

UMWELT

Factsheets der Einleitungen

Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der Wasserqualität in den Gemeinden Berikon und Widen

Auswirkungen der Siedlungsentwässerung,
Stand 2021

Januar 2022

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

© 2021 Kanton Aargau

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Konzept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung	6
	2.1 Zweck der Erfolgskontrollen	6
	2.2 Beurteilung nach dem Modul-Stufen-Konzept	6
	2.3 Ausgewählte Kriterien für die Erfolgskontrollen	6
3	Kenndaten der Anlagen	9
4	Kurzbeurteilungen	10
5	Übersichtskarten	11
6	Abflussverhältnisse	13
7	Factsheets Einleitungen	14
	7.1 Einleitung Regenbecken RUB Fuchsweid, Widen	14
	7.2 Einleitung Hochwasserentlastung, HE 46, Widen	16
	7.3 Einleitung Regenbecken RUB Heinrüti, Widen	18
8	Literatur	20
	Anhänge	21
	Daten der Kieselalgen: Stellen Berikon und Widen	21
	Daten Äusserer Aspekt: Stellen Berikon und Widen	23

1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Generellen Entwässerungsplanung (VGEP) vom Abwasserverband Bremgarten-Mutschellen wurde die Qualität der von Entlastungsbauwerken der Siedlungsentwässerung in Berikon und Widen betroffenen Gewässer untersucht. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass bei den zwei untersuchten Regenbecken eine Überprüfung bezüglich der Feststoffabtrennung empfohlen wird. Hinsichtlich der Belastung durch Wasserinhaltsstoffe erfüllen alle untersuchten Stellen die gesetzlichen Anforderungen.

Im Bereich der Siedlungsentwässerungen werden im Kanton Aargau Erfolgskontrollen im Rahmen des Konzeptes zum integralen Entwässerungsmanagement durchgeführt. Dabei werden insbesondere Abwasserreinigungsanlagen und Entlastungsbauwerke auf die Einhaltung der Anforderungen und ökologischen Ziele der Gewässerschutzverordnung (GSchV) untersucht. Die vorliegende Untersuchung zeigt die Ergebnisse im Gebiet der Siedlungsentwässerung von Berikon und Widen. Es werden Belastungsquellen identifiziert und Massnahmen empfohlen.

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

Äusserer Aspekt, Stufe F

Die Anforderungen an den äusseren Aspekt sind vollumfänglich nur an einer Stelle (E340) oberhalb der Einleitung RUB Fuchsweid (RB Fuchsweid) eingehalten. Alle anderen drei Stellen sind formal mindestens in einem Kriterium beeinträchtigt. Dabei ist allerdings zwischen Einflüssen aus den Entlastungen und „anderen“ Ursachen zu unterscheiden, die auch natürlichen Ursprungs sein können.

Entlastungsbedingt bestehen noch Defizite bezüglich des Feststoffeintrags aus der Siedlungsentwässerung (WC-Papier, Hygieneartikel). Dies ist bei den Einleitstellen RUB Fuchsweid und RUB Heinruti der Fall. Aus der Entlastung HE 46 wird in geringem Masse Schlamm eingetragen.

Organische Belastung (Modul Kieselalgen, Stufe A)

Hinsichtlich der organischen Belastung erreichen alle 4 untersuchten Stellen die Gütestufe «*mässig belastet*». Sie erfüllen damit die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) was den Gehalt an organischen Inhaltsstoffen anbetrifft.

Gesamtbelastung (DI-CH, Modul Kieselalgen Stufe F)

Beim Parameter Gesamtbelastung (DI-CH) welcher die Summenwirkung organischer und anorganischer Wasserinhaltsstoffe auf Kieselalgen zum Ausdruck bringt, sind die Anforderungen der GSchV an allen Stellen ebenfalls erfüllt. Sie entsprechen jeweils der Güteklasse «*sehr gut*».

Massnahmen

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse wird bei den beiden Regenbecken Fuchsweid und Heinruti empfohlen, die Feststoffabtrennung zu überprüfen.

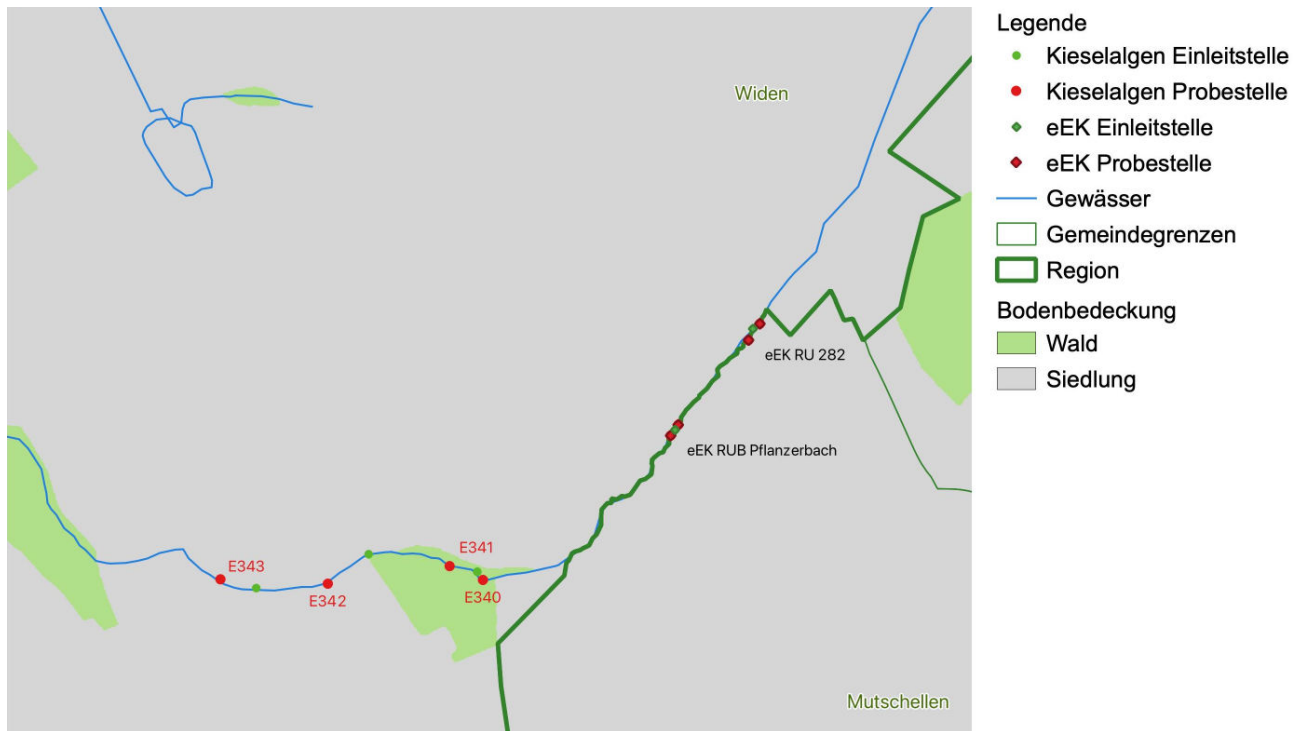


Abb. 1: Lage der Probenahmestellen (rote Punkte) und Anlagen (grüne) der Siedlungsentwässerung im Gebiet der Gemeinden Widen und Berikon.

2 Konzept der immissionsorientierten Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung

2.1 Zweck der Erfolgskontrollen

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

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

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

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

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

2.2 Beurteilung nach dem Modul-Stufen-Konzept

Das Gewässerschutzgesetz (GSchG) verlangt nicht nur die Erhaltung einer guten Wasserqualität und der vielfältigen Funktionen der Gewässer als Lebensraum für Pflanzen und Tiere, sondern auch eine nachhaltige Nutzung durch den Menschen. Für die Überwachung von Fliessgewässern ergeben sich daraus unterschiedlichste Anforderungen und Qualitätskriterien. Sie sind in der Gewässerschutzverordnung (GSchV) und im „Modul-Stufen-Konzept zur Untersuchung der Fliessgewässer“ [2] beschrieben.

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

2.3 Ausgewählte Kriterien für die Erfolgskontrollen

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

2.3.1 Modul Äusserer Aspekt, Stufe F

Ziel des Moduls Äusserer Aspekt [3] ist, eine orientierende Beurteilung des Zustandes von Fliessgewässern auf der Stufe F (flächendeckend) mit rein sinnlich wahrnehmbaren Kriterien. Unter dem Begriff «Äusserer Aspekt» werden diejenigen Parameter zusammengefasst, welche der Beurteilung der in der Gewässerschutzverordnung unter Anhang 2 (Ziffer 11 Absatz 1a und Absatz 2a, b, c sowie Ziffer 12 Absatz 1a und Absatz 2b) aufgeführten Anforderungen dienen. Diese betreffen Schlamm, Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Eisensulfid, Kolmation, Feststoffe/Abfälle,

heterotropher Bewuchs und Pflanzenbewuchs. Sie werden einzeln geprüft und jeweils nach drei Klassen bewertet (siehe Tab. 1).

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

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

2.3.2 Modul Kieselalgen, Stufe F

Der schweizerische Diatomeenindex (DI-CH) erlaubt die Bewertung der Wasserqualität auf Stufe F (generelle Indikation der chemischen Belastung). Im Modul „Kieselalgen“ [4] wird die aus den Proben ermittelte Indexzahl nach einer fünfstufigen Skala bewertet. Bei den Stufen „sehr gut“ und „gut“ sind die Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) erfüllt, bei den Stufen „mässig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“ hingegen nicht (siehe Tab. 2).

DI-CH	Bewertung	
1.00-3.49	sehr gut	GSchV erfüllt
3.50-4.49	gut	
4.50-5.49	mässig	GSchV nicht erfüllt
5.50-6.49	unbefriedigend	
6.50-8.00	schlecht	

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

2.3.3 Modul Kieselalgen, Stufe A

Die Zusammensetzung der Kieselalgen wurde zudem nach weiteren Zeigereigenschaften untersucht, die eine differenzierte Beurteilung hinsichtlich der organischen Belastung (Saprobie) erlaubt. Die Methode von Lange-Bertalot [5], [6], Hofmann [7] und Reichardt [8] nutzt vor allem die saprobiologischen Eigenschaften (= Wirkung der organischen Belastung auf die Kieselalgenzusammensetzung) der Kieselalgen.

Die organische Belastung wird aufgrund der prozentualen Anteile der Differenzialartengruppen nach 7 Stufen beurteilt (siehe Tab. 1). Abbildung 3 zeigt Verteilungsbeispiele für die 7 Gütestufen.

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

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

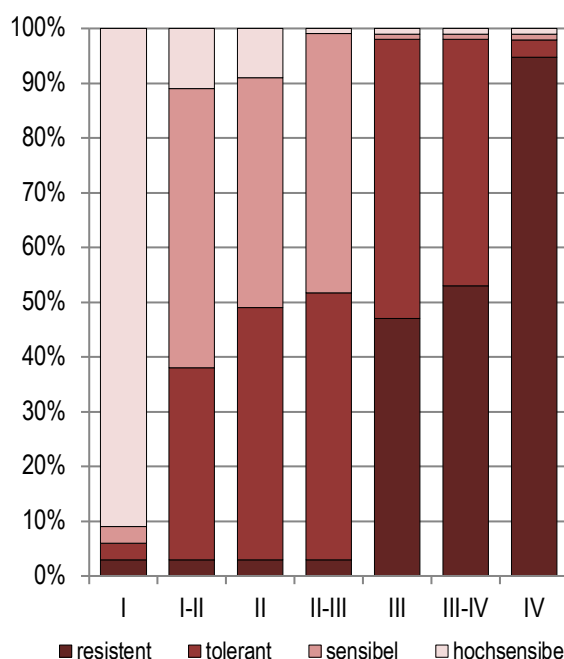


Abb. 1: Verteilungsbeispiele der vier Differenzialartengruppen für die 7 Gütestufen. Die Anforderung der GSchV ist erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile grösser als 50% sind (rote Markierungslinie).

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

3 Kenndaten der Anlagen

Tab. 4: Kenndaten der Anlagen der Siedlungsentwässerung von Berikon und Widen.

Typ	Gemeinde	Objekt	Baujahr (Ausbau)	Vorfluter	Einzugsgebiet (ha)	Anlagentyp	Speichervolumen (m³)	Q _{an} (l/s)	Max. Zufluss beim Berechnungsregen (l/s)	EZG ARA	Untersuchung	Messstellen Kieselalgen	Datum Untersuchung	E-Koord Bauwerk	N-Koord Bauwerk	E-Koordinaten Einleitstelle	N-Koordinaten Einleitstelle
RUB	Berikon	RUB Pflanzerbach	1997	Pflanzerbach	34.4	VB	236	32		Bremgarten	einfache EK		02.06.21	2669802	1246221	2669764	1246241
RUB	Widen	RUB Fuchsweid	1995	Pflanzerbach	32.85	VB	200	62		Bremgarten	umfassende EK	E340, E341	30.06.16	2669470	1246020	2669449	1246015
RU	Widen	HE 46		Pflanzerbach				1500		Bremgarten	umfassende EK	E341, E342	26.05.20	2669288	1246054	2669097	1245989
RU	Widen	RU 282		Pflanzerbach		HE		>1100		Bremgarten	einfache EK		27.05.20			2669888	1246402
RUB	Widen	RUB Heinrütli	1998	Pflanzerbach	74.8	VB	480	100		Bremgarten	umfassende EK	E342; E343	27.05.20	2669120	1246020	2669097	1245989

RUB Regenwasserbehandlungsanlage
RU Regenüberlauf

umfassend untersuchte Anlagen
nur Kurzbeurteilung erfolgt

4 Kurzbeurteilungen

Tab. 5: Gemeinden Berikon und Widen

Jahr		2021					Region		Oberes Reusstal					Datum		2. Juni 2021						
		Beurteilung Einleitung					Gewässer oberhalb Einleitung					Gewässer unterhalb Einleitung					Verschlechterung des Zustandes unten gegen oben					
Anlage		Wasserführung ja /nein	Abwasser ja /nein	Verschlämmung Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (FeS)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	Verschlämmung Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (FeS)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	Verschlämmung Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (FeS)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	Verschlämmung Schlamm	Schwarze Verfärbung des Schlammes (FeS)	Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	Fadenalgen	Gesamtbewertung
HE 282	Widen	n	n	3	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	A	A	A	A	A	A
RUB Pflanzerbach	Berikon	j	n	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A	A	A	A	A	A
RUB Fuchsweid	Widen	n	n	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	A	A	A	A	A	B
HE 46	Widen	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	A	B	A	A	A	B
RUB Heinrütli	Widen	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	2	1	1	1	2	2	1	1	3	B	A	A	A	C	C

Jahr	2021	Region		Einleitestelle		Gemeinden Berikon und Widen					
Anlage	Gemeinde (Standort)	Vorfluter	Datum	E-Koord	N-Koord	Beurteilung (Einleitung und Vorfluter)					
HE 282	Widen	Pflanzerbach	02.06.21	2669888	1246402	Es ist keine Verschlechterung feststellbar. Ober- und unterhalb wurde Schlamm festgestellt. Direkt bei der ES wurde viel Schlamm abgelagert.					
RUB Pflanzerbach	Berikon	Pflanzerbach	02.06.21	2669764	1246241	Es ist keine Verschlechterung feststellbar. Die positive Auswirkung der 2015 nachgerüsteten Feststoffabtrennung (Feinrechen) ist klar ersichtlich.					
RUB Fuchsweid	Widen	Pflanzerbach	02.06.21	2669449	1246015	Es ist eine Verschlechterung feststellbar. Unterhalb der ES wurden Feststoffe festgestellt.					
HE 46	Widen	Pflanzerbach	02.06.21	2669097	1245989	Unterhalb der ES wurde Schlamm festgestellt. Die Feststoffe oberhalb stammen aus dem RUB 94-115					
RUB Heinrütli	Widen	Pflanzerbach	02.06.21	2669097	1245989	Es ist eine Verschlechterung feststellbar. Unterhalb der ES wurden Feststoffe aus der SE gefunden sowie ein starker Algenbewuchs festgestellt					

5 Übersichtskarten

Abb. 2: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Äusseren Aspekt im VGEP-Gebiet von Berikon und Widen.

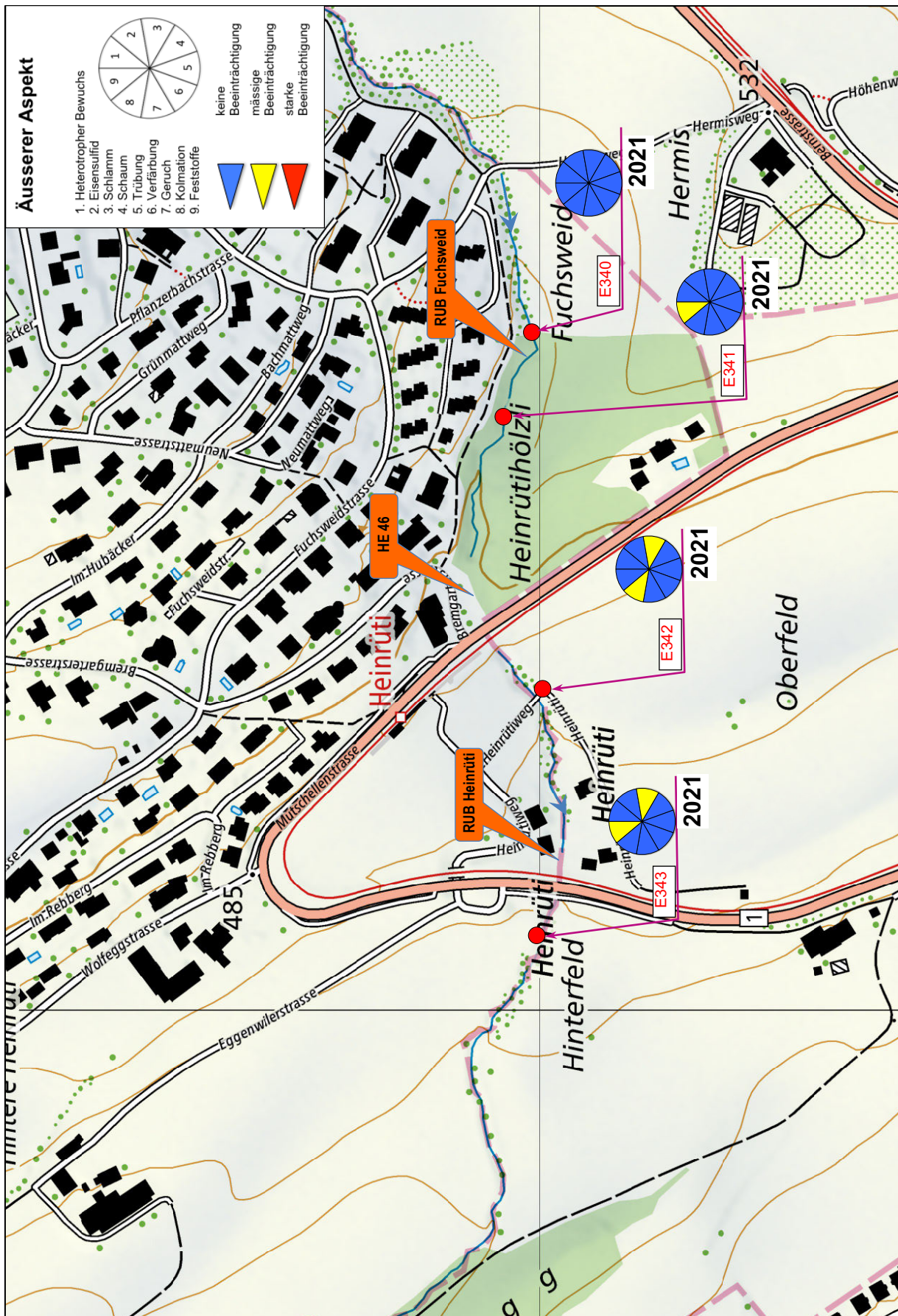
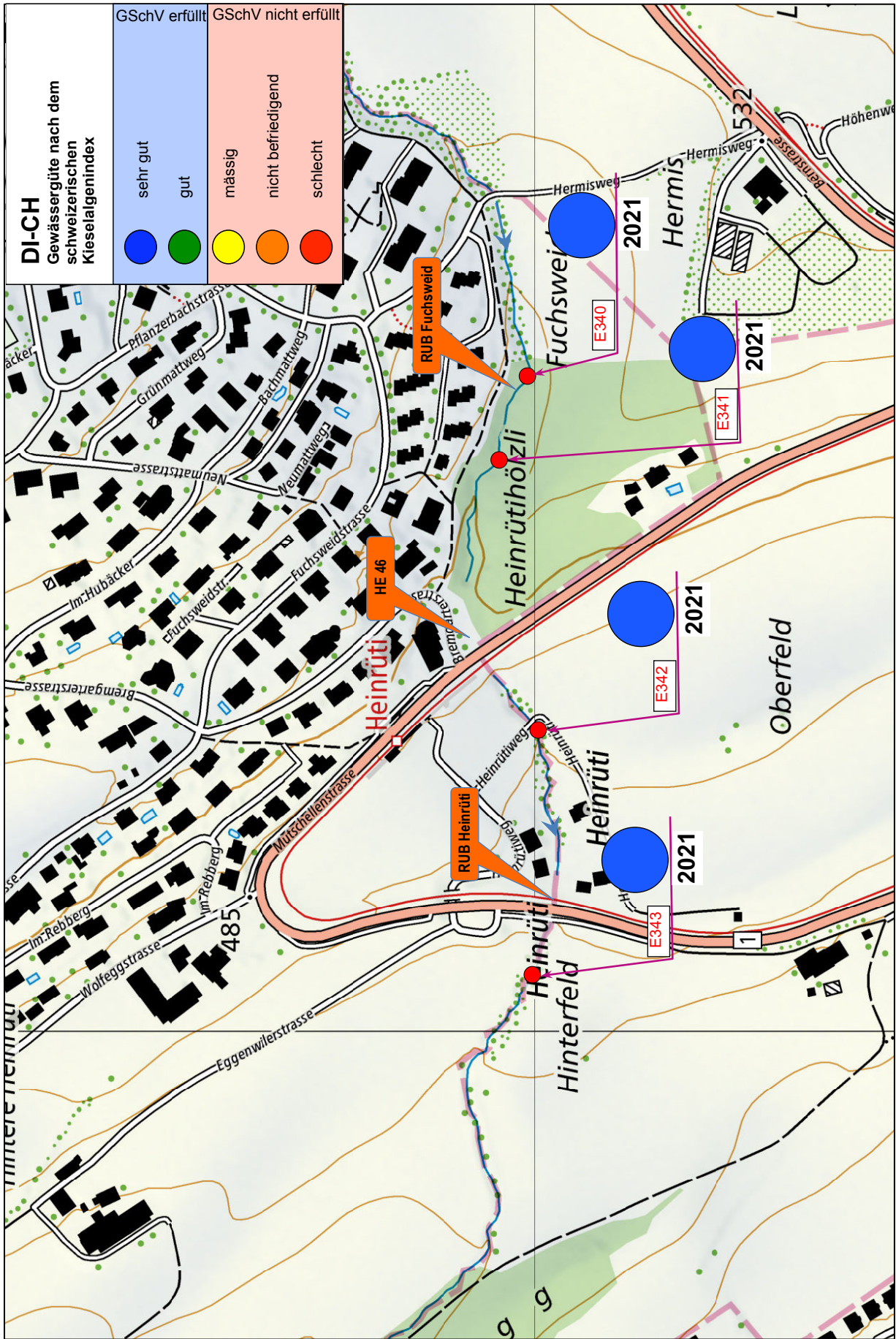


Abb. 3: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Kiesalgen-Index (DI-CH) im VGEP-Gebiet Berikon und Widen



6 Abflussverhältnisse

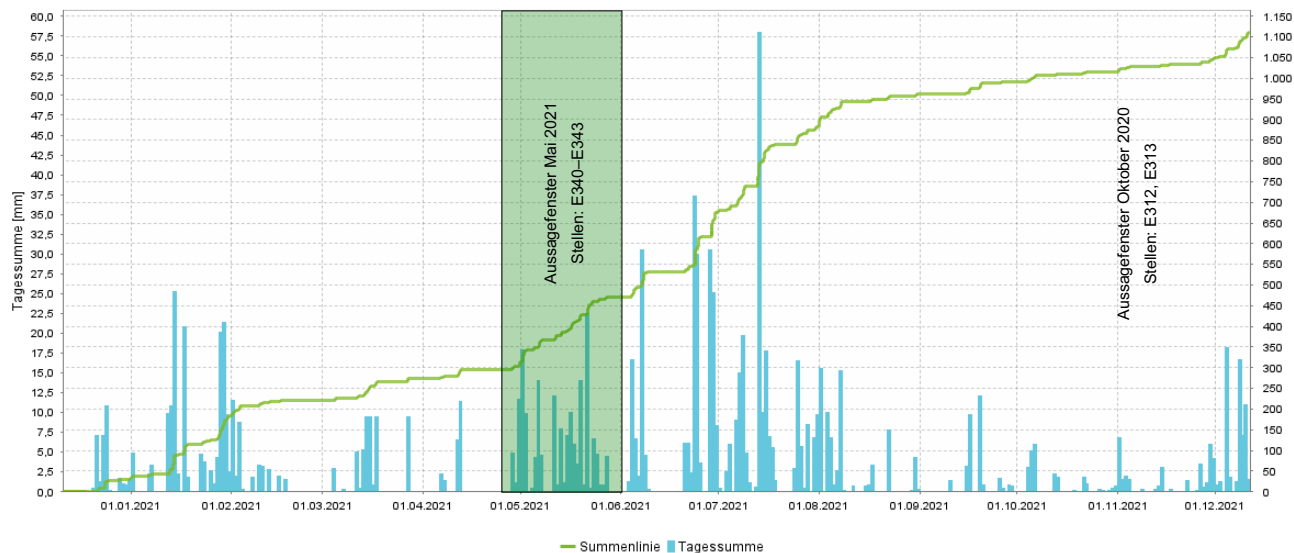


Abb. 4: Niederschläge in der Region Widen, Mutschellen im Jahr 2021. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussen konnten. Niederschlagsinduzierte Abflussereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant.

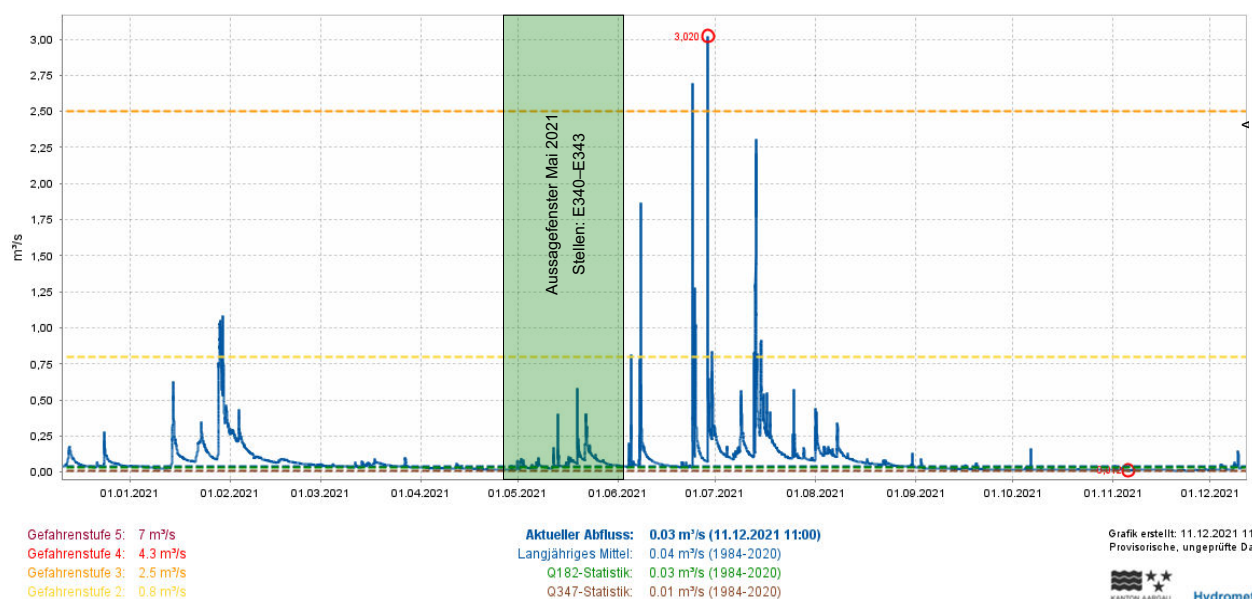


Abb. 5: Abflussdynamik des Küntenerbaches (repräsentativ für den Pflanzerbach) in der Region Widen, Mutschellen im Jahr 2021. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussen konnten. Abflussereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant.

Innerhalb des relevanten Zeitfensters im Mai 2021 gab es im Gebiet häufig Niederschläge, die jedoch noch weit von den Niederschlagsextremen des Jahres entfernt waren. In der zweiten Maihälfte wurde eine Tagesniederschlagssumme von 22.5 mm verzeichnet. Dies war die 7.-höchste Tagessumme im Jahr 2021. Es ist davon auszugehen, dass mindestens zu diesem Zeitpunkt die Entlastungen der Siedlungsentwässerung von Widen angesprungen sind.

Durch die längere, vorangegangene Trockenheit (ab Mitte Februar) wurden die Niederschläge im Mai von den Böden, genauer, dem freien Kapazitäten aufweisenden Bodenwasserspeicher, stark abgepuffert. Wie der im gleichen Gebiet sich befindende Küntenerbach zeigt, sind die Abflussspitzen innerhalb des Zeitfensters im Verhältnis zu den Niederschlägen gering ausgefallen.

7 Factsheets Einleitungen

7.1 Einleitung Regenbecken RUB Fuchsweid, Widen

Das 1995 erbaute Regenbecken RUB Fuchsweid (Abb. 6) entlastet die Siedlungsentwässerung von Widen. Im Entlastungsfall gelangt verdünntes Abwasser in den Pflanzerbach. Die Probenahme erfolgte am 2. Juni 2021 an den Stellen E340 (oberhalb) und E341 (unterhalb), einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 6: Einleitung RUB Fuchsweid, Widen, in den Pflanzerbach. Koordinaten: 2669449 / 1246015.

7.1.1 Probenahmestellen



Abb. 7: Stelle E340 am Pflanzerbach oberhalb der Einleitung RUB Fuchsweid, Widen mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2669458 / 1246002.

Die Probenahmestellen E340 und E341 sind rund 60 m voneinander entfernt. Die Einleitung befindet sich am rechten Bachufer ca. 15 m von der oberen Probenahmestelle entfernt. Ökomorphologisch sind die beiden Stellen identisch und liegen in einem «natürlichen bis naturnahen», Abschnitt des Pflanzerbaches. Punktuell ist das Bachbett durch bis zu 1 m hohe Schwell-

len gesichert. Im bewaldeten Tobel wird die Sohle des Pflanzerbaches gut beschattet. Diese besteht aus grösseren Blöcken und natürlichem Sohlenmaterial.



Abb. 8: Stelle E341 am Pflanzerbach unterhalb der Einleitung RUB Fuchsweid, Widen, mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2669405 / 1246024.

7.1.2 Äusserer Aspekt

Durch die Entlastungen des Regenbeckens RUB Fuchsweid gelangen vereinzelt Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung ins Bachbett. Dies ist die einzige Beeinträchtigung bezüglich des Äusseren Aspektes. Oberhalb der Einleitung erfüllen alle Kriterien die entsprechenden Anforderungen der GSchV. Unterhalb ist nur die Anforderung bezüglich der Feststoffe knapp nicht erfüllt.

		Stellen		
		E340		E341
Datum		02.06.21		02.06.21
Beurteilungskriterien	Schlamm Bildung	kein	RUB Fuchsweid, Widen, Pflanzerbach	kein
	Trübung	keine		keine
	Verfärbung	keine		keine
	Schaum	kein		kein
	Geruch	kein		kein
	Kolmation	keine		keine
	Feststoffe	keine		vereinzelt
	Eisensulfid	0%		0%
	Het. Bewuchs	kein		kein

Tab. 6: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes des Pflanzerbaches im Bereich der Einleitung RUB Fuchsweid, Widen nach erfolgten Hochwasserereignissen.

7.1.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Der Pflanzerbach entspricht hinsichtlich der organischen Stoffe an beiden Stellen der Gütestufe II „*mässig belastet*“. Die entsprechenden Anforderungen der GSchV sind an beiden Stellen erfüllt. Ein negativer Einfluss der Einleitung ist auch innerhalb der Gütestufe nicht ersichtlich. Der Anteil der **sensiblen** Kieselalgen steigt gar von 56% an der Stelle oberhalb der Einleitung auf 65% an der Stelle unterhalb. Demgegenüber sinken die Anteile der **toleranten** Kieselalgen von 38% auf 32% und die der **resistenten** Gruppe von 6% oberhalb auf 3% unterhalb. Insgesamt weisen aber die Kieselalgen auf eine gewisse Vorbelastung mit organischen Stoffen hin (Abb. 9).

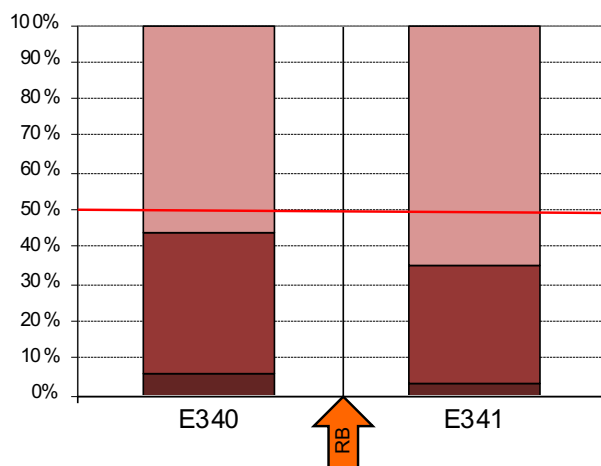


Abb. 9: Organische Belastung des Pflanzerbaches im Bereich der Einleitung RUB Fuchsweid, Widen. Die Anforderungen der GSchV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

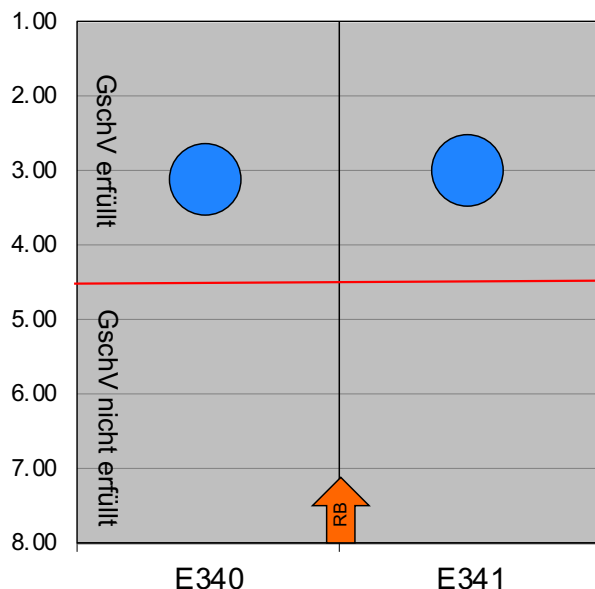


Abb. 10: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich der Einleitung RUB Fuchsweid, Widen.

Analog verhält es sich mit der von den Kieselalgen angezeigten Gesamtbelastung (DI-CH). Beide Stellen können der Güteklasse «*sehr gut*» zugeordnet werden. Innerhalb dieser Güteklasse ist die Indikation a der Stelle unterhalb sogar leicht besser als an der Stelle oberhalb. Ein negativer Einfluss der Einleitung

ist damit nicht ersichtlich. Die diesbezüglichen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV) sind erfüllt. Der Unterschied zwischen beiden Stellen beträgt nur 0.15 Einheiten (Abb. 10).

Fazit: Die Einleitung RUB Fuchsweid ist bezüglich der Feststoffabtrennung zu prüfen.

7.2 Einleitung Hochwasserentlastung, HE 46, Widen

Die Hochwasserentlastung HE 46 (Abb. 8) entlastet die Siedlungsentwässerung von Widen. Im Entlastungsfall gelangt überschüssiges Abwasser in den Pflanzerbach. Die Probenahme erfolgte am 2. Juni 2021 an den Stellen E341 (oberhalb) und E342 (unterhalb), einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 11: Eindolung des Pflanzerbaches mit Einleitung HE 46 (weiter hinten, nicht sichtbar), Widen. Koordinaten: 2669276 / 1246043.

7.2.1 Probenahmestellen



Abb. 12: Stelle E341 am Pflanzerbach oberhalb der Einleitung HE 46, Widen mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2669405 / 1246024.

Die beiden Probenahmestellen E341 und E342 liegen 200 m auseinander, jeweils ober- und unterhalb der Einleitung. Diese befindet sich im eingedolten Teil des Pflanzerbaches ca. 125 m von der oberen Probenahmestelle entfernt. Ökomorphologisch unterscheiden sich die beiden Stellen nur geringfügig. Beide Stellen liegen in einem ökomorphologisch «natürlichen bis naturnahen», Abschnitt des Pflanzerbaches. Punktuell ist das Bachbett durch bis zu 1 m hohe Schwellen gesichert. Die bewaldete Umgebung sorgt für eine gute Beschattung der Sohle. Diese besteht aus grösseren Blöcken und natürlichem Sohlenmaterial. Vor der unteren Stelle verläuft der Bach in einem 85 m langen Tunnel, der die Strasse und die Bahnlinie unterquert.



Abb. 13: Stelle E342 am Pflanzerbach unterhalb der Einleitung HE 46, Widen, mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2669211 / 1245996.

7.2.2 Äusserer Aspekt

Die Einleitung HE 46 beeinträchtigt den Pflanzerbach nur leicht. Unterhalb der Einleitung ist das Bachbett wenig bis mittel verschlammt und in der Folge leicht bis mittel kolmatiert. Alle übrigen Parameter wie Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Eisensulfid, insbesondere auch Feststoffe und heterotropher Bewuchs entsprechen unterhalb der Entlastung den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV). Die oberhalb festgestellten Feststoffe stammen aus dem Überlauf des weiter oben gelegenen Regenbeckens Fuchsweid RUB Fuchsweid.

		Stellen	
		E341	E342
Datum		02.06.21	02.06.21
Beurteilungskriterien	Schlammabildung	kein	wenig mittel
	Trübung	keine	keine
	Verfärbung	keine	keine
	Schaum	kein	kein
	Geruch	kein	kein
	Kolmation	keine	leicht mittel
	Feststoffe	vereinzelt	keine
	Eisensulfid	0%	0%
	Het. Bewuchs	kein	kein

Tab. 7: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes der Surb im Bereich der Hochwasserentlastung HE 46, Widen nach erfolgten Hochwasserereignissen.

7.2.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Der Pflanzerbach ist an beiden Stellen nur «mässig» mit organischen Stoffen belastet. Die Belastung entspricht an beiden Stellen der Gütestufe II. Die entsprechenden Anforderungen der GSchV sind folglich an beiden Stellen erfüllt. Ein Einfluss der Einleitung ist auch innerhalb der Gütestufe nicht ersichtlich. Der

Anteil der **sensiblen** Kieselalgen steigt gar von 65% an der Stelle oberhalb der Einleitung auf 84% an der Stelle unterhalb. Demgegenüber sinken die Anteile der **toleranten** Kieselalgen von 32% auf 14% und die der **resistenten** Gruppe von 3% oberhalb auf 1% unterhalb (Abb. 14).

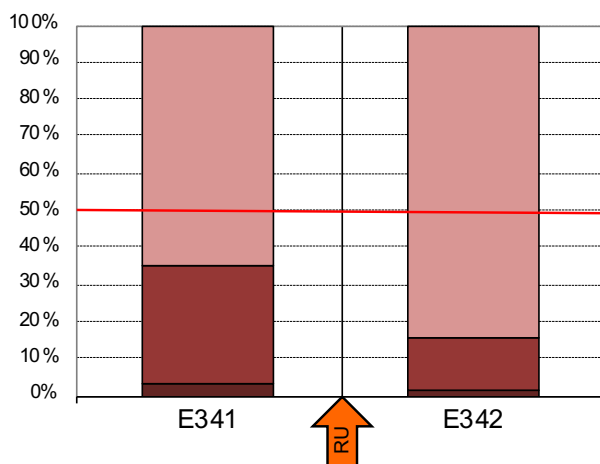


Abb. 14: Organische Belastung des Pflanzerbaches im Bereich der Einleitung HE 46, Widen. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Analog verhält es sich mit der von den Kieselalgen angezeigten Gesamtbelastung (DI-CH). Beide Stellen gehören der Güteklasse «*sehr gut*» an. Innerhalb dieser Güteklasse verbessert sich der DI-CH an der Stelle unterhalb der Einleitung um 0.52 Einheiten. Ein negativer Einfluss durch die Entlastungen ist damit nicht ersichtlich. Die diesbezüglichen Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GschV) sind erfüllt (Abb. 15).

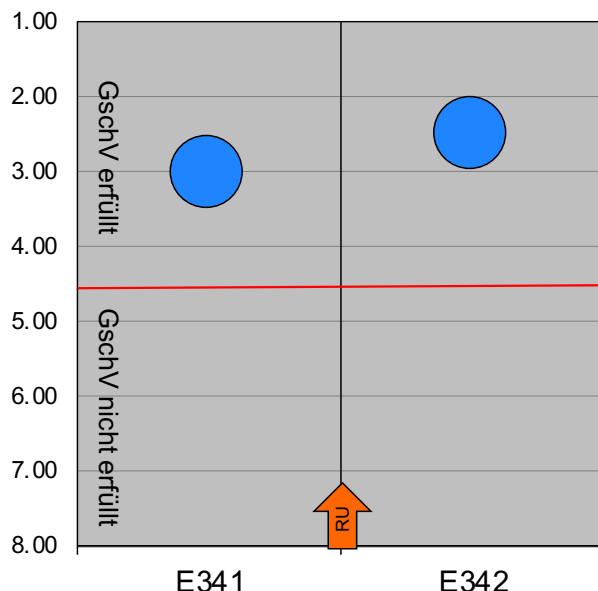


Abb. 15: Gewässerbelastung im Pflanzerbach nach DI-CH im Bereich der Einleitung HE 46, Widen.

Fazit: Die Entlastungen schwemmen unterhalb der Einleitung etwas Schlamm und Feinsediment in den Pflanzerbach. Dies führt in der Sohle zu leichter bis mittlere Kolmation.

7.3 Einleitung Regenbecken RUB Heinrütli, Widen

Die Einleitung entlastet das Regenbecken RUB Heinrütli der Siedlungsentwässerung von Widen (Abb.16). Die Probenahme erfolgte am 2. Juni 2021 an den Stellen E342 (oberhalb) und E343 (unterhalb), jeweils nach stärkeren Regen- bzw. Abflussereignissen.

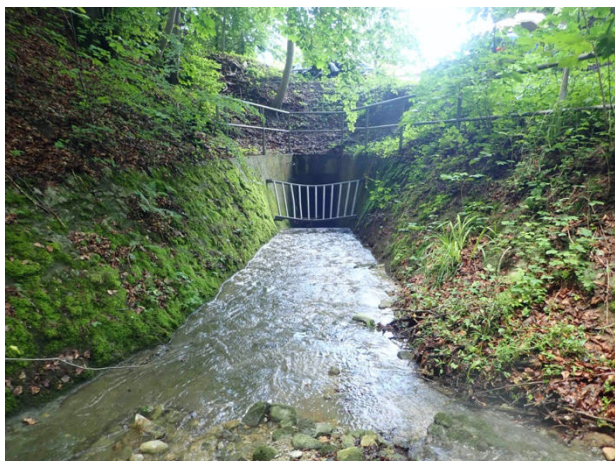


Abb. 16: Einleitung der Entlastung des Regenbeckens RUB Heinrütli Widen. Die Entlastungsöffnung ist nicht sichtbar und liegt innerhalb der sichtbaren Eindolung. Koordinaten: 2669097 / 1245989.

7.3.1 Probenahmestellen



Abb. 17: Stelle E342 oberhalb der Einleitung RUB Heinrütli, Widen mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2669211 / 1245996.

Die beiden Stellen E342 und E343 liegen jeweils in einem ökomorphologisch «*natürlichen bis naturnahen*» Abschnitt des Pflanzerbaches. Die Stellen sind ca. 200 m voneinander entfernt. Die Einleitung befindet sich unter der Strasse und Bahnlinie ca. 60 m vor der unteren Probenahmestelle.

Die Gewässersohle ist durch ein zusammenhängendes Bachgehölz weitgehend beschattet. Sie besteht aus natürlichem Geschiebe mit einer breiten Korngrößenverteilung. Es wird auch durch einzelne grosse geformt, die Fischen Unterstand bieten.

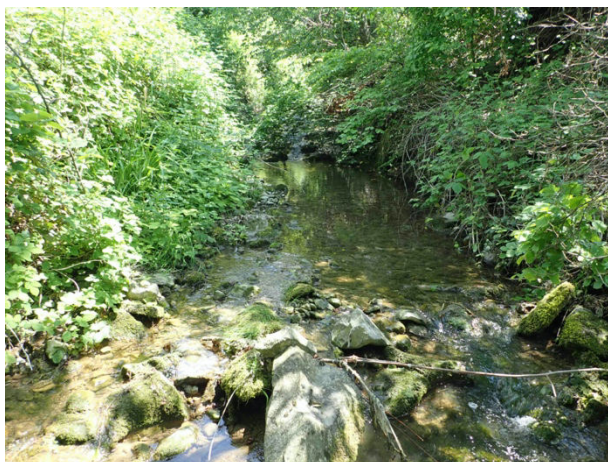


Abb. 18: Stelle E343 unterhalb der Einleitung RUB Heinrütli, Widen mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2669040 / 124600

7.3.2 Äusserer Aspekt

Ein Einfluss des Abwassers durch die Entlastungen aus dem Regenbecken RUB Heinrütli ist im Äusseren Aspekt nur anhand vereinzelt vorkommender Feststoffe im Bachbett ersichtlich. Beide Stellen weisen zudem wenig bis mittlere Schlammablagerungen auf. Diese beeinträchtigen die Sauerstoffversorgung der Zwischenräume in der Bachsohle nicht sichtbar. Die Verschlämzung wird zumindest zu einem Teil durch die Hochwasserentlastung HE 46 verursacht. Vor der Stelle E342 führt dies zu einer leichten Kolmatierung der Zwischenräume in der Bachsohle.

Alle übrigen Parameter wie Trübung, Verfärbung, Schaum, Geruch, Eisensulfid und heterotropher Bewuchs erfüllen an beiden Probenahmestellen die entsprechenden Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV).

		Stellen		
		E342		E343
Datum		02.06.21		02.06.21
Beurteilungskriterien	Schlammablagung	wenig mittel	RUB Heinrütli, Widen, Pflanzerbach	wenig mittel
	Trübung	keine		keine
	Verfärbung	keine		keine
	Schaum	kein		kein
	Geruch	kein		kein
	Kolmatation	leicht mittel		keine
	Feststoffe	keine		vereinzelt
	Eisensulfid	0%		0%
Het. Bewuchs		kein		kein

Tab. 8: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Pflanzerbach im Bereich der Einleitung RUB Heinrütli, Widen.

7.3.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

An beiden Stellen entspricht die organische Belastung des Pflanzerbaches der Gütestufe «*mässig*» belastet. Die entsprechenden Anforderungen der GSchV sind somit an beiden Stellen eingehalten. Innerhalb dieser Gütestufe deutet sich jedoch ein Einfluss der Entlastungen aus dem Regenbecken an. Der Anteil der belastungs*sensiblen* Kieselalgen sinkt von 84% oberhalb der Entlastung auf 72% unterhalb. Demgegenüber steigen die Anteile der belastungs*toleranten* von 14% auf 20% und die der *resistenten* Kieselalgen von 1% auf 8% (Abb. 19).

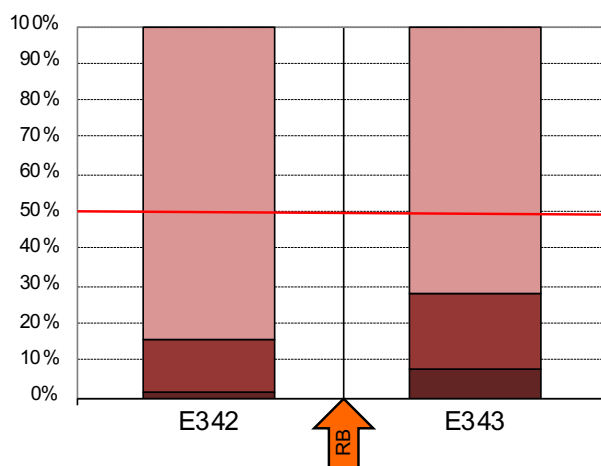


Abb. 19: Organische Belastung des Pflanzerbaches im Bereich der Einleitung RUB Heinruti, Widen. Die Anforderungen der GSchV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

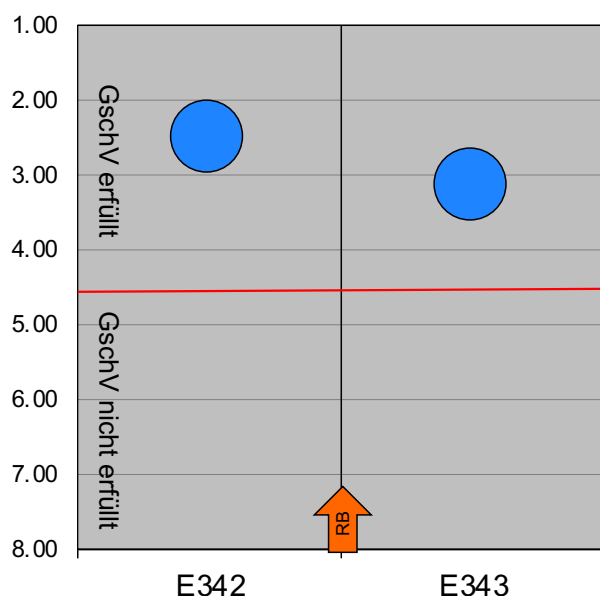


Abb. 20: Gewässerbelastung nach DI-CH des Pflanzerbaches im Bereich der Einleitung RUB Heinruti, Widen.

bestens erfüllt. Ähnlich wie bei der organischen Belastung ist innerhalb dieser Güteklasse ein Belastungseinfluss erkennbar. Der DI-CH steigt um 0.67 DI-CH Einheiten (Abb. 20).

Fazit: Aus dem Regenbecken RUB Heinruti werden bei Entlastungen vereinzelt Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung in den Pflanzerbach geschwemmt. Die Feststoffabtrennung ist in diesem Regenbecken zu überprüfen.

Hinsichtlich der Gesamtbelastung durch Wasserinhaltsstoffe liegt der schweizerischen Kieselalgenindex DI-CH im Bereich der Einleitung RUB Heinruti an beiden Stellen in der Güteklasse «*sehr gut*». Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind somit

8 Literatur

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

Gattung	Art	Alternative Bezeichnung	E340	E341	E342	E343
Achnanthes	atomus sensu DI-CH	neu: Achnanthidium atomoides MONNIER, L.-B.& ECTOR	6		2	2
Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana	neu pp: Achnanthidium pyrenaicum (HUSTEDT) KOBAYASI	27	76	192	93
Achnanthes	biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana	neu pp: Achnanthidium delmontii PÉRÈS, LE COHU & BARTHÈS				12
Achnanthes	eutrophila LANGE-B.					3
Achnanthes	lanceolata (BRÉBISSE) GRUNOW ssp. lanceolata	neu: Planothidium lanceolatum (BRÉBISSE) LANGE-B.				1
Achnanthes	lanceolata ssp. frequentissima LANGE-B.	neu: Planothidium frequentissimum (LANGE-B.) LANGE-B.	1		2	
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium minutissimum (KUETZING) CZARNECKI var. minutissimum	47	92	103	107
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium sp.8 sensu PEETERS & ECTOR 2018 cf. A. lusitanicum Novais & M. Morais	10	13	14	2
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium minutissimum sensu lato Typ. GE01	6	8	16	4
Achnanthes	minutissima KUETZING var. minutissima	neu pp: Achnanthidium lineare sensu lato	14	13	2	3
Achnanthes	minutissima var. affinis (GRUNOW) LANGE-B.	neu: Achnanthidium affine (GRUNOW) CZARNECKI	8		4	12
Achnanthes	minutissima var. inconspicua sensu SwF 2/4	neu: Achnanthidium nanum (MEISTER) NOVAIS & JUETTNER	2		4	4
Achnanthes	minutissima var. saprophila Kobayasi & Mayama	neu: Achnanthidium saprophilum (Kobayasi & Mayama) ROUND & BUKHTIYAROVA	2			
Achnanthidium	zhakovschikovii POTAPOVA		7	3	6	
Amphora	inariensis KRAMMER		23	13	5	
Amphora	libyca EHRENBURG sensu KRAMMER & LANGE-B. 1986	neu: Amphora copulata (KUETZING) SCHOEMAN & ARCHIBALD	1			
Amphora	pediculus (KUETZING) GRUNOW		184	146	67	77
Caloneis	bacillum (GRUNOW) CLEVE sensu DI-CH 2006	neu pp: Caloneis lancetula (SCHULZ-DANZIG) LANGE-B. & WITKOWSKI	7	5	2	2
Cocconeis	pediculus EHRENBURG		2	2		8
Cocconeis	placentula „mit weit gestellten Längslinien“	neu: Cocconeis placentula EHRENBURG var. placentula sensu Jahn et al. 2009	2			
Cocconeis	placentula var. euglypta (EHRENBURG) GRUNOW	neu: Cocconeis euglypta EHRENBURG		2		
Cocconeis	placentula var. lineata (EHRENBURG) VAN HEURCK	neu: Cocconeis euglyptoides (GEITLER) LANGE-B.				4
Cymbella	affinis KUETZING sensu KRAMMER & LANGE-B. 1986	neu pp: C. excisa KUETZING sensu KRAMMER 2002 syn. C. affinis KUETZING sensu Tuji 2007			2	
Cymbella	microcephala GRUNOW	neu pp: Encyonopsis minuta KRAMMER & REICHARDT	2		2	
Cymbella	minuta f. semicircularis	neu: Encyonema ventricosum (AGARDH) GRUNOW	3	2		4
Cymbella	minuta HILSE	neu: Encyonema minutum (HILSE) D.G. MANN	2			
Cymbella	prostrata (BERKELEY) CLEVE	neu: Encyonema leibleinii (AGARDH) SILVA, JAHN, LUDWIG & MENEZES	2			
Denticula	tenuis KUETZING					4
Diatoma	moniliformis KUETZING	neu pp: Diatoma moniliformis KUETZING ssp. moniliformis			1	
Diatoma	polonica BAK et al.					1
Diploneis	oblongella (NAEGELI) CLEVE-EULER	neu p.p.: Diploneis separanda LANGE-BERTALOT			1	2
Diploneis	oculata (BRÉBISSE) CLEVE		1	2		
Fragilaria	capucina Sippe 5 sensu HUERLIMANN & STRAUB				2	
Fragilaria	capucina var. gracilis (OESTRUP) HUSTEDT	neu: Fragilaria gracilis OESTRUP				2

Fragilaria	capucina var. vaucheriae (KUETZING) LANGE-B.	neu: Fragilaria vaucheriae (KUETZING) PETERSEN			1	3
Fragilaria	ulna (NITZSCH) LANGE-B. var. ulna	neu: Ulnaria ulna (NITZSCH) COMPÈRE	1		1	2
Gomphonema	olivaceum (HORNEMANN) BRÉBISSE				3	
Gomphonema	pumilum var. elegans REICHARDT & LANGE-B.	neu: Gomphonema elegantissimum REICHARDT & LANGE-B.			2	
Gomphonema	sp.			1		
Gyrosigma	sciotoense (W.S. SULLIVANT) CLEVE	syn: Gomphonema nodiferum (GRUNOW) REIMER		1	1	
Melosira	varians C.AGARDH		3		1	
Navicula	atomus (KUETZING) GRUNOW var. atomus	neu: Mayamaea atomus (KUETZING) LANGE-B.			2	
Navicula	cryptotenella LANGE-B.		14	44	40	38
Navicula	gregaria DONKIN			2		1
Navicula	lenzii HUSTEDT	neu: Fallacia lenzii (HUSTEDT) LANGE-B.			2	
Navicula	menisculus var. grunowii LANGE-B.	neu pp: Navicula antonii LANGE-B. - Typ1				7
Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	neu pp: Sellaphora nigri (DE NOTARIS) C.E.WETZEL & ECTOR	9	10	3	32
Navicula	minima GRUNOW sensu DI-CH	neu pp: Sellaphora atomoides (GRUNOW) C.E.WETZEL & VAN DE VIJER	18	8		8
Navicula	reichardtiana LANGE-B.			9	6	12
Navicula	subhamulata GRUNOW	neu: Fallacia subhamulata (HUSTEDT) D.G.MANN	12	13	2	2
Navicula	sublucidula HUSTEDT	neu: Fallacia sublucidula (HUSTEDT) D.G.MANN	11	4	3	
Navicula	tripunctata (O.F.MUELLER) BORY		8	22	4	13
Nitzschia	dissipata (KUETZING) GRUNOW ssp. dissipata		49	37	5	20
Nitzschia	fonticola GRUNOW		6	7	4	28
Nitzschia	gracilis HANTZSCH					2
Nitzschia	libetruthii RABENHORST				20	
Nitzschia	linearis (C.AGARDH) W.SMITH		1			1
Nitzschia	recta HANTZSCH		2			1
Nitzschia	sociabilis HUSTEDT		22	5		
Rhoicosphenia	abbreviata (C.AGARDH) LANGE-B.		1			15
Simonsenia	delognei (GRUNOW) LANGE-B.		2	4	6	6

Daten Äusserer Aspekt: Stellen Berikon und Widen

Stelle	Datum	Schlamm	Trübung	Verfärbung	Schaum	Geruch
E340	02.06.21	kein	keine	keine	kein	kein
E341	02.06.21	kein	keine	keine	kein	kein
E342	02.06.21	wenig mittel	keine	keine	kein	kein
E343	02.06.21	wenig mittel	keine	keine	kein	kein

Stelle	FeS	Kolmation	Feststoffe	het. Bewuchs
E340	0%	keine	keine	kein
E341	0%	keine	vereinzelte	kein
E342	0%	leicht mittel	keine	kein
E343	0%	keine	vereinzelte	kein

