 7.1.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Die Entlastungsereignisse haben bezüglich der organischen Belastung der Wyna haben 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 sind zwischen den Probenahmestellen geringe Unterschiede sichtbar. Der Anteil der sensiblen Kieselalgen sinkt von 71% an der Stelle oberhalb der Einleitung auf 67% an der Stelle unterhalb. Demgegenüber steigen die Anteile der toleranten Kieselalgen von 27% auf 32%. Die resistente Gruppe ist mit 2% oberhalb und 1% unterhalb nur marginal vertreten.



<u>Abb. 14:</u> Organische Belastung der Wyna im Bereich der Einleitung HE 93 Menziken. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Die von den Kieselalgen angezeigte Gesamtbelastung (DI-CH) erfüllt in der Wyna ober- und unterhalb der Einleitung HE 93 die diesbezüglichen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GschV). Die ermittelte Gewässerqualität entspricht an beiden Stellen der Gütestufe "gut". Innerhalb dieser Stufe zeigten die vorausgegangenen Entlastungen bei diesem Parameter einen leicht negativen Einfluss auf die Wasserqualität der Wyna. Der DI-CH verschlechterte sich unterhalb der Entlastung um rund 0.3 Einheiten. Der Qualitätsunterschied bei der Kieselalgenindikation zwischen den beiden Stellen liegt allerdings noch im Unsicherheitsbereich der Untersuchungsmethode.

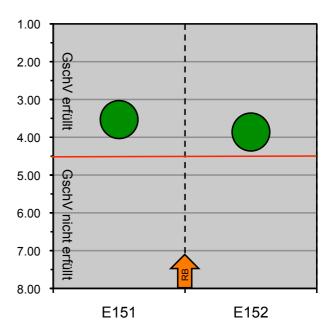


Abb. 15: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Einleitung HE 93 Menziken.

**Fazit:** Der Entlastungsüberlauf HE 93 Menziken beeinflusst die Qualität der Wasserinhaltstoffe der Wyna nur leicht. Vereinzelt gelangen Feststoffe der Siedlungsentwässerung ins Bachbett. Eine genauere Abklärung wird empfohlen.

# 7.2 Einleitung Regenbecken A90-352 Reinach

Das Regenbecken A90-352 "Griensammler" entlastet den Zulauf zur ARA Oberwynental bei starken Regenereignissen. Die Probenahme erfolgte am 25. Juli 2016 an den Stellen E153 (oberhalb) und E154 (unterhalb) jeweils nach stärkeren Regenbzw. Abflussereignissen.



Abb. 16: Einleitung des Regenbeckens "A90-352" Reinach in die Wyna. Koordinaten: 655'402 / 234'806.

#### 7.2.1 Probenahmestellen

Die beiden Probenahmestellen E153 und E154 liegen rund 100 m auseinander. Die Einleitung des Überlaufes aus dem Regenbecken A90-352 liegt am rechten Bachufer unterhalb des Geschiebesammlers, ungefähr in der Distanzmitte zwischen den beiden Probenahmestellen. Im Bereich der beiden Stellen ist das Wynaufer beidseitig durch ein stellenweise unterbrochenes Bachgehölz bestockt. Die Sohle wird ausreichend beschattet. Zum Zeitpunkt der Probenahme trat an der Sohle wenig pflanzlicher Bewuchs auf (oberhalb weniger als 10% der Sohlenfläche, unterhalb etwas mehr). Die Ufer sind mit Blöcken gesichert und im Bachbett wurden vereinzelt grössere Störsteine eingesetzt.



<u>Abb. 17:</u> Stelle E153 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens "Griensammler" Reinach. Koordinaten: 655'433 / 234'708.



Abb. 18: Stelle E154 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens "Griensammler" Reinach. Koordinaten: 655'364 / 234'901.

### 7.2.2 Äusserer Aspekt

Mit den Entlastungen des Regenbeckens gelangen wie schon anlässlich der Untersuchung 2011 viele Feststoffe (Hygieneartikel, WC-Papier) in die Wyna. Sie weisen auf eine ungenügende Abtrennung hin. Weiter wird die Sohle der Wyna durch die Feinstoffe aus der Einleitung in starkem masse kolmatiert. Allerdings wird die Sauerstoffversorgung der Sohle dadurch nicht eingeschränkt, da keine Eisensulfidflecken vorhanden sind. Alle übrigen Indikatoren des äusseren Aspektes zeigen keine weitere Beeinträchtigung an

		Stellen							
		E153		E154					
	Datum	25.07.16		25.07.16					
	Schlammbildung	kein		kein					
en	Trübung	keine	æ	keine					
teri	Verfärbung	keine	Vyn≀	keine					
skri	Schaum	kein	52, \	kein					
ng	Geruch	kein	A90-352, Wyna	kein					
eilu	Kolmation	keine	A9	stark					
Beurteilungskriterien	Feststoffe	keine		viele					
Be	Eisensulfid	0%		0%					
	Het. Bewuchs	kein		kein					

<u>Tab. 8:</u> Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes in der Wyna im Bereich des Regenbeckens A90-352 Reinach nach erfolgten Hochwasserereignissen.

### 7.2.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Die vorausgegangenen Entlastungsereignisse haben im Bereich des Regenbeckens "Griensammler" Reinach keinen Einfluss auf die organische Belastung der Wyna. Die Belastung entspricht bei beiden Stellen der Gütestufe II ("schwach belastet") und erfüllt damit auch die entsprechenden Anforderungen der GSchV.

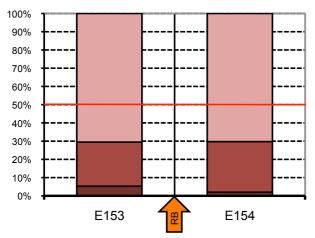
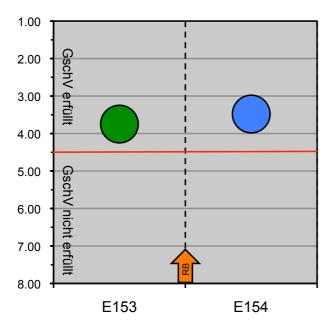


Abb. 19: Organische Belastung der Wyna im Bereich des Regenbeckens A90-352 Reinach. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Innerhalb dieser Gütestufe bestehen zwischen den Probenahmestellen kaum Unterschiede. Der Anteil der sensiblen Kieselalgen ist mit 71% oberhalb der Einleitung und 70% unterhalb an beiden Stellen nahezu identisch. Der Prozentsatz der toleranten steigt von 24% oberhalb auf 28% unterhalb der Einleitung, während er bei den resistenten Kieselalgen von 5% auf 2% sinkt. Hochsensible Kieselalgen kommen nicht vor.



<u>Abb. 20:</u> Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Entlastung des Regenbeckens A90-352 Reinach.

Der DI-CH zeigt entgegen dem äusseren Aspekt und auch abweichend von der organischen Belastung eine leichte Verbesserung der Gesamtbelastung. Der Index sinkt von der Stelle oberhalb der Einleitung zur Stelle unterhalb um 0.3 Einheiten. Da sich die Güte insgesamt im Grenzbereich der beiden besten Stufen bewegt, springt sie von "gut" oberhalb auf die Stufe "sehr gut" unterhalb der Einleitung.

An beiden Untersuchungsstellen sind die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV erfüllt.

Fazit: Insgesamt hat der Entlastungsüberlauf des Regenbeckens A90-352 keinen nachhaltigen Einfluss auf die Qualität der Wasserinhaltstoffe der Wyna. Hingegen führt er zur Kolmatierung der Sohle. Zudem funktioniert die Feststoffabtrennung beim Regenbecken unzureichend. Eine genauere Abklärung wird empfohlen.

# 7.3 Einleitung Regenbecken A94-77 Dürrenäsch

Die Einleitung A94-77 (Abb. 21) entlastet die Siedlungsentwässerung von Dürrenäsch bei starken Regenereignissen. Die Regenwasserbehandlungsanlage wurde 1997/98 erstellt. Im Falle einer Entlastung gelangt das behandelte Abwasser in den Dorfbach. Die Proben wurden am 25. Juli 2016 an den Stellen E160 oberhalb und E161 unterhalb der Einleitung jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen genommen.



Abb. 21: Einleitung Regenbecken "Unterdorf" Dürrenäsch. Koordinaten: 653'335 / 241'500,

#### 7.3.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen befinden sich je ca. 20 m ober- und unterhalb des Überlaufs aus dem Regenbecken. Das Gewässer ist hier weitgehend natürlich und verläuft im Wald. Die Beschattungsverhältnisse erlauben nur einen schwachen pflanzlichen Bewuchs (< 10% der Sohlenfläche) der Sohle.



Abb. 22: Stelle E160 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens "Unterdorf" Dürrenäsch. Koordinaten: 653'340 / 241'498

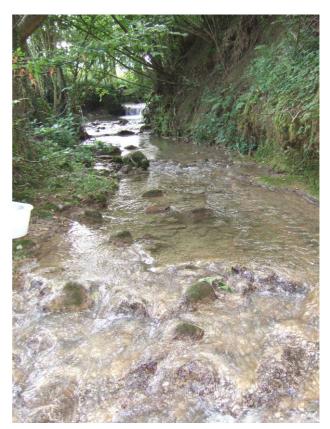


Abb. 23: Stelle E161 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens "Unterdorf" Dürrenäsch. Koordinaten: 653'305 / 241'509.

### 7.3.2 Äusserer Aspekt

Bei stärkeren Niederschlägen wird der Dorfbach durch die anspringende Entlastung aus dem Regenbecken im äusseren Aspekt beeinträchtigt. Mit den Entlastungen wird Feinmaterial eingeschwemmt, welches zu einer leichten bis mittleren Kolmation der Bachsohle führt. Weiter funktioniert in der Behandlungsanlage die Feststoffabtrennung nicht richtig. In Folge gelangen viele Feststoffe (Hygieneartikel, WC-Papier) in den Dorfbach. Bei allen übrigen Indikatoren des äusseren Aspektes wirken sich die Entlastungen nicht aus.

		St	tellen								
		E160		E161							
	Datum	25.07.16		25.07.16							
	Schlammbildung	kein		kein							
en	Trübung	keine	ر <del>ن</del>	keine							
teri	Verfärbung	keine	rfba	keine							
skri	Schaum	kein	0,	kein							
ng	Geruch	kein	A94-77, Dorfbach	kein							
Beurteilungskriterien	Kolmation	keine	A92	leicht mittel							
urt	Feststoffe	keine		viele							
Be	Eisensulfid	0%		0%							
	Het. Bewuchs	kein		kein							

<u>Tab. 9:</u> Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Dorfbach im Bereich des Regenbeckens "Unterdorf" Dürrenäsch nach erfolgten Hochwasserereignissen.

Die entsprechenden Anforderungen der GSchV sind damit in zwei Punkten nicht erfüllt.

### 7.3.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Bezüglich der organischen Belastung ist die Anforderung der GSchV an beiden Stellen gut eingehalten. Sie entsprechen der Gütestufe II "schwach" belastet. Innerhalb dieser Gütestufe unterscheiden sich die Anteile der nach Belastungen differenzierenden Kieselalgengruppen zwischen den beiden Stellen nur leicht. Dem 89%-Anteil an belastungssensiblen Kieselalgen vor der Entlastung stehen Anteile von 9% toleranten und 2% resistenten gegenüber. Unterhalb der Entlastung sinkt der Anteil der sensiblen auf 82% bei steigendem Anteil der toleranten auf 15%. Der Anteil der belastungsresistenten Kieselalgen steigt auf 3%.

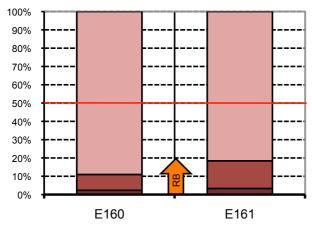
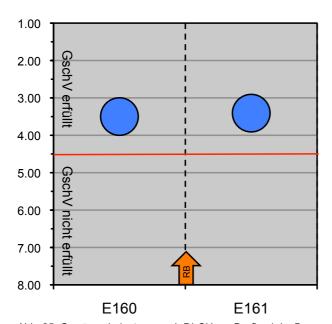


Abb. 24: Organische Belastung des Dorfbaches im Bereich des Regenbeckens "Unterdorf" Dürrenäsch. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.



<u>Abb. 25:</u> Gewässerbelastung nach DI-CH am Dorfbach im Bereich des Regenbeckens "Unterdorf" Dürrenäsch.

Die Gesamtbelastung des Dorbaches nach dem DI-CH ergibt ein ähnliches Bild wie bei der organischen Belastung. Der DI-CH erfüllt die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV an beiden Stellen deutlich. Die Gewässerqualität liegt kapp innerhalb der Stufe "sehr gut". Die beiden Stellen unterscheiden sich lediglich durch 0.1 DI-CH-Einheiten, wobei der bessere Wert unterhalb der Einleitung ermittelt wurde.

Fazit: Die Anforderungen der GSchV sind vor der Entlastung erfüllt. Unterhalb der Entlastung erfüllt der äussere Aspekt des Dorfbaches die Anforderungen bezüglich Kolmation und Feststoffeintrag nicht. Eine genauere Abklärung wird empfohlen.

# 7.4 Einleitung Regenbecken A94-80 Gränichen

Die Einleitung (Abb. 26) entlastet die Regenwasserbehandlungsanlage der Siedlungsentwässerung von Gränichen. Es handelt sich dabei um ein Regenbecken mit Baujahr 1996. Das mechanisch behandelte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in die Wyna. Die Probenahme erfolgte am 25. September 2016 an den Stellen E165 (oberhalb) und E166 (unterhalb) der Einleitung jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 26: Einleitung aus dem Regenbecken A90-80, Gränichen. Koordinaten: 649'290 / 246'554.

#### 7.4.1 Probenahmestellen



Abb. 27: Stelle E165 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens A90-80, Gränichen. Koordinaten: 649'317 / 246'538.

Die beiden Probenahmestellen liegen rund 130 m auseinander. E165 befindet sich ca. 25 m vor dem Überlauf aus dem Regenbecken. Die Wyna ist in diesem Abschnitt naturnah und weist aufgrund der guten Beschattungsverhältnisse und der natürlichen Sohle nur geringen Pflanzenbewuchs auf.



<u>Abb. 28:</u> Stelle E166 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens A90-80, Gränichen. Koordinaten: 649'245 / 246'631.

#### 7.4.2 Äusserer Aspekt

Die Entlastungsereignisse aus dem Regenbecken A94-80 hinterliessen hinsichtlich des äusseren Aspektes keine Beeinträchtigungen.

		St	elle	en
		E165		E166
	Datum	25.07.16		25.07.16
	Schlammbildung	kein		kein
en	Trübung	keine		keine
Beurteilungskriterien	Verfärbung	keine	A94-80, Wyna	keine
skri	Schaum	kein	0, V	kein
ngs	Geruch	kein	94-8	kein
eilu	Kolmation	keine	Ä	keine
urt	Feststoffe	keine		keine
Be	Eisensulfid	0%		0%
	Het. Bewuchs	kein		kein

<u>Tab. 10:</u> Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes in der Wyna im Bereich des Regenbeckens A90-80 Gränichen nach erfolgten Hochwasserereignissen.

Allerdings war das Gitter beim Auslauf wie schon bei der letzten Untersuchung 2011 mit Feststoffrückstän-

den verklebt. Offensichtlich funktioniert die Feststoffabtrennung immer noch nicht richtig.

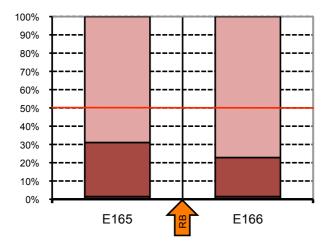
Die damals bestehende starke bis mittlere Kolmation ist diesmal verschwunden.

Alle übrigen Kriterien hinsichtlich Verschlammung, Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Eisensulfid und heterotropher Bewuchs sind gemäss GSchV erfüllt.

### 7.4.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

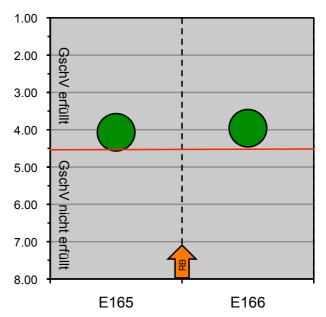
Die Belastung durch organisch abbaubare Stoffe ist an beiden Stellen so gering, dass die Anforderungen der GSchV erfüllt sind. Die spezifische Gewässergüte entspricht an beiden Stellen der Stufe II ("schwach belastet"). Innerhalb dieser Gütestufe ist der Belastungsgrad unterhalb der Einleitung geringer als oberhalb.

Die belastungssensible Kieselalgengruppe hat oberhalb der Entlastung einen Anteil von 69% und unterhalb von 77%. Der Anteil der belastungstoleranten sinkt entsprechend von 30% auf 21%, da der Anteil der belastungsresistenten Gruppe an beiden Stellen 2% beträgt.



<u>Abb. 29:</u> Organische Belastung des Wyna im Bereich des Regenbeckens A94-80, Gränichen. 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 "gut". Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind damit eingehalten. Auch hier zeigt die Stelle nach der Einleitung einen minim besseren Zustand. Der Unterschied beträgt aber lediglich 0.09 DI-CH Einheiten.



<u>Abb. 30:</u> Gewässerbelastung der Wyna nach DI-CH im Regenbeckens A94-80, Gränichen.

**Fazit:** Alle untersuchten Anforderungen der GSchV werden im Bereich der Einleitung A94-80, Gränichen erfüllt.

# 7.5 Einleitung Regenbecken A91-81 Fahrwangen

Die Entlastung (Abb. 31) stammt aus der Regenwasserbehandlungsanlage der Siedlungsentwässerung Kirchrain von Fahrwangen. Das Regenbecken wurde 1991 erstellt. Das mechanisch behandelte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in den Dorfbach. Die Probenahme erfolgte am 30. August 2016 an den Stellen E175 (oberhalb) und E176 (unterhalb) jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 31: Einleitung aus dem A91-81, Kirchrain in Fahrwangen. Koordinaten: 660'269 / 238'432.

#### 7.5.1 Probenahmestellen



<u>Abb. 32:</u> Stelle E175 oberhalb der Einleitung des Regenbecken A91-81, Kirchrain in Fahrwangen. Koordinaten: 660'288 / 238'460.

Die beiden Probenahmestellen E175 und E176 liegen rund 60 m auseinander. Beide Stellen sind in einem Waldsaum 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).

Der Dorfbach ist in diesem Abschnitt ökomorphologisch weitgehend natürlich. Zur Sicherung der Einleitung ist das Ufer nur dort punktuell verbaut.



<u>Abb. 33:</u> Stelle E176 unterhalb der Einleitung des Regenbecken A91-81, Kirchrain in Fahrwangen. Koordinaten: 660'248 / 238'413.

#### 7.5.2 Äusserer Aspekt

Die Entlastungen aus dem Regenbecken haben auf den äusseren Aspekt des Dorfbachs nur bezüglich der Feststoffe (Hygieneartikel) einen Einfluss. Unterhalb der Einleitung wurden nach den Entlastungsereignissen vereinzelt solche Feststoffe festgestellt. Die Feststoffabtrennung in der Regenwasserbehandlung arbeitet noch nicht optimal.

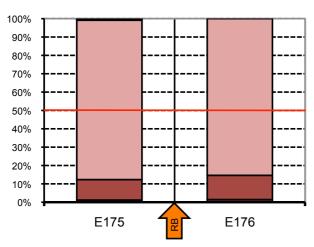
Die übrigen Kriterien wie Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch Eisensulfid, Kolmation und heterotropher Bewuchs geben keinen Anlass zu Beanstandungen. Sie halten die entsprechenden Anforderungen der GSchV an beiden Stellen ein.

		St	elle	en
		E175		E176
	Datum	30.08.16		30.08.16
	Schlammbildung	kein		kein
en	Trübung	keine	ch	keine
teri	Verfärbung	keine	Dorfbach	keine
skri	Schaum	kein		kein
ngs	Geruch	kein	A91-81,	kein
Beurteilungskriterien	Kolmation	keine	A91	keine
urt	Feststoffe	keine		vereinzelte
Be	Eisensulfid	0%		0%
	Het. Bewuchs	kein		kein

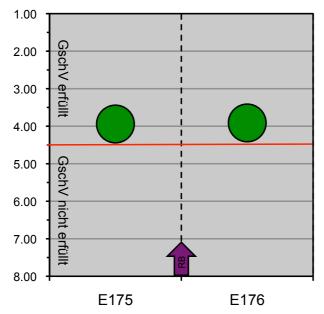
<u>Tab. 11:</u> Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Dorfbach im Bereich der Einleitung aus dem Regenbecken A91-81 "Kirchrain" Fahrwangen nach erfolgten Hochwasserereignissen.

### 7.5.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Der Dorfbach wird durch die Entlastungsereignisse nur "schwach" mit organischen Stoffen belastet. Sie entspricht der Gütestufe II, bei welcher die Anforderungen der GSchV eingehalten sind. Auch innerhalb dieser Gütestufe bestehen zwischen den beiden Stellen kaum Unterschiede. Dem 87%-Anteil an belastungssensiblen Kieselalgen vor der Entlastung stehen Anteile von 11% tolerante und 1% resistente sowie 0.4% hochsensible gegenüber. Unterhalb der Entlastung sinkt der Anteil der sensiblen auf 85%. Der Anteil der toleranten Kieselalgen steigt auf 13%, bei einem gleichbleibenden resistenten Anteil von 1%. Hochsensible Kieselalgen treten hier nicht auf.



<u>Abb. 34:</u> Organische Belastung des Dorfbaches im Bereich des Regenbeckens A91-81 "Kirchrain", Fahrwangen. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.



<u>Abb. 35:</u> Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich des Regenbeckens A91-81 "Kirchrain", Fahrwangen.

Ein sehr ähnliches Bild zeigt sich hinsichtlich der Gesamtbelastung des Dorfbaches. Gemäss DI-CH haben die Entlastungsereignisse keinen Einfluss auf die Gewässerqualität. Die DI-CH Werte sind an beiden Stellen identisch und entsprechen der Gütestufe "gut". Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind erfüllt.

Fazit: Mit Ausnahme vereinzelter Feststoffeinträge ins Bachbett des Dorfbaches sind die untersuchten Anforderungen der GSchV auch unterhalb der Einleitung aus dem Regenbecken erfüllt. Die Feststoffabscheidung im Regenbecken kann noch optimiert werden. Eine genauere Abklärung wird empfohlen.

# 7.6 Einleitungen Regenbecken A73-17, A86-669 und weitere Niederlenz

In den untersuchten Abschnitt des Aabachs (Abb. 36) entlasten verschiedene Regenbecken und Hochwasserentlastungen (HE) der Gemeinden Lenzburg und Niederlenz. Zwei davon über direkte Einleitungen und die andern über den Hochwasserentlastungsstollen. Es handelt sich um ganz neue Anlagen (2015) und solche älteren Datums (z.B. 1991). Im Entlastungsfall gelangt mechanisch behandeltes und unbehandeltes Abwasser in den Aabach. Die Probenahme erfolgte am 3. November 2016 an den Stellen E195 oberhalb der Einleitung A73-17 und E196 unterhalb der Einleitung A86-669, einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 36: Ausleitung HW-Entlastungstollen, Niederlenz (Aufnahme 2016). Koordinaten: 655'277 / 250'886.

#### 7.6.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen E195 und E196 liegen ca. 300 m voneinander entfernt. Die Ausleitung des HW-Entlastungstollens befindet sich am linken Ufer. Die Sohle des Aabaches ist an der oberen Stelle wenig, an der unteren Stelle jedoch gut beschattet.



<u>Abb. 37:</u> Stelle E195 oberhalb der Einleitung des Regenbeckens A73-17 Unterdorf, Niederlenz (Aufnahme 2014). Koordinaten: 655'373 / 250'848.

Der pflanzliche Bewuchs an der Sohle übersteigt an beiden Stellen nur leicht die 10%-Grenze. Dies vor allem durch Wassermoose.



<u>Abb. 38:</u> Stelle E196 unterhalb der Einleitung des Regenbeckens A86-669 "Lochmatt", Niederlenz (Aufnahme 2014). Koordinaten: 655'155 / 251'050.

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

#### 7.6.2 Äusserer Aspekt

Der Aabach wird im Bereich der verschiedenen Einleitungen im äusseren Aspekt beeinträchtigt. Unterhalb der diversen Einleitungen ist im Bach Schaum in leichtem bis mittlerem Masse sichtbar. Auch zeigen viele Feststoffartikel, dass die Feststoffabtrennung einer oder mehrerer Regenwasserbehandlungsanlagen nicht richtig funktioniert. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV werden nicht eingehalten.
Oberhalb der Einleitungen sind jedoch alle Kriterien des äussern Aspektes erfüllt.

		Stellen								
		E195		E196						
	Datum	03.11.16		03.11.16						
	Schlammbildung	kein	رج ا	kein						
en	Trübung	keine	aba	keine						
teri	Verfärbung	keine	9, A	keine						
skri	Schaum	kein	99-6	wenig mittel						
ng	Geruch	kein	_A8(	kein						
Beurteilungskriterien	Kolmation	keine	A73-17_A86-669, Aabach	keine						
urt	Feststoffe	keine	A73	viele						
Be	Eisensulfid	0%		0%						
	Het. Bewuchs	kein		kein						

<u>Tab. 12:</u> Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Aabach im Bereich verschiedener Regenbeckem in Niederlenz 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 9% bzw. 0.2% gar tiefer als an der Stelle zuvor, bei einem Anteil der sensiblen von 91%. Oberhalb beträgt der belastungssensible Anteil lediglich 89%, während die tolerante Kieselalgengruppe 11% und die resistente 0.4% betragen.

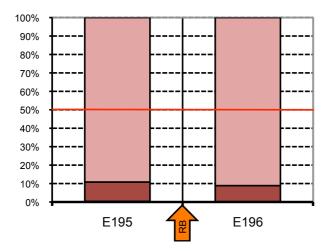
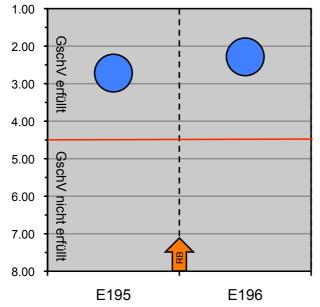


Abb. 39: Organische Belastung Aabaches im Bereich der Einleitungen aus verschiedenen Regenbecken in Lenzburg und Niederlenz. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.



<u>Fig. 40:</u> Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Entlastung des Regenbeckens "im Schlatt", Kirchleerau

Ein leicht anderes Bild zeigt sich hinsichtlich der Gesamtbelastung des Dorfbaches. Auch gemäss DI-CH haben die Entlastungsereignisse keinen Einfluss auf die Gewässerqualität. An beiden Untersuchungsstellen sind mit der Gütestufe "sehr gut" die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV erfüllt. Innerhalb dieser Stufe verbessert sich aber die Gewässerqualität sogar um 0.4 DI-CH-Einheiten.

Fazit: Im Bereich der Entlastungen mehrerer Regenbecken in Lenzburg und Niederlenz wird die GSchV bezüglich des äusseren Aspektes nicht eingehalten. Es sind insbesondere Massnahmen notwendig um den Feststoffeintrag zu reduzieren. Eine genauere Abklärung wird empfohlen.

### 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 Daitomeenflora der Altmühl. 3. Teil: Wasserqualität und Diatmeenbesatz. Algological Studies 62, 107-132.

# Anhänge

### Daten der Kieselalgen (Stellen ARA und Siedlungsentwässerung)

Nr.	Genus	Species	E151	E152	E153	E154	E155	E156	E157	E158	E159	E160	E161	E162
1	Achnanthes	atomus sensu DI-CH 2006					2	5	4		8	2	10	
2	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. Biasolettiana (Typ 1)	22	9	32	32	30	17	1	22	16	24	40	14
3	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. Biasolettiana (Typ 2)												
4	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. Biasolettiana (Typ 3)	40	13	8	2								
5	Achnanthes	biasolettiana var. subatomus LANGE-B.												
6	Achnanthes	catenata BILY&MARVAN												
7	Achnanthes	clevei GRUNOW var. clevei												
8	Achnanthes	eutrophila LANGE-B.		3	7		15	14	7	5	14		4	
9	Achnanthes	holsatica HUSTEDT												
10	Achnanthes	lanceolata (BRÉBISSON) GRUNOW ssp. lanceolata					2	3						
11	Achnanthes	lanceolata ssp. frequentissima LANGE-B.	2	2		2		6				1		1
12	Achnanthes	lanceolata ssp. rostrata (OESTRUP) LANGE-B.	_	_		_								
13	Achnanthes	lanceolata var. rostrata HUSTEDT												
14	Achnanthes	lauenburgiana HUSTEDT					2							
15	Achnanthes	minutissima KUETZING var. Minutissima (Typ 1)	19	22	79	113	90	76	26	29	49	15	21	9
16	Achnanthes	minutissima KUETZING var. Minutissima (Typ 2)	13		13	113	30	10	20	23	43	10	-	
17	Achnanthes	minutissima var. affinis (GRUNOW) LANGE-B.												
18	Achnanthes	minutissima var. inconspicua OESTRUP	2											
19	Achnanthes	straubiana LANGE-B.		1										
20	Achnanthes	ziegleri LANGE-B.		'										
		· ·												
21		pfisteri LANGE-BERTALOT												
22	Amphipleura	pellucida (KUETZING) KUETZING	25	20		0			40	0	•	40	47	
	Amphora	inariensis KRAMMER	35	20	40	2	_	20	19	2	9	18	17	8
	Amphora	indistincta LEVKOV	58	48	12	30	6	22	25	61	30	40	22	26
	Amphora	libyca EHRENBERG sensu K&LB-86	1	00	40		00		440	400	400	8	8	07
	Amphora	pediculus (KUETZING) GRUNOW	79	99	42	56	88	93	118	122	126	27	50	67
27	Caloneis	bacillum (GRUNOW) CLEVE sensu DI-CH	3	6	20	9	2	8	8	4	4	73	57	20
28	Cocconeis	neothumensis KRAMMER						6	2	4				
29	Cocconeis	pediculus EHRENBERG	1			_	1	1						
30	Cocconeis	placentula "mit weit gestellten Längsreihen"-> euglyptoides (GEITLER) LANGE-B. 2004				2	2	16		2				
31	Cocconeis	placentula EHRENBERG var. placentula												
32	Cocconeis	placentula var. euglypta (EHRENBERG) GRUNOW sensu DI-CH 2014		1	2	24	16	48	18	14	12	2		
33	Cocconeis	placentula var. lineata (EHRENBERG) VAN HEURCK								4				
34	Cocconeis	placentula var. pseudolineata GEITLER												
35	Cyclotella	cyclopuncta HÅKANSON & CARTER												
36	Cyclotella	meneghiniana KUETZING					2			1				
37	Cyclotella	ocellata PANTOCSEK												
38	Cyclotella	radiosa (GRUNOW) LEMMERMANN (ehem. "comta")									2			
39	Cymbella	affinis auct. non KÜTZING (Typ 1)			4						2	15	9	
40	Cymbella	affinis auct. non KÜTZING (Typ 2)							2					
41	Cymbella	microcephala GRUNOW (Typ 1)												
42	Cymbella	microcephala GRUNOW (Typ 2)												
43	Cymbella	minuta f. semicircularis	5		3	5	2	9			4	18	24	
44	Cymbella	minuta HILSE	3	3	20	14	3	8	4	5	2		6	2
45	Cymbella	prostrata (BERKELEY) CLEVE									2			
46	Cymbella	sinuata GREGORY		2					2		23	2		
	Denticula	tenuis KÜTZING	1	-			1		-			_		

Nr.	Genus	Species	E151	E152	E153	E154	E155	E156	E157	E158	E159	E160	E161	E162
48	Diatoma	moniliformis KÜTZING			2									
49	Diatoma	vulgaris BORY		1		4	1	3	1	1				
50	Diploneis	modica HUSTEDT												1
51	Diploneis	oblongella (NAEGELI) CLEVE-EULER										7	7	1
52	Diploneis	oculata (BRÉBISSON) CLEVE		2								5		1
53	Diploneis	parma CLEVE												1
54	Eolimnia	comperei ECTOR, COSTE & ISERENTANT												1
55	Fallacia	monoculata (HUSTEDT) D.G.MANN					2							
56	Fragilaria	brevistriata GRUNOW												1
57	Fragilaria	candidagilae ALMEIDA, C. DELGADO, NOVAIS & S. BLANCO								1		2		1
58	Fragilaria	capucina var. gracilis (OESTRUP) HUSTEDT					28				2	2		1
59	Fragilaria	capucina var. rumpens (KÜTZING) LANGE-B.						1				4		1
60	Fragilaria	capucina var. vaucheriae (KÜTZING) LANGE-B.				4	2		1				1	1
61	Fragilaria	construens f. venter (EHRENB.) HUSTEDT								7				
62	Fragilaria	construens HUSTED f. construens												1
63	Fragilaria	pinnata EHRENBERG												1
64	Fragilaria	ulna (NITZSCH) LANGE-B.				3								1
65	Fragilaria	ulna var. acus (KUETZING) LANGE-B					4							
66	Gomphonema	aff. pumilum									4		1	6
67	Gomphonema	cymbelliclinum REICHARDT & LANGE-B												
68		micropus KUETZING (ehem. angustatum)						2						
69		minutum (AGARDH) AGARDH				42	7	9	5	2	6			2
70		olivaceum (HORNEMANN) BRÉBISSON	2	1	33	2	2		3	2	13	4	1	17
71		parvulum (KUETZING) KUETZING var. parvulum f. parvulum				4	3	3			1	4	2	2
72		parvulum LANGE-B. & REICHARD var. parvulum f. saprophilum			8		5	3			2			
73		pumilum var. elegans REICHARDT & LANGE-B.												
74		pumilum var. rigidum REICHARDT & LANGE-B.			7	6	6	2	4	3	4	8	15	
75		sp.	2	2	2	2					4	4		
76		tergestinum (GRUNOW) M. SCHMIDT			20	١.	6	2			3	•		3
77	Gyrosigma	sciotoense (W.S. SULLIVANT) CLEVE	_	3		1		١.		1		2		1
77	Melosira	varians C.AGARDH	5	1		_		1	1	2			•	1
	Meridion	circulare (GRÉVILLE) C.AGARDH var. circulare				6							2	١. ا
79	Navicula	associata LANGE-B.												4
80	Navicula	atomus (KÜTZING) GRUNOW var. atomus	•	_	40	_	2	١.	40	1	•	•	_	,
	Navicula	atomus var. permitis (HUSTEDT) LANGE-B.	2	2	12	2	13	4	12	3	8	3	7	8
82	Navicula	capitatoradiata GERMAIN									•			
83	Navicula	cryptocephala KUETZING	440	404	44	70	24		٥٠	- 4	3	-0		2
84	Navicula	cryptotenella LANGE-B.	112	161	41	76	34	58	85	54	52	50	55	49
85	Navicula	cryptotenelloides LANGE-B.												
86	Navicula	difficillimoides HUSTEDT												
87	Navicula	goeppertiana BLEISCH (H.L.SMITH)	7	١,	0.5	_	1	_	40	_	47		•	-0
88	Navicula	gregaria DONKIN	7	4	25	2	2	2	12	5	17		2	58
89	Navicula	jakovljevicii HUSTEDT	4											1
90	Navicula	lanceolata (C.AGARDH) EHRENBERG	1	١,						0		^	•	
91	Navicula	lenzii HUSTEDT sensu Holotyp SwF		4				,	_	2		6	9	_
92	Navicula	lenzii HUSTEDT sensu SwB	4	7	_	_	_	1	2	44		4	1	2
93	Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.	3	_	6	6	2	4	8	11	4	2	11	17
94	Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	4	2	4	2	13	11	20	47	41	2	4	1
95	Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	4				4	8	21	57	11		4	1
96	Navicula	minuscula GRUNOW var. minuscula GRUNOW												ľ
97	Navicula	minusculoides HUSTEDT (Typ 1)						_						ľ
98	Navicula	molestiformes HUSTEDT Typ2						2						,
99	Navicula	pelliculosa (BRÉBISSON ex KUETZ.) HILSE		_										4
100	Navicula	pupula KUETZING var. pupula		3										45
101	Navicula	recens LANGE-B.	^	_	00	0.4	40	40	00	40	40	20	٠,	15
102	Navicula	reichardtiana LANGE-B.	2	5	66	24	19	10	22	12	16	39	64	36
103	Navicula	sancti-naumii LEVKOV&METZELTIN			^		4.4		4	2	0	4		_
104	Navicula	saprophila LANGE-BERTALOT		<u> </u>	6	<u> </u>	14	l	1		2	4		2

Nr.	Genus	Species	E151	E152	E153	E154	E155	E156	E157	E158	E159	E160	E161	E162
105	Navicula	subhamulata GRUNOW	2	7		1		1	11	11	1	2		4
106	Navicula	sublucidula HUSTEDT					2	1	2		2	39	20	1
107	Navicula	subrotundata HUSTEDT												
108	Navicula	tripunctata (O.F.MUELLER) BORY	41	62	8	40	23	36	46	49	20	13	20	10
109	Navicula	trivialis LANGE-B.												
110	Navicula	veneta KUETZING								2				
111	Navicula	vilaplani (LANGE-B.&SABATER) LANGE-B.&SABATER								2				
112	Navicula	wildii LANGE-B.									2	3		
113	Nitzschia	acicularis (KUETZING) W.SMITH					2			2				
114	Nitzschia	amphibia GRUNOW					4	2		1	2			
115	Nitzschia	archibaldii LANGE-B.			5		3							
116	Nitzschia	dissipata (KUETZING) GRUNOW ssp. dissipata	34	38	82	32	11	1	13	13	10	60	49	121
117	Nitzschia	dissipata var. media (HANTZSCH) GRUNOW												
118	Nitzschia	fonticola GRUNOW					6	4		3		4	1	
119	Nitzschia	lacuum LANGE-B.												
120	Nitzschia	linearis (C.AGARDH) W.SMITH										6	4	
121	Nitzschia	palea (KUETZING) W.SMITH var. palea					2				2		2	2
122	Nitzschia	palea var. debilis (KUETZING) GRUNOW					2							
123	Nitzschia	paleacea GRUNOW			6		38			2	2		1	
124	Nitzschia	paleaeformis HUSTEDT												7
125	Nitzschia	pumila HUSTEDT												2
126	Nitzschia	pusilla GRUNOW emend. LANGE-B.			2		4				3	2	3	4
127	Nitzschia	recta HANTZSCH		2	4				1				2	13
128	Nitzschia	sinuata var. delognei (GRUNOW) LANGE-B.							1					
129	Nitzschia	sociabilis HUSTEDT	7	1								1	3	
129	Nitzschia	sp.												
130	Nitzschia	sublinearis HUSTEDT												
130	Rhoicosphenia	abbreviata (C.AGARDH) LANGE-B.					11	12	4	2	2			
131	Simonsenia	delognei (GRUNOW) LANGE-B.	2		2	2			3	2	4	21	10	4
131	Surirella	angusta KÜTZING				2								
132	Surirella	neglecta REICHARDT / lacrimula ENGLISH				1	2	2		2		7		8
132	Tabellaria	flocculosa KUETZING												
133	Thalassiosira	pseudonana HASLE&HEIMDAL							2					
134	Unbestimmt	(nicht im Total)												
Total	Schalen		505	537	570	555	544	517	517	579	546	555	569	551
Α	nzahl Arten		31	32	31	34	50	41	37	43	44	42	39	36

Nr.	Genus	Species	E163	E164	E165	E166	E175	E176	E181	E182	E183	E184	E195	E196
1	Achnanthes	atomus sensu DI-CH 2006							9	2				
2	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. Biasolettiana (Typ 1)	7	4		3	7	4	97	18	38	282	102	284
3	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. Biasolettiana (Typ 2)							124	74	36	120	173	94
4	Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. Biasolettiana (Typ 3)							2					
5	Achnanthes	biasolettiana var. subatomus LANGE-B.								12				
6	Achnanthes	catenata BILY&MARVAN		2						2				
7	Achnanthes	clevei GRUNOW var. clevei							4	6	4			
8	Achnanthes	eutrophila LANGE-B.	7	4			3		5		2		2	
9	Achnanthes	holsatica HUSTEDT											2	
10	Achnanthes	lanceolata (BRÉBISSON) GRUNOW ssp. lanceolata												
11	Achnanthes	lanceolata ssp. frequentissima LANGE-B.												
12	Achnanthes	lanceolata ssp. rostrata (OESTRUP) LANGE-B.								4				
13	Achnanthes	lanceolata var. rostrata HUSTEDT							6		3			
14	Achnanthes	lauenburgiana HUSTEDT												
15	Achnanthes	minutissima KUETZING var. Minutissima (Typ 1)	21	26	10	7	8	8	29	2	22	2	8	
16	Achnanthes	minutissima KUETZING var. Minutissima (Typ 2)							10		2			
17	Achnanthes	minutissima var. affinis (GRUNOW) LANGE-B.									2			
18	Achnanthes	minutissima var. inconspicua OESTRUP							2		4			
19	Achnanthes	straubiana LANGE-B.								20	26	17		18
20	Achnanthes	ziegleri LANGE-B.								2				
21		pfisteri LANGE-BERTALOT							1	53	32	29	19	12
	Amphipleura	pellucida (KUETZING) KUETZING							i i	4	4			'-
	Amphora	inariensis KRAMMER	2		19	4	13		10	4	-		2	2
	Amphora	indistincta LEVKOV	49	14	60	57	24	33	4	5	9	4	6	5
	Amphora	libyca EHRENBERG sensu K&LB-86	5	6	2	31	24	2	2	3	2	1	U	١
	Amphora	pediculus (KUETZING) GRUNOW	99	62	117	49	50	60	17	24	16	18	6	17
27	Caloneis	,	9	20	14	18	9	9	17	24	10	4	4	''
		bacillum (GRUNOW) CLEVE sensu DI-CH neothumensis KRAMMER	9	20	14	10	9	9		0	8	4	4	
28	Cocconeis								44	8	5	2	12	4
29	Cocconeis	pediculus EHRENBERG							41	2		2		1
30	Cocconeis	placentula euglyptoides (GEITLER) LANGE-B. 2004								12	2	2	12	8
31	Cocconeis	placentula EHRENBERG var. placentula			_				00	6	00	_	_	00
32	Cocconeis	placentula var. euglypta (EHRENBERG) GRUNOW sensu DI-CH 2014			2				20	125	80	8	8	23
33	Cocconeis	placentula var. lineata (EHRENBERG) VAN HEURCK								10	15		4	١.
34	Cocconeis	placentula var. pseudolineata GEITLER										8		4
	Cyclotella	cyclopuncta HÅKANSON & CARTER							39	27	20	5		1
36	Cyclotella	meneghiniana KUETZING												
37	Cyclotella	ocellata PANTOCSEK								2	2			
38	Cyclotella	radiosa (GRUNOW) LEMMERMANN (ehem. "comta")												
39	Cymbella	affinis auct. non KÜTZING (Typ 1)					3	2						
40	Cymbella	affinis auct. non KÜTZING (Typ 2)												
41	Cymbella	microcephala GRUNOW (Typ 1)							16					
42	Cymbella	microcephala GRUNOW (Typ 2)							9		2			
43	Cymbella	minuta f. semicircularis												
44	Cymbella	minuta HILSE			1									1
45	Cymbella	prostrata (BERKELEY) CLEVE												
46	Cymbella	sinuata GREGORY							3	3				1
47	Denticula	tenuis KÜTZING												
48	Diatoma	moniliformis KÜTZING												
49	Diatoma	vulgaris BORY											5	
50	Diploneis	modica HUSTEDT					3	4						
51	Diploneis	oblongella (NAEGELI) CLEVE-EULER				1	23	35						1
52	Diploneis	oculata (BRÉBISSON) CLEVE				2	22	13		3				l
53	Diploneis	parma CLEVE					4	2						1
	Eolimnia	comperei ECTOR, COSTE & ISERENTANT						-		5		2		1
	Fallacia	monoculata (HUSTEDT) D.G.MANN										_		1
	Fragilaria	brevistriata GRUNOW							5	2				
	Fragilaria	candidagilae ALMEIDA, C. DELGADO, NOVAIS & S. BLANCO								_				
JI	ı rayılalla	podituluayilat ALIVILIDA, O. DELGADO, NOVAIS & S. BLANCO	<u> </u>		i .									1

Nr.	Genus	Species	E163	E164	E165	E166	E175	E176	E181	E182	E183	E184	E195	E196
	Fragilaria	capucina var. gracilis (OESTRUP) HUSTEDT		2						1	1			
	Fragilaria	capucina var. rumpens (KÜTZING) LANGE-B.												
	Fragilaria	capucina var. vaucheriae (KÜTZING) LANGE-B.							3	2				
	Fragilaria	construens f. venter (EHRENB.) HUSTEDT							4	5	2			
	Fragilaria	construens HUSTED f. construens							6	1				
	Fragilaria	pinnata EHRENBERG							2	3	4			
	Fragilaria	ulna (NITZSCH) LANGE-B.						1	1					1
	Fragilaria	ulna var. acus (KUETZING) LANGE-B	_											
		aff. pumilum	5					3						
		cymbelliclinum REICHARDT & LANGE-B					2							
		micropus KUETZING (ehem. angustatum)	١,	_										
		minutum (AGARDH) AGARDH	4	2				3	2					
		olivaceum (HORNEMANN) BRÉBISSON	14	26	1	3		2						
		parvulum (KUETZING) KUETZING var. parvulum f. parvulum												
		parvulum LANGE-B. & REICHARD var. parvulum f. saprophilum		4										
	· ·	pumilum var. elegans REICHARDT & LANGE-B.		2										
	_ `.	pumilum var. rigidum REICHARDT & LANGE-B.	4	20	2				2					
		sp.			4		2		1	2	2		8	2
		tergestinum (GRUNOW) M. SCHMIDT	11	5	7									
	Gyrosigma	sciotoense (W.S. SULLIVANT) CLEVE				1				1				
	Melosira	varians C.AGARDH											1	3
	Meridion	circulare (GRÉVILLE) C.AGARDH var. circulare												
79	Navicula	associata LANGE-B.												
80	Navicula	atomus (KÜTZING) GRUNOW var. atomus	1											
81	Navicula	atomus var. permitis (HUSTEDT) LANGE-B.	8	1	2		2	2					2	
82	Navicula	capitatoradiata GERMAIN									1			2
83	Navicula	cryptocephala KUETZING												
84	Navicula	cryptotenella LANGE-B.	46	66	116	127	20	19	17	50	60	9	20	25
85	Navicula	cryptotenelloides LANGE-B.		2			2		2		33		2	
86	Navicula	difficillimoides HUSTEDT					70	65						
87	Navicula	goeppertiana BLEISCH (H.L.SMITH)												
88	Navicula	gregaria DONKIN	18	37	20	16	1	5			4	1		
89	Navicula	jakovljevicii HUSTEDT									2			
90	Navicula	lanceolata (C.AGARDH) EHRENBERG							2	1				
91	Navicula	lenzii HUSTEDT sensu Holotyp SwF				2								
92	Navicula	Ienzii HUSTEDT sensu SwB					58	66						
93	Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.	23	15	4	23				7	24	5	6	
94	Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH (Typ 1)	6		4	4	3	3		2				
95	Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH (Typ 2)	21		2	2	1	2						
96	Navicula	minuscula GRUNOW var. minuscula GRUNOW		2										
97	Navicula	minusculoides HUSTEDT	2											
98	Navicula	molestiformes HUSTEDT												
99	Navicula	pelliculosa (BRÉBISSON ex KUETZ.) HILSE												
100	Navicula	pupula KUETZING var. pupula									2			
101	Navicula	recens LANGE-B.				2								
102	Navicula	reichardtiana LANGE-B.	46	62	6	15	30	25	4			4	14	8
103	Navicula	sancti-naumii LEVKOV&METZELTIN		6		4				5	6	1		
104	Navicula	saprophila LANGE-BERTALOT	5											
105	Navicula	subhamulata GRUNOW	4	2	8		10	24					2	
106	Navicula	sublucidula HUSTEDT	2	2		4	25	56						
	Navicula	subrotundata HUSTEDT								2	2			
	Navicula	tripunctata (O.F.MUELLER) BORY	19	20	19	48	5	6	8	32	27	5	18	5
	Navicula	trivialis LANGE-B.							1	- <u>-</u>				
	Navicula	veneta KUETZING												
	Navicula	vilaplani (LANGE-B.&SABATER) LANGE-B.&SABATER												
	Navicula	wildii LANGE-B.				2								
	Nitzschia	acicularis (KUETZING) W.SMITH				-								
11.5		paologiano (NOE 121110) 11.OMITTI	1	İ		Ì	ı	Ì				1		1

Nr.	Genus	Species	E163	E164	E165	E166	E175	E176	E181	E182	E183	E184	E195	E196
115	Nitzschia	archibaldii LANGE-B.		2										
116	Nitzschia	dissipata (KUETZING) GRUNOW ssp. dissipata	82	128	89	133	16	31	10	4	20	6	49	27
117	Nitzschia	dissipata var. media (HANTZSCH) GRUNOW									1			
118	Nitzschia	fonticola GRUNOW					1						37	50
119	Nitzschia	lacuum LANGE-B.				2								
120	Nitzschia	linearis (C.AGARDH) W.SMITH												
121	Nitzschia	palea (KUETZING) W.SMITH var. palea				2								
122	Nitzschia	palea var. debilis (KUETZING) GRUNOW												
123	Nitzschia	paleacea GRUNOW												
124	Nitzschia	paleaeformis HUSTEDT												
125	Nitzschia	pumila HUSTEDT	4											
126	Nitzschia	pusilla GRUNOW emend. LANGE-B.					1			2				
127	Nitzschia	recta HANTZSCH	2	14	25	3								
128	Nitzschia	sinuata var. delognei (GRUNOW) LANGE-B.												
129	Nitzschia	sociabilis HUSTEDT	4											
129	Nitzschia	sp.		4										
130	Nitzschia	sublinearis HUSTEDT											2	
130	Rhoicosphenia	abbreviata (C.AGARDH) LANGE-B.							1		7	2	19	4
131	Simonsenia	delognei (GRUNOW) LANGE-B.	3		8	9	91	68						
131	Surirella	angusta KÜTZING												
132	Surirella	neglecta REICHARDT / lacrimula ENGLISH			3									
132	Tabellaria	flocculosa KUETZING					2		1					
133	Thalassiosira	pseudonana HASLE&HEIMDAL												
134	Unbestimmt	(nicht im Total)	2						16		4		4	
Total	Schalen		535	562	547	543	511	553	538	557	538	537	549	597
A	nzahl Arten		32	30	26	27	31	28	40	43	41	23	29	23

Bemerkungen:

Achnanthes biasolettiana GRUNOW var. Biasolettiana (Typ 1) Achnanthes biasolettiana GRUNOW var. Biasolettiana (Typ 2) Achnanthes biasolettiana GRUNOW var. Biasolettiana (Typ 3)

BEY&ECTOR

Achnanthes minutissima KUETZING var. Minutissima (Typ 1) Achnanthes minutissima KUETZING var. Minutissima (Typ 2)

Cymbella affinis auct. non KÜTZING (Typ 1) Cymbella affinis auct. non KÜTZING (Typ 2) Cymbella microcephala GRUNOW (Typ 1) microcephala GRUNOW (Typ 2) Cymbella

neu: Achnanthidium pyrenaicum (HUST.) KOBAYASI neu: Achnanthidium pyrenaicum (HUST.) KOBAYASI

neu: Achnanthidium rostropyrenaicum JÜTTNER&COX sensu

neu p.p.: Achnanthes minutissima var. jackii sensu DI-CH

neu p.p.: Cymbella excisa KUETZING

neu p.p.: Cymbella kolbei var. angusta KRAMMER neu: Encyonopsis microcephala (GRUNOW) KRAMMER neu: Encyonopsis minuta KRAMMER&REICHARDT

### Daten Äusserer Aspekt (Stellen ARA und Siedlungsentwässerung)

Stelle	Datum	Schlamm	Trübung	Verfärbung	Schaum	Geruch
E151	25.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E152	25.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E153	25.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E154	25.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E155	25.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E156	25.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E157	25.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E158	25.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E159	25.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E160	26.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E161	26.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E162	26.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E163	26.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E164	26.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E165	26.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E166	26.07.16	kein	keine	keine	kein	kein
E175	30.08.16	kein	keine	keine	kein	kein
E176	30.08.16	kein	keine	keine	kein	kein
E183	15.09.16	kein	keine	keine	kein	kein
E184	15.09.16	kein	keine	keine	wenig mittel	kein
E185	15.09.16	kein	keine	keine	kein	kein
E186	15.09.16	kein	keine	keine	kein	kein
E195	03.11.16	kein	keine	keine	kein	kein
E196	03.11.16	kein	keine	keine	wenig mittel	kein

Stelle	Datum	FeS	Kolmation	Feststoffe	het. Bew.	Algen	Moose	Makrophyten
E151	25.07.16	0%	stark	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E152	25.07.16	0%	stark	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
E153	25.07.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E154	25.07.16	0%	stark	viele	kein	<10%	10-50%	<10%
E155	25.07.16	0%	stark	vereinzelte	kein	<10%	10-50%	<10%
E156	25.07.16	0%	stark	vereinzelte	kein	<10%	10-50%	<10%
E157	25.07.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E158	25.07.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E159	25.07.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E160	26.07.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E161	26.07.16	0%	leicht mittel	viele	kein	<10%	<10%	<10%
E162	26.07.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E163	26.07.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E164	26.07.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E165	26.07.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E166	26.07.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E175	30.08.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E176	30.08.16	0%	keine	vereinzelte	kein	<10%	<10%	<10%
E183	15.09.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E184	15.09.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E185	15.09.16	0%	keine	keine	kein	<10%	<10%	<10%
E186	15.09.16	0%	keine	keine	verein-	<10%	<10%	<10%
E195	03.11.16	0%	keine	keine	kein	<10%	10-50%	<10%
E196	03.11.16	0%	keine	viele	kein	<10%	10-50%	<10%

