

UMWELT

Factsheets der Einleitungen

Einzugsgebiet bezogenes Monitoring der
Wasserqualität in den Gemeinden Wohlen
und Villmergen

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

© 2022 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 Bünzmatt, Wohlen | 14 |
| | 7.2 Einleitung Regenbecken RUB Wolga, Wohlen | 16 |
| | 7.3 Einleitung Regenüberlauf HE 110, Villmergen | 18 |
| | 7.4 Einleitung Regenüberlauf RA 463, Villmergen | 20 |
| 8 | Literatur | 22 |
| | Anhänge | 23 |
| | Daten der Kieselalgen: Wohlen, Villmergen | 23 |
| | Daten Äusserer Aspekt: Wohlen, Villmergen | 26 |

1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Generellen Entwässerungsplanung (VGEP) vom Abwasserverband Wohlen-Villmergen-Waltenschwil wurde die Qualität der von Entlastungsbauwerken der Siedlungsentwässerung in Wohlen und Villmergen betroffenen Gewässer untersucht. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass bei zwei von den 4 untersuchten Entlastungen 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 Siedlungsentwässerungen von Wohlen und Villmergen. Es werden Belastungsquellen identifiziert und Massnahmen empfohlen.

Bei der durchgeführten Untersuchung wurden 4 Entlastungsbauwerke anhand von Auge sichtbarer Kriterien beurteilt (Kurzbeurteilungen; MSK-Modul «Äusserer Aspekt»). Alle Entlastungen sind einer erweiterten Erfolgskontrolle unterzogen worden. Dabei hat man an den betroffenen Gewässern (Bünz und Hinterbach) 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 an keiner Stelle vollumfänglich eingehalten. Alle 7 Stellen sind formal meist bezüglich mehrerer Kriterien beeinträchtigt. Dabei ist allerdings zwischen Einflüssen aus den Entlastungen und „anderen“ Ursachen zu unterscheiden, die aus Vorbelastungen stammen oder natürlichen Ursprungs sein können.

Entlastungsbedingt bestehen noch Defizite bezüglich des Feststoffeintrags aus der Siedlungsentwässerung (WC-Papier, Hygieneartikel). Dies ist bei den Einleitstellen RUB Wolga in Wohlen und HE 110 in

Villmergen der Fall. Aus der Entlastung RUB Bünz-matt in Wohlen wird in geringem Masse Schlamm eingetragen.

Alle übrigen, leicht bis mittel, beeinträchtigten Kriterien wie Schaum, Kolmation stammen aus nicht identifizierten Vorbelastungen.

Organische Belastung (Modul Kieselalgen, Stufe A)

Bei der organischen Belastung unterscheiden sich der Hinterbach und die Bünz erheblich. Die beiden Einleitungen in Villmergen tragen zu keiner Mehrbelastung des Hinterbaches bei. Die entsprechenden Anforderungen der GSchV sind an allen 3 untersuchten Stellen gut eingehalten. Sie liegen in der Gütestufe «*mässig belastet*».

Die Bünz ist deutlich stärker belastet. Alle Stellen bewegen sich im Grenzbereich zwischen «*mässig belastet*» und «*kritisch belastet*». Die zwei Einleitstellen spielen angesichts der Vorbelastung keine Rolle. Gemäss GSchV erfüllen 3 Stellen die entsprechenden Kriterien nur knapp und eine Stelle knapp nicht.

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 den Stellen des Hinterbaches erfüllt. Sie entsprechen jeweils der Güteklasse «*sehr gut*».

In der Bünz ist unterhalb der Einleitung A97-43 (RB Wolga) in Wohlen die Vorgabe der GSchV nicht erfüllt. Die andern 3 Stellen entsprechen der Güteklasse «*gut*».

Massnahmen

Aufgrund der Untersuchungsergebnisse wird beim Regenbecken A97-43 (RB Wolga) empfohlen, die Feststoffabtrennung zu überprüfen und beim Regenüberlauf HE 110 ist die Notwendigkeit baulicher Massnahmen für den Feststoffrückhalt vertiefter abzuklären.

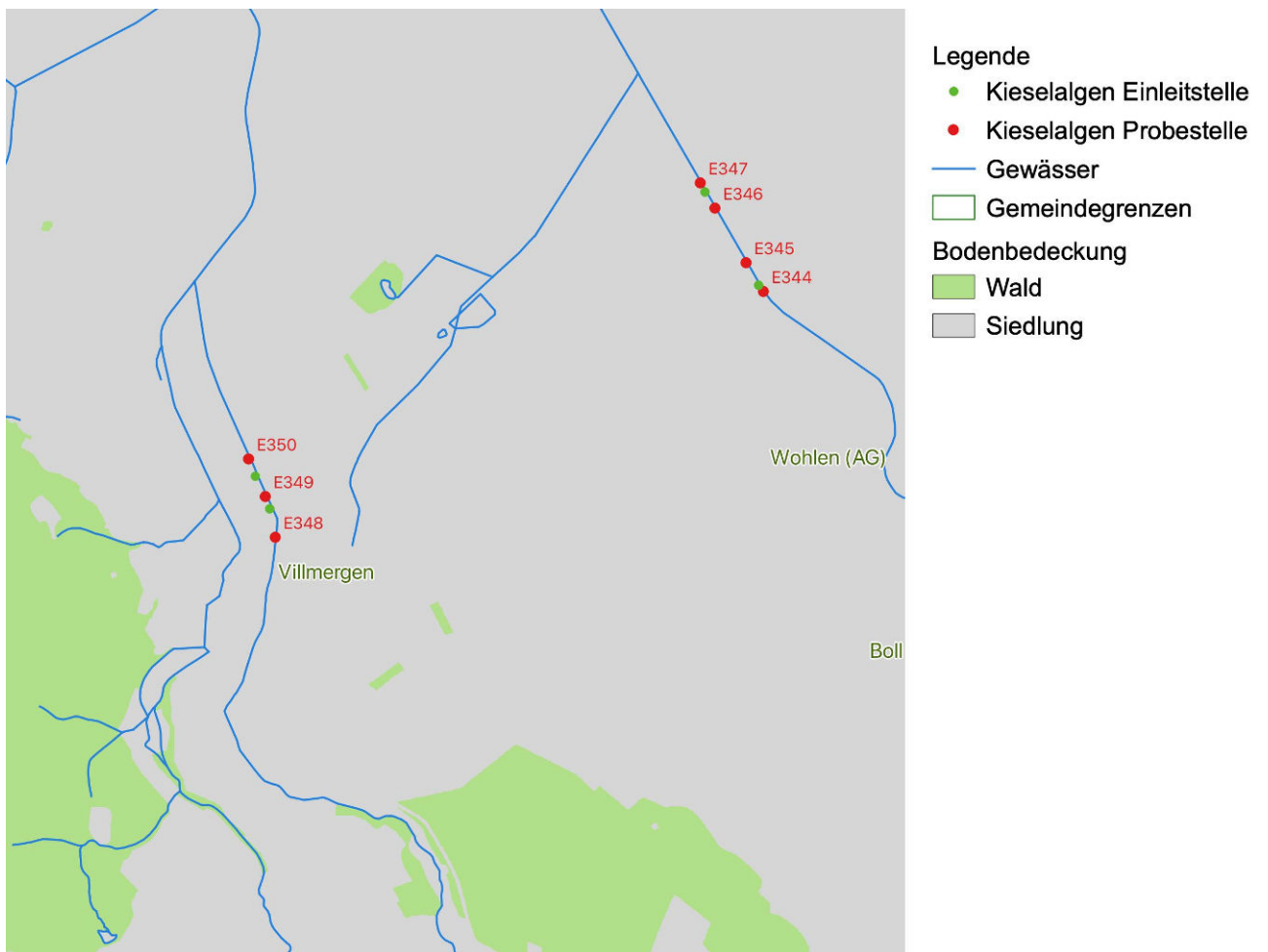


Abb. 1: Lage der Probenahmestellen (rote Punkte) und Anlagen (grüne) der Siedlungsentwässerung im Gebiet der Gemeinden Wohlen und Villmergen.

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. 3). Abbildung 2 zeigt Verteilungsbeispiele für die 7 Gütestufen.

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

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

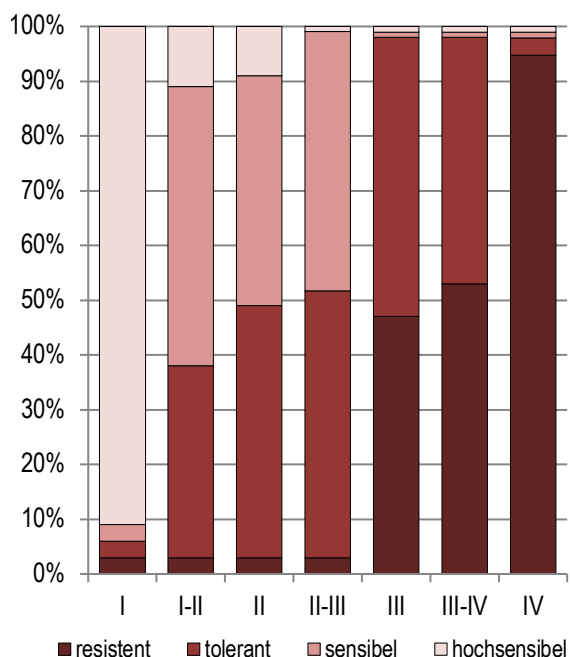


Abb. 2: Verteilungsbeispiele der vier Differenzialartengruppen für die 7 Gütestufen. Die Anforderung der GSchV ist erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile grösser als 50% sind (rote Markierungslinie).

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

3 Kenndaten der Anlagen

Tab. 4: Kenndaten der Anlagen der Siedlungsentwässerungen von Wohlen und Villmergen.

| Typ | Gemeinde | Objekt | Baujahr (Ausbau) | Vorfuter | Einzugsgebiet (ha) | Speichervolumen (m³) | Q _{em} (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 | Wohlen | RB Wolga | 2000 | Bünz | 137.3 | 630 | 195 | | Wohlen | umfassende EK | E346, E347 | 02.06.21 | 2662640 | 1245490 | 2662611 | 1245496 |
| RUB | Wohlen | RB Bünzmatt | 2000 | Bünz | 148.5 | 600 | 296 | | Wohlen | umfassende EK | E344, E345 | 02.06.21 | 2662825 | 1245100 | 2662751 | 1245255 |
| RU | Villmergen | HE 110 | | Hinterbach | | | | | Wohlen | umfassende EK | E348, E349 | 03.06.21 | 2661118 | 1244401 | 2661127 | 1244416 |
| RU | Villmergen | RA 463 | | Hinterbach | | | | | Wohlen | umfassende EK | E349, E350 | 03.06.21 | 2661057 | 1244510 | 2661078 | 1244527 |

RUB Regenwasserbehandlungsanlage
 RU Regenüberlauf ohne Behandlung

| |
|-------------------------------|
| umfassend untersuchte Anlagen |
| nur Kurzbeurteilung erfolgt |
| |
| |

4 Kurzbeurteilungen

Tab. 5: Gemeinden Wohlen und Villmergen

| Jahr | | 2021 | | | | | Region | Bünztal | | | | | Datum | 2. Juni 2021 | | | | | | | | |
|--------------|------------|------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------|--|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------|---|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------|-----------------|
| Anlage | | Beurteilung Einleitung | | | | | Gewässer oberhalb Einleitung | | | | | Gewässer unterhalb Einleitung | | | | | Verschlechterung des Zustandes unten gegen oben | | | | | |
| | | Wasserführung ja /nein | Abwasser ja /nein | Verschlämmung Schlamm | Schwarze Verfärbung des Schlamm (FeS) | Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz | Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung) | Verschlämmung Schlamm | Schwarze Verfärbung des Schlamm (FeS) | Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz | Fadenalgen | Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung) | Verschlämmung Schlamm | Schwarze Verfärbung des Schlamm (FeS) | Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz | Fadenalgen | Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung) | Verschlämmung Schlamm | Schwarze Verfärbung des Schlamm (FeS) | Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz | Fadenalgen | Gesamtbewertung |
| RA 463 | Villmergen | N | n | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | A |
| HE 110 | Villmergen | N | n | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | B |
| RUB Bünzmatt | Wohlen | N | n | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | A |
| RUB Wolga | Wohlen | N | n | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | B |

| Jahr | 2021 | Region | | Einleitstelle | | Gemeinden Wohlen, Villmergen |
|--------------|---------------------|------------|----------|---------------|---------|--|
| Anlage | Gemeinde (Standort) | Vorfluter | Datum | E-Koord | N-Koord | |
| RA 463 | Villmergen | Hinterbach | 03.06.21 | 2661078 | 1244527 | Oberhalb der ES wurden vereinzelt Feststoffe aus der SE gefunden, unterhalb nicht. Weiter bachaufwärts befindet sich HE 110, evtl kommen die Feststoffe von dieser ES. |
| HE 110 | Villmergen | Hinterbach | 03.06.21 | 2661078 | 1244527 | Es ist eine leichte Verschlechterung feststellbar. Unterhalb der ES wurden vereinzelt Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung gefunden. |
| RUB Bünzmatt | Wohlen | Bünz | 02.06.21 | | | Es ist eine Verschlechterung feststellbar. Unterhalb der ES wurde Schlamm und Eisensulfid festgestellt. |
| RUB Wolga | Wohlen | Bünz | 02.06.21 | 2662611 | 1245496 | Es ist eine Verschlechterung feststellbar. Unterhalb der ES wurden Feststoffe und Eisensulfid festgestellt. |

5 Übersichtskarten

Abb. 3: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den Äusseren Aspekt im VGEP-Gebiet von Wohlen und Villmergen.

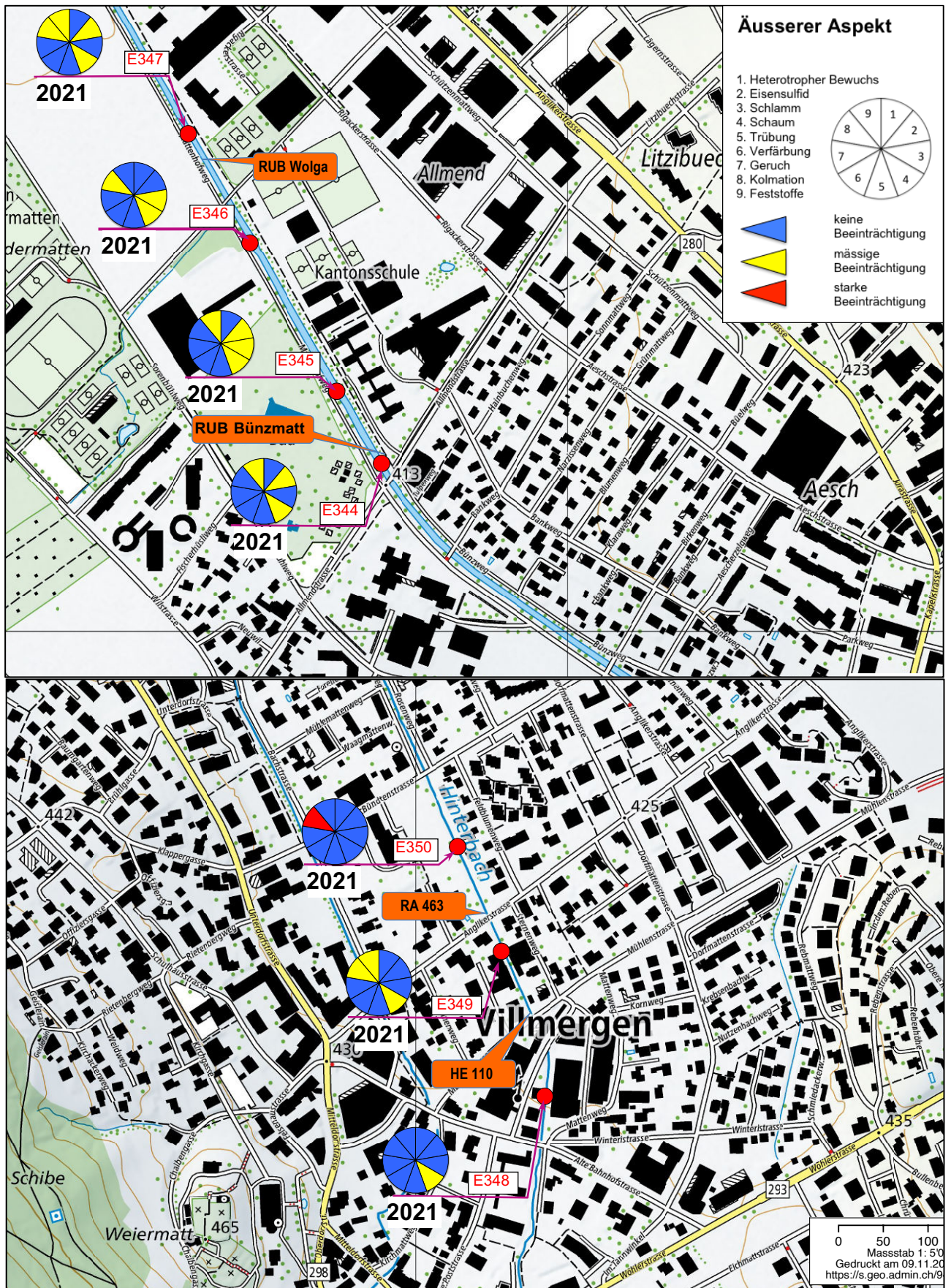
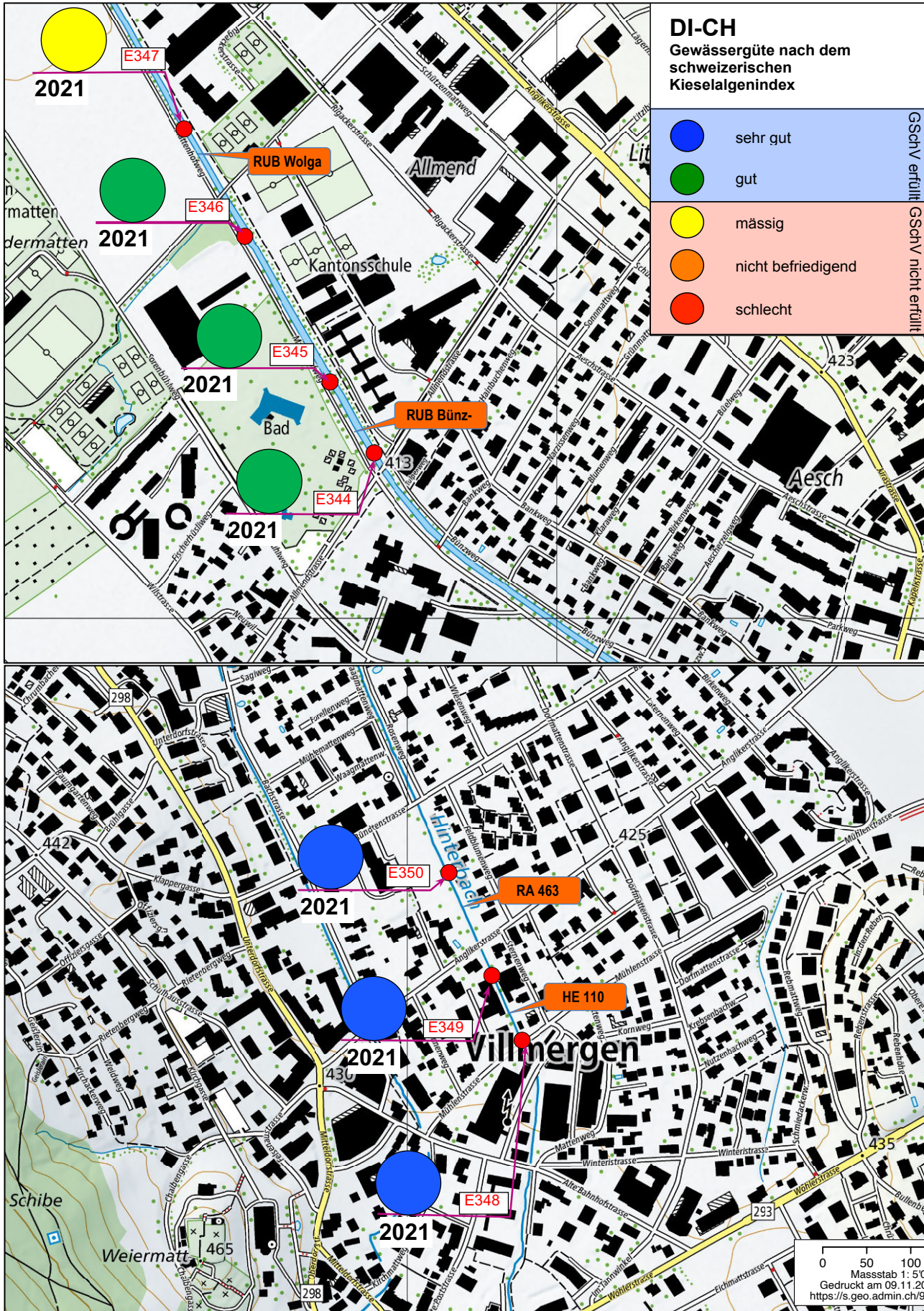


Abb. 4: Beurteilung des Einflusses der Siedlungsentwässerung auf den DI-CH im VGEP-Gebiet von Wohlen und Villmergen



6 Abflussverhältnisse

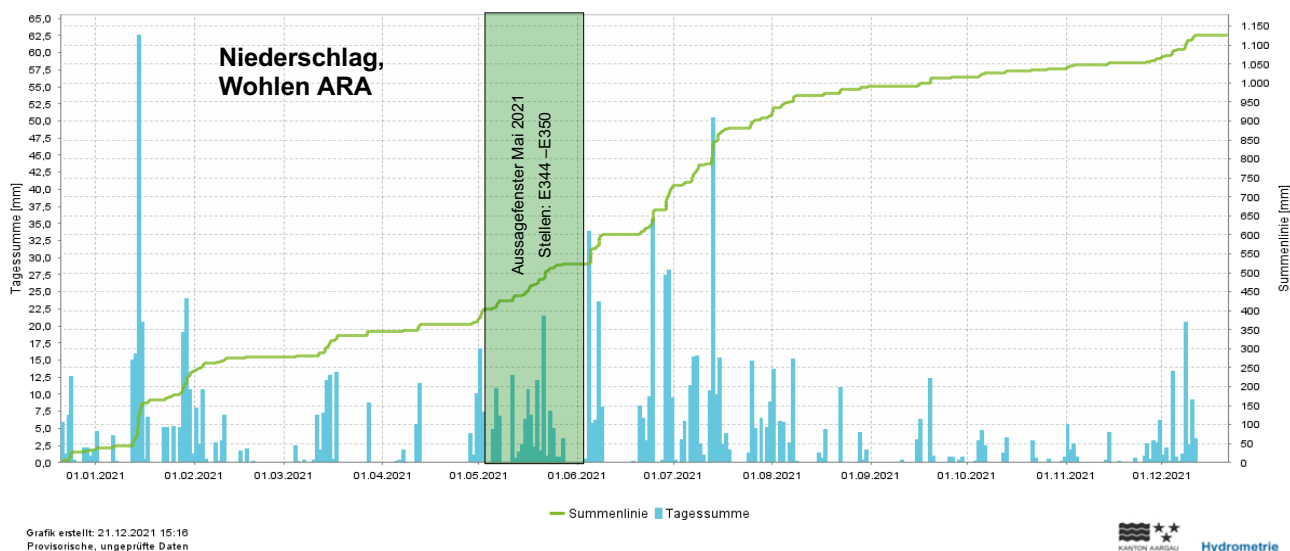


Abb. 5: Tägliche Niederschlagssummen im VGEP-Gebiet Wohlen und Villmergen im Jahr 2021. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussen. Niederschlagsinduzierte Abflussereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant.

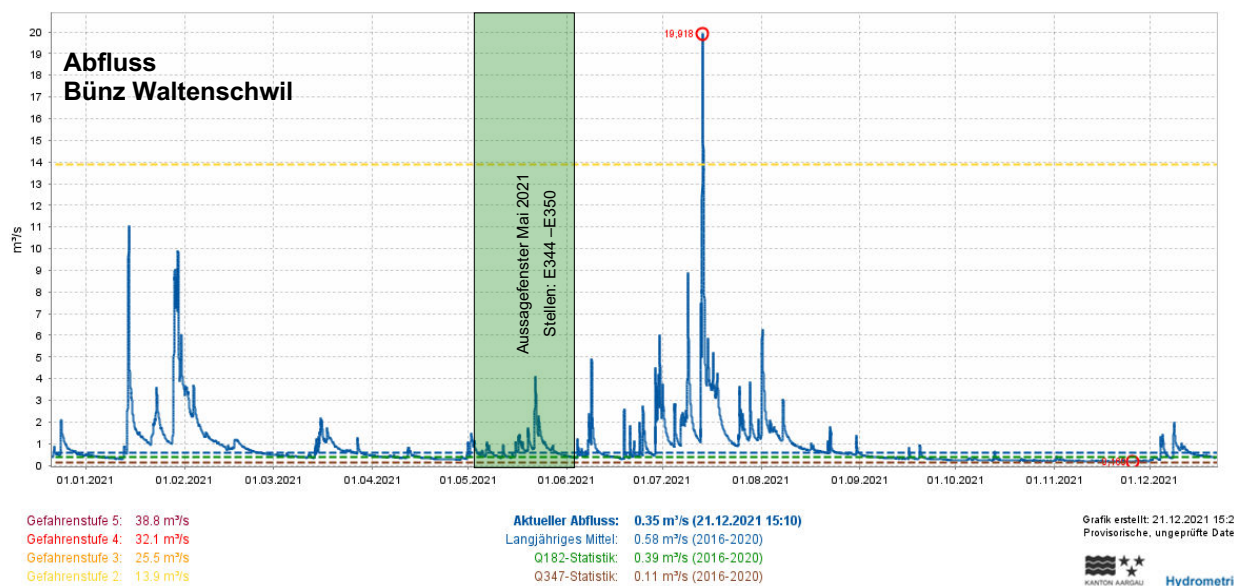


Abb. 6: Abflussdynamik der Bünz bei Waltenschwil im Jahr 2021. Die grünen Fenster (ca. vier Wochen) zeigen, welche Ereignisse vor dem Zeitpunkt der Probenahme die biologischen Ergebnisse (Kieselalgen, heterotropher Bewuchs) signifikant beeinflussen. Abflussereignisse, die länger als vier Wochen vor der Probenahme stattfinden, sind für die Ergebnisse nicht mehr relevant

Im relevanten Zeitfenster zwischen dem 2. Mai und 2. Juni 2021 gab es im Gebiet häufige Niederschläge, die jedoch noch weit unter den Niederschlagsexremen des Jahres lagen. In der zweiten Maihälfte wurde eine Tagesniederschlagssumme von 22 mm verzeichnet. Dies war die 7. höchste Tagessumme im Jahr 2021. Es ist davon auszugehen das mindestens zu diesem Zeitpunkt die Entlastungen der Siedlungsentwässerungen von Wohlen und Villmergen angesprungen sind.

Durch die längere, vorangegangene Trockenheit (ab Mitte Februar) wurden die Niederschläge im Mai von den Böden, genauer dem freie Kapazitäten aufweisenden Bodenwasserspeicher, stark abgepuffert. Wie die Abflussmessungen der Bünz bei Waltenschwil zeigen, sind die Abflussspitzen innerhalb des Zeitfensters im Verhältnis zu den Niederschlägen bescheiden ausgefallen. Nur eine Abflussspitze lag im Hochwasserbereich (> dreifaches Q-Mittel)

7 Factsheets Einleitungen

7.1 Einleitung Regenbecken RUB Bünzmatt, Wohlen

Der Regenbeckenüberlauf RUB Bünzmatt (Abb. 7) entlastet Teile der Siedlungsentwässerung in Wohlen. Im Falle einer Entlastung gelangt behandeltes Abwasser in die Bünz. Die Proben wurden am 2. Juni 2021 an den Stellen E344 oberhalb und E345 unterhalb der Einleitung jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen genommen.



Abb. 7: Einleitung der Entlastung aus dem Regenbecken RUB Bünzmatt, Wohlen. Koordinaten: 2662794 / 1245178.

7.1.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen befinden sich an der Bünz und liegen 105 m auseinander, wobei der Entlastungskanal ca. 30 Meter unterhalb der oberen Probenahmestelle einmündet. Der untersuchte Abschnitt der Bünz ist ökomorphologisch «stark beeinträchtigt». Das Regenbecken entlastet am linken Ufer ins Gewässer.



Abb. 8: Stelle E344 oberhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB Bünzmatt, Wohlen mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2662810 / 1245157.

Die Ufer sind lückenhaft mit Bäumen und Gehölzen bestockt und an der Wasserlinie mit groben Blöcken gesichert. Die Sohle besteht aus natürlich einge-

schwemmtem Kies. Sie ist zum Zeitpunkt der Probenahme in mittlerer Masse (10-50%) mit Fadenalgen bewachsen.



Abb. 9: Stelle E345 unterhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB Bünzmatt, Wohlen mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2662751 / 1245255.

7.1.2 Äusserer Aspekt

Ein Einfluss durch die Entlastungen aus dem Regenbecken RUB Bünzmatt lässt sich im Äusseren Aspekt nur anhand von Schlammablagerungen unterhalb der Einleitung vermuten. Die anderen Beeinträchtigungen wie leichte bis mittlere Schaumbildung, vereinzelte Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung und Eisensulfid an der Unterseite von Steinen treten an beiden Stellen auf. Die Quellen dieser Beeinträchtigungen insbesondere der Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung müssen oberhalb der untersuchten Einleitstelle liegen.

| | | Stellen | |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------------|
| | | E344 | E345 |
| Datum | | 02.06.21 | 02.06.21 |
| Beurteilungskriterien | Schlammablagung | kein | wenig mittel |
| | Trübung | keine | keine |
| | Verfärbung | keine | keine |
| | Schaum | wenig mittel | wenig mittel |
| | Geruch | kein | kein |
| | Kolmation | keine | keine |
| | Feststoffe | vereinzelte | vereinzelte |
| | Eisensulfid | <25% | <25% |
| Het. Bewuchs | | kein | kein |

Tab. 6: Beurteilung der Kriterien des Äusseren Aspektes in der Bünz im Bereich des Regenbeckens RUB Bünzmatt, Wohlen nach erfolgten Hochwasserereignissen.

Alle übrigen Kriterien des äusseren Aspektes wie Trübung, Verfärbung, Geruch, Kolmation und heterotropher Bewuchs erfüllen die entsprechenden Anforderungen der Gewässerschutzverordnung (GSchV).

7.1.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Der Überlauf aus dem Regenbecken RUB Bünzmatt hat bezüglich der organischen Stoffe keinen Einfluss auf den Zustand der Bünz. Beide Stellen entsprechen der Gütestufe II „mässig belastet“. Dies jedoch relativ knapp, was wiederum auf eine gewisse Vorbelastung aus dem Einzugsgebiet oberhalb der Einleitstelle hinweist. Die entsprechenden Anforderungen der GSchV sind aber noch eingehalten.

Die Anteile der nach Belastungsgrad differenzierenden Kieselalgengruppen unterscheiden sich zwischen den beiden Stellen nur leicht. Dem 53%-Anteil an belastungssensiblen Kieselalgen vor der Entlastung stehen Anteile von 38% toleranten und 9% resistenten gegenüber. Unterhalb der Entlastung steigt der Anteil der sensiblen auf 60%, bei sinkenden Anteilen der toleranten auf 33% und der belastungsresistenten Kieselalgen gar auf 7%.

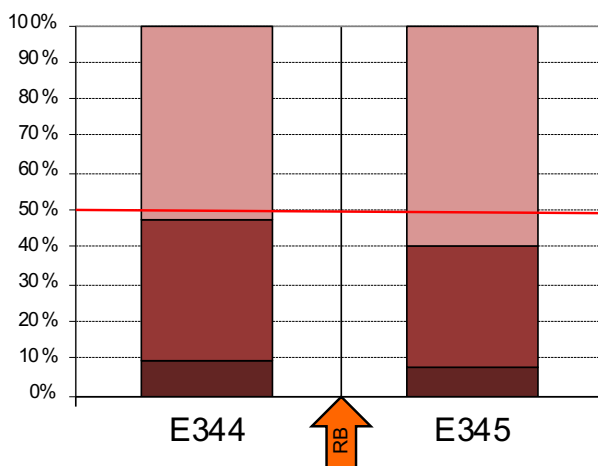


Abb. 10: Organische Belastung der Bünz im Bereich des Regenbeckens RUB Bünzmatt, Wohlen. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Hinsichtlich der Gesamtbelastung unterscheiden sich die beiden Stellen kaum. Der Unterschied beträgt 0.06 DI-CH Einheiten und liegt deutlich innerhalb des Unsicherheitsbereiches der Untersuchungsmethode. Die Gewässerqualität entspricht an beiden Stellen nur knapp der Güteklasse «gut». Die Vorbelastung ist somit auch beim DI-CH ersichtlich. Er erfüllt die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV an beiden Stellen gerade noch.

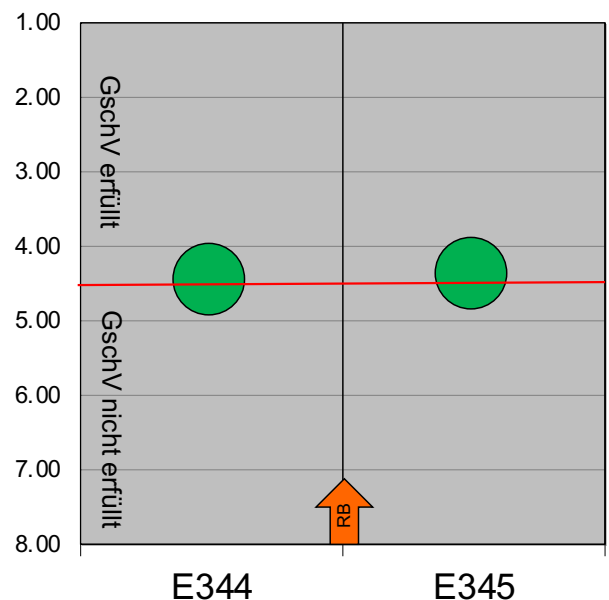


Abb. 11: Gewässerbelastung nach DI-CH der Bünz im Bereich des Regenbeckens RUB Bünzmatt, Wohlen.

Fazit: Die Anforderungen der GSchV sind an beiden Stellen gerade noch erfüllt. Die Entlastungen der Einleitung RUB Bünzmatt haben keinen Einfluss auf den Gewässerzustand der Bünz. Diese ist jedoch aus Quellen oberhalb vorbelastet.

7.2 Einleitung Regenbecken RUB Wolga, Wohlen

Das Regenbecken RUB Wolga (Abb. 12) entlastet Teilgebiete der Siedlungsentwässerung von Wohlen. Das behandelte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in die Bünz. Die Probenahme erfolgte am 2. Juni 2022 an den Stellen E346 (oberhalb) und E347 (unterhalb) der Einleitung, jeweils einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 12: Entlastung des Regenbeckens RUB Wolga, Wohlen in die Bünz. Koordinaten: 2662611 / 1245496.

7.2.1 Probenahmestellen



Abb. 13: Stelle E346 oberhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB Wolga, Wohlen, in die Bünz mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2662645 / 1245441.

Die beiden Probenahmestellen liegen rund 100 m auseinander. E346 befindet sich ca. 30 m vor der Entlastung, welche rechtsseitig einmündet. Ökomorphologisch ist die Bünz in diesem Abschnitt «*stark beeinträchtigt*». Die Ufer sind beidseitig an der Wasserlinie mit groben Blöcken verbaut. Die Sohle wird durch das grosse Lücken aufweisende Ufergehölz nur mässig beschattet. Sie besteht aus natürlichem Geschiebe. Der Abfluss war zum Zeitpunkt der Probenahme etwas erhöht. Der pflanzliche Bewuchs der Sohle war mässig. Er bestand vorwiegend aus Fadenalgen.



Abb. 14: Stelle E347 unterhalb der Entlastung des Regenbeckens RUB Wolga, Wohlen, in die Bünz mit Blickrichtung bachaufwärts. Koordinaten: 2662595 / 1245527.

7.2.2 Äusserer Aspekt

Oberhalb der Entlastung war die Bünz wenig bis mittel verschlammte, wies etwas Schaum auf und war leicht bis mittel kolmatiert.

Durch sporadische Entlastungsereignisse werden vereinzelt Feststoffe wie WC-Papier und Verpackungen in die Bünz eingeschwemmt. Die Feststoffabtrennung des Regenbeckens funktioniert folglich nicht ganz optimal.

Unterhalb der Einleitung kommt es in geringem Ausmass zur Bildung von Eisensulfidflecken. Sie weisen auf eine zeitweilige Zehrung des Sauerstoffes in bestimmten Mikrohabitaten der Bachsohle hin. Dieser Prozess wird durch den Eintrag organisch abbaubarer Stoffe hervorgerufen. Kolmation und Schaum wurden wie schon oberhalb festgestellt. Dagegen waren die Schlammdepots an der Sohle verschwunden.

| | | Stellen | |
|-----------------------|-----------------|---------------|---------------|
| | | E346 | E347 |
| Datum | | 02.06.21 | 02.06.21 |
| Beurteilungskriterien | Schlammabildung | wenig mittel | kein |
| | Trübung | keine | keine |
| | Verfärbung | keine | keine |
| | Schaum | wenig mittel | wenig mittel |
| | Geruch | kein | kein |
| | Kolmation | leicht mittel | leicht mittel |
| | Feststoffe | keine | vereinzelt |
| | Eisensulfid | 0% | <25% |
| | Het. Bewuchs | kein | kein |

Tab. 7: Beurteilung der Kriterien des Äusseren Aspektes in der Bünz im Bereich des Regenbeckens RUB Wolga, Wohlen, nach erfolgten Entlastungsereignissen.

Die Anforderungen der GSchV waren an beiden Stellen hinsichtlich Trübung, Verfärbung, Geruch und heterotrophem Bewuchs erfüllt, die übrigen Kriterien mindestens an einer Stelle nicht erfüllt.

7.2.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Die Belastung durch organisch abbaubare Stoffe ist an beiden Stellen erhöht. Ein Einfluss der Entlastungen ist unter diesen erhöhten Bedingungen nicht ersichtlich. Formal sind die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV an der Stelle oberhalb der Einleitung knapp nicht, unterhalb aber sehr knapp erfüllt. Die spezifische Gewässergüte entspricht an der Stelle oberhalb der Stufe II-III („kritisch belastet“) weiter unten der Stufe II (mässig belastet).

Die belastungssensible Kieselalgengruppe hat oberhalb der Entlastung einen Anteil von 48% bei Anteilen der belastungstoleranten Gruppe von 47% und der belastungsresistenten von 5%. Unterhalb der Einleitung liegt der Anteil der sensiblen Gruppe bei 52% während die tolerante eine Häufigkeit von 25% und die resistente eine solche von 23% aufweisen.

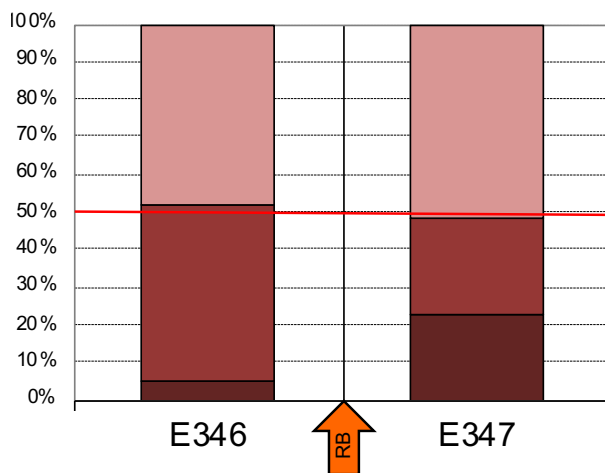


Abb. 15: Organische Belastung der Bünz im Bereich des Regenbeckens RUB Wolga, Wohlen. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

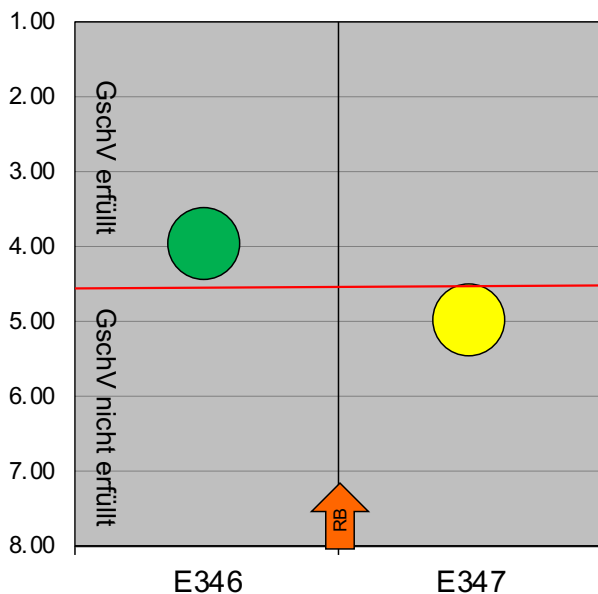


Abb. 16: Gewässerbelastung der Bünz im Bereich des Regenbeckens RUB Wolga, Wohlen.

Anders verhält es sich bezüglich der Gesamtbelastung. Der DI-CH entspricht vor der Einleitung der

Gütekategorie «gut» und unterhalb der Gütekategorie „unbefriedigend“. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind damit unterhalb der Einleitung nicht eingehalten. Der DI-CH verschlechtert sich zwischen den beiden Stellen deutlich um 1.02 Einheiten.

Fazit: Die Bünz wird im Bereich der Einleitung durch Feststoffe und andere, nicht organische Wasserinhaltsstoffe belastet. Die Feststoffabtrennung und die Häufigkeit der Entlastungsereignisse sollte beim Regenbecken überprüft werden.

7.3 Einleitung Regenüberlauf HE 110, Villmergen

Die Einleitung HE 110 (Abb. 17) entlastet einen Teil der Siedlungsentswässerung von Villmergen. Das unbehandelte, verdünnte Abwasser gelangt im Entlastungsfall in den Hinterbach. Die Probenahmen erfolgten am 3. Juni 2021 an den Stellen E348 und E349, einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 17: Einleitung des Regenüberlaufes HE 110, Villmergen in den Hinterbach. Koordinaten: 2661127 / 1244416.

7.3.1 Probenahmestellen



Abb. 18: Stelle E348 oberhalb der Einleitung aus dem Regenüberlauf HE 110, Villmergen. Koordinaten: 2661146 / 1244319.

Die Probenahmestellen E348 und E349 liegen rund 180 m auseinander. Die Einleitung aus dem Regenüberlauf HE 110 befindet sich etwa in der Mitte dieser Distanz unmittelbar unterhalb einer kurzen eingedolten Fließstrecke. Sie leitet Entlastungen auf der linken Seite in den Hinterbach ein. Dieser ist im gesamten Abschnitt ökomorphologisch «stark beeinträchtigt» bis «künstlich». Beide Stellen sind mässig beschattet. Zum Zeitpunkt der Probenahme war der Algenaufwuchs gering. Das Ufer ist an der Wasserlinie mit lockeren Blöcken oder verfügten Steinen verbaut. Die Sohle enthält natürliches Geschiebe.



Abb. 19: Stelle E 349 unterhalb der Einleitung aus dem Regenüberlauf HE 110 in den Hinterbach. Koordinaten: 2661112 / 1244458.

7.3.2 Äusserer Aspekt

Die Einleitung HE 110 beeinflusst den äusseren Aspekt nur durch die Einschwemmung von vereinzelt Feststoffen. Zudem ist die Sohle unterhalb der Entlastung leicht bis mittel kolmatiert. An beiden Stellen tritt eine leichte bis mittlere Schaumbildung auf. Alle übrigen Kriterien wie Schlamm, Trübung, Verfärbung, Geruch, Eisensulfid und heterotropher Bewuchs erfüllen die entsprechenden Anforderungen der GSchV.

| | | Stellen | |
|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| | | E348 | E349 |
| Datum | | 03.06.02 | 03.06.02 |
| Beurteilungskriterien | Schlamm | kein | kein |
| | Trübung | keine | keine |
| | Verfärbung | keine | keine |
| | Schaum | wenig mittel | wenig mittel |
| | Geruch | kein | kein |
| | Kolmation | keine | leicht mittel |
| | Feststoffe | keine | vereinzelt |
| | Eisensulfid | 0% | 0% |
| | Het. Bewuchs | kein | kein |

Tab. 8: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Hinterbach im Bereich des Regenüberlaufes HE 110, Villmergen, nach erfolgten Hochwasserereignissen.

7.3.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

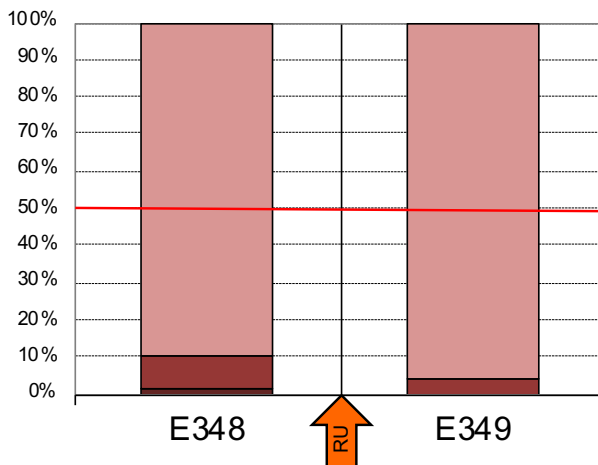


Abb. 20: Organische Belastung des Hinterbaches im Bereich der Regenüberlaufes HE 110, Villmergen. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Der Hinterbach wurde nach den vorangegangenen Entlastungsereignissen aus der Einleitung HE 110 nicht wesentlich mit organischen Stoffen belastet. Die Belastung entspricht an beiden Stellen der Gütestufe II «mässig» belastet. Damit sind die Anforderungen der GSchV an beiden Stellen erfüllt.

Oberhalb der Einleitung aus der Hochwasserentlastung beträgt Anteil der belastungssensiblen Kieselalgenengruppe an beiden Stellen 90% bei Anteilen der toleranten Kieselalgenengruppe von 9% und der resistenten Gruppe von 1%.

Unterhalb der Einleitung steigt die belastungssensible Kieselalgenengruppe leicht auf 96%, wogegen die tolerante Gruppe auf 4% sinkt und die resistente gänzlich fehlt.

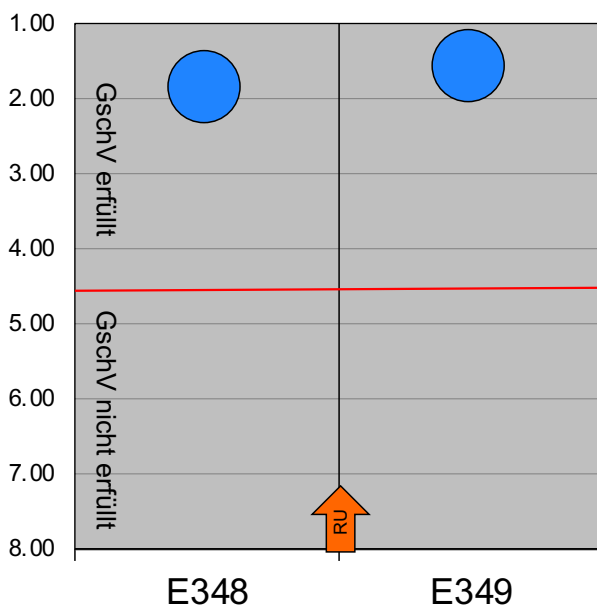


Abb. 21: Gewässerbelastung nach DI-CH des Hinterbaches im Bereich des Regenüberlaufes HE 110, Villmergen.

Gemäss der Kieselalgenindikation ist der Hinterbach bezüglich der Gesamtbelastung an beiden Stellen in einem «sehr guten» Zustand. Der DI-CH Wert

verbessert sich von 1.89 auf 1.59. An beiden Stellen sind damit die Anforderungen der GSchV bestens erfüllt.

Fazit: Im äusseren Aspekt sind die Anforderungen der GSchV nicht vollständig eingehalten. Über die Entlastung werden Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung in den Hinterbach eingeschwemmt.

7.4 Einleitung Regenüberlauf RA 463, Villmergen

Der Regenüberlauf RA 463 (Abb. 22) entlastet die Siedlungsentwässerung von Villmergen. Im Entlastungsfall gelangt unbehandeltes, verdünntes Abwasser in den Hinterbach. Die Probenahme erfolgte am 3. Juni 2021 an den Stellen E349 oberhalb der Einleitung und E350 unterhalb, einige Tage nach stärkeren Regenfällen.



Abb. 22: Einleitung aus dem Regenüberlauf RA 463, Villmergen, in den Hinterbach. Koordinaten: 2661078 / 1244527.

7.4.1 Probenahmestellen

Die Probenahmestellen E349 und E350 liegen ca. 120 m voneinander entfernt. Die Ausleitung RA 463 mündet am linken Ufer zwischen den beiden Stellen unmittelbar bei der Strassenbrücke in den Hinterbach.



Abb. 23: Stelle E349 am Hinterbach oberhalb des Regenüberlaufes RA 463, Villmergen. Koordinaten: 2661112 / 1244458

Der Hinterbach ist im untersuchten Abschnitt ökomorphologisch meist «stark beeinträchtigt» bis «naturfern». Die Sohle ist zwar unverbaut und weist ein breites Korngrössenspektrum auf, jedoch ist der Gewässerlauf begradigt ohne jegliche Variabilität der Wasserspiegelbreite. Die Ufer sind beidseitig etwa zur Hälfte mit Büschen und Bäumen bestockt. An einzelnen Stellen sind sie durch Mauern gesichert. Der Aufwuchs durch Fadenalgen ist gering.



Abb. 24: Stelle E350 am Hinterbach unterhalb des Regenüberlaufes RA 463, Villmergen. Koordinaten: 2661055 / 1244586.

7.4.2 Äusserer Aspekt

Die Entlastungen aus der Einleitung RA 463 beeinträchtigen den Äusseren Aspekt des Hinterbaches kaum. Nur die Kolmation wechselt von «leicht bis mittel» oberhalb der Einleitung auf stark an der Stelle unterhalb. Ob dies durch die Einschwemmung von Feinsediment verursacht wird ist offen. Die an der oberen Stelle festgestellten Beeinträchtigungen bei den Kriterien Kolmation, Schaum und Feststoffe werden entweder durch die Einleitung HE 110 oder durch noch weiter oben gelegene (Schaum) Belastungsquellen verursacht.

Bezüglich aller übrigen Kriterien wie Schlamm, Trübung, Verfärbung, Geruch, Feststoffe, Eisensulfid und heterotrophem Bewuchs sind die entsprechenden Anforderungen der Gewässerschutzverordnung unterhalb der Einleitung RA 463 eingehalten.

| | | Stellen | | |
|-----------------------|-----------------|---------------|-------------------------------|----------|
| | | E349 | RA453, Villmergen, Hinterbach | E350 |
| Datum | | 03.06.02 | | 03.06.02 |
| Beurteilungskriterien | Schlammabildung | kein | | kein |
| | Trübung | keine | | keine |
| | Verfärbung | keine | | keine |
| | Schaum | wenig mittel | | kein |
| | Geruch | kein | | kein |
| | Kolmation | leicht mittel | | stark |
| | Feststoffe | vereinzelt | | keine |
| | Eisensulfid | 0% | | 0% |
| | Het. Bewuchs | kein | | kein |

Tab. 9: Beurteilung der Kriterien des äusseren Aspektes im Hinterbach im Bereich des Regenüberlaufes RA 463 nach erfolgten Hochwasserereignissen.

7.4.3 Gewässerqualität gemäss der Kieselalgenindikation

Gemäss der Kieselalgenindikation ist der Hinterbach an beiden Stellen «mässig» (Gütestufe II) mit orga-

nischen Stoffen belastet. Die diesbezüglichen Anforderungen der GSchV sind an beiden Stellen erfüllt. Oberhalb der Entlastungsstelle liegt der Anteil der belastungssensiblen Kieselalgen im Hinterbach bei 96%. Die toleranten entsprechend bei 4% und die resistenten bei 0%. An der Stelle E350 unterhalb ist die prozentuale Verteilung mit 91% sensiblen, 8% toleranten und 1% resistenten nur geringfügig schlechter.

Fazit: Das Regenüberlauf RA 463 Villmergen beeinträchtigt den Hinterbach im äusseren Aspekt, wenn überhaupt, nur leicht bezüglich des Eintrags von kolmatierendem Feinsediment.

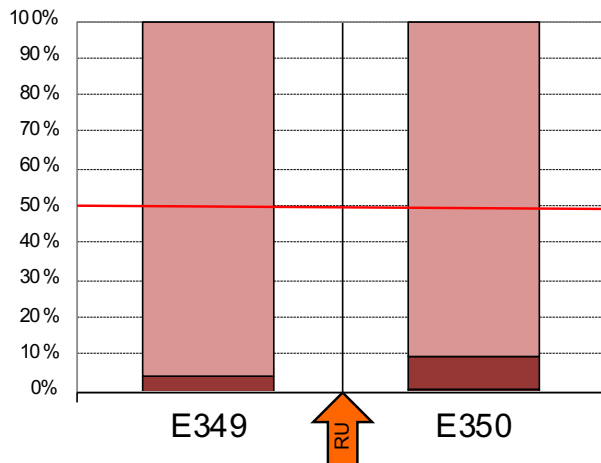


Abb. 25: Organische Belastung des Hinterbaches im Bereich des Regenüberlaufes RA 463, Villmergen. Die Anforderungen der GschV sind erfüllt, wenn die hellen Säulenanteile >50% sind.

Ähnlich verhält es sich mit dem Indikator für die Gesamtbelastung (DI-CH). An beiden Stellen wurde die Güteklasse «sehr gut» ermittelt. Die entsprechenden Anforderungen der GSchV sind damit bestens eingehalten. Die Indexdifferenz beträgt 0.32 DI-CH Einheiten.

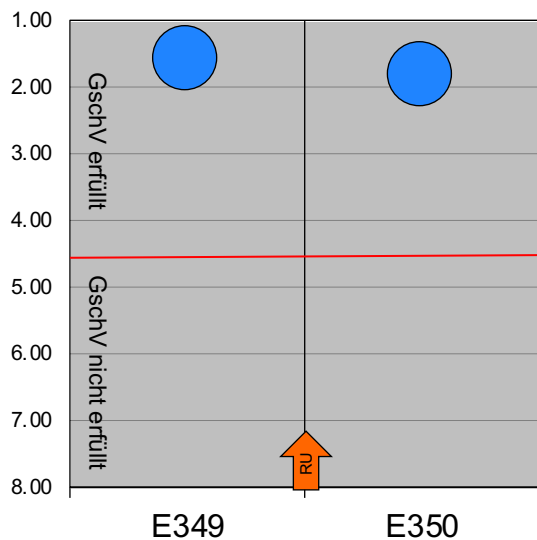


Abb. 26: Gewässerbelastung nach DI-CH im Bereich des Regenüberlaufes RA 463, Villmergen.

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: Wohlen, Villmergen

| Gattung | Art | Alternative Bezeichnung | E344 | E345 | E346 | E347 | E348 | E349 | E350 |
|---------------|--|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Achnanthes | atomus sensu DI-CH | neu: Achnanthidium atomoides MONNIER, L.-B. & ECTOR | 2 | | | | | | |
| Achnanthes | biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana | neu pp: Achnanthidium delmontii PÉRÈS, LE COHU & BARTHÈS | | 2 | 5 | | | | |
| Achnanthes | biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana | neu pp: Achnanthidium pyrenaicum (HUSTEDT) KOBAYASI | 22 | 19 | 15 | 8 | 84 | 87 | 68 |
| Achnanthes | biasolettiana GRUNOW var. biasolettiana | neu pp: Achnanthidium rostrumpyrenaicum JÜTTNER & COX sensu BEY & ECTOR | | | | | 170 | 157 | 207 |
| Achnanthes | biasolettiana var. subatomus LANGE-B. | neu: Achnanthidium subatomus (HUSTEDT) LANGE-B. | 2 | | | 4 | | | |
| Achnanthes | biasolettiana var. thienemannii (HUSTEDT) LANGE-B. | neu: Achnanthidium thienemannii (HUSTEDT) LANGE-B. | | | | 5 | | | |
| Achnanthes | conspicua A. MAYER | neu: Platessa conspicua (A. MAYER) LANGE-B. | | | 2 | | | | |
| Achnanthes | eutrophila LANGE-B. | | | | | 3 | 4 | | |
| Achnanthes | lanceolata (BRÉBISSON) GRUNOW ssp. lanceolata | neu: Planothidium lanceolatum (BRÉBISSON) LANGE-B. | | 1 | | 3 | | | |
| Achnanthes | lanceolata ssp. frequentissima LANGE-B. | neu: Planothidium frequentissimum (LANGE-B.) LANGE-B. | 2 | | 1 | 2 | | | |
| Achnanthes | lanceolata ssp. rostrata (ØSTRUP) LANGE-B. | neu: Planothidium rostratum (ØSTRUP) LANGE-B. | | | | 1 | | | |
| Achnanthes | lanceolata var. rostrata HUSTEDT | neu: Planothidium rostratoholarcticum LANGE-B. & BAK | | | 2 | | | | |
| Achnanthes | lauenburgiana HUSTEDT | neu: Psammothidium lauenburgianum (HUSTEDT) BUKHTIYAROVA & ROUND | 2 | 2 | | | | | |
| Achnanthes | minutissima KUETZING var. minutissima | neu pp: Achnanthidium minutissimum (KUETZING) CZARNECKI var. minutissimum | 90 | 104 | 93 | 136 | 76 | 109 | 83 |
| Achnanthes | minutissima KUETZING var. minutissima | neu pp: Achnanthidium lineare sensu lato | | | | | 43 | 50 | 27 |
| Achnanthes | minutissima KUETZING var. minutissima | neu pp: Achnanthidium minutissimum sensu lato Typ. GE01 | 7 | 3 | | 6 | | | |
| Achnanthes | minutissima KUETZING var. minutissima | neu pp: Achnanthidium sp.8 sensu PEETERS & ECTOR 2018 | 2 | 2 | 2 | | | | 8 |
| Achnanthes | minutissima var. affinis (GRUNOW) LANGE-B. | neu: Achnanthidium affine (GRUNOW) CZARNECKI | 4 | | | | | 4 | |
| Achnanthes | minutissima var. saprophila Kobayasi & Mayama | neu: Achnanthidium saprophilum (Kobayasi & Mayama) ROUND & BUKHTIYAROVA | 20 | 12 | | 11 | | | |
| Achnanthes | ploenensis HUSTEDT | neu: Karayevia ploenensis (HUSTEDT) BUKHTIYAROVA | | 1 | 1 | | | | |
| Achnanthidium | kranzii (LANGE-B.) ROUND & BUKHTIYAROVA | | | | | | | | 2 |
| Achnanthidium | zhakovschikovii POTAPOVA | | | | | | | | 18 |
| Amphora | inariensis KRAMMER | | 5 | | 1 | 11 | 2 | | 2 |
| Amphora | libyca EHRENBERG sensu KRAMMER & LANGE-B. 1986 | neu: Amphora copulata (KUETZING) SCHOEMAN & ARCHIBALD | | 1 | 2 | | | | |
| Amphora | pediculus (KUETZING) GRUNOW | | 118 | 91 | 106 | 82 | 29 | 2 | 12 |
| Caloneis | bacillum (GRUNOW) CLEVE sensu DI-CH 2006 | neu pp: Caloneis lancettula (SCHULZ-DANZIG) LANGE-B. & WITKOWSKI | | | | 3 | | | |
| Caloneis | langebertalotiooides REICHARDT | | | | | | 6 | 2 | |
| Cocconeis | neothumensis KRAMMER | | 9 | | 4 | | | | |
| Cocconeis | pediculus EHRENBERG | | 4 | 2 | 2 | 2 | | | |
| Cocconeis | placentula „mit weit gestellten Längslinien“ | neu: Cocconeis placentula EHRENBERG var. placentula sensu Jahn et al. 2009 | | 4 | | | | | |
| Cocconeis | placentula var. euglypta (EHRENBERG) GRUNOW | neu: Cocconeis euglypta EHRENBERG | 8 | 14 | 13 | 4 | | | |
| Cocconeis | placentula var. lineata (EHRENBERG) VAN HEURCK | neu: Cocconeis euglyptoides (GEITLER) LANGE-B. | 2 | 2 | | | | | |
| Cymbella | affinis KUETZING sensu KRAMMER & LANGE-B. 1986 | neu pp: C. excisa KUETZING sensu KRAMMER 2002 syn. C. affinis KUETZING | | | | | 5 | 2 | 4 |
| Cymbella | helvetica KUETZING | neu pp: Cymbella compacta ØSTRUP | | 1 | | | | 4 | |

| Gattung | Art | Alternative Bezeichnung | E344 | E345 | E346 | E347 | E348 | E349 | E350 |
|------------|--|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Cymbella | minuta f. semicircularis | neu: Encyonema ventricosum (AGARDH) GRUNOW | 3 | 5 | 4 | 9 | 10 | 19 | 10 |
| Cymbella | minuta HILSE | neu: Encyonema minutum (HILSE) D.G.MANN | 3 | 4 | 12 | | 10 | 2 | 5 |
| Cymbella | silesiaca BLEISCH | neu pp: Encyonema lange-bertalotii KRAMMER | | 2 | | | | | |
| Cymbella | sinuata GREGORY | neu pp: Reimeria sinuata (GREGORY) KOCIOLEK&STOERMER | 1 | | | 2 | | | |
| Denticula | tenuis KUETZING | | | | | | 4 | 2 | 2 |
| Diatoma | moniliformis KUETZING | neu pp: Diatoma moniliformis ssp. ovalis (FRICKE) | 4 | | | | | 2 | |
| Diatoma | polonica BAK et al. | | 9 | 5 | 9 | 2 | | 1 | 1 |
| Diatoma | vulgaris BORY | | 3 | 9 | 17 | | | 1 | |
| Diploneis | oblongella (NAEGELI) CLEVE-EULER | neu p.p.: Diploneis separanda LANGE-BERTALOT | | 2 | | | 11 | 3 | 3 |
| Diploneis | oculata (BRÉBISSON) CLEVE | | | | | | 2 | | |
| Fallacia | monoculata (HUSTEDT) D.G.MANN | syn: Navicula monoculata var. monoculata HUSTEDT | 2 | | | | | | |
| Fragilaria | candidagilae ALMEIDA, C. DELGADO, NOVAIS & S. BLANCO | syn: Fragilaria capucina var. capitellata sensu Swf 2/3 u. recapitellata | | | 10 | | | | |
| Fragilaria | capucina Sippe 5 sensu HUERLIMANN & STRAUB | | 1 | 3 | 3 | 2 | | | |
| Fragilaria | capucina var. gracilis (OESTRUP) HUSTEDT | neu: Fragilaria gracilis OESTRUP | | | 1 | | | | 1 |
| Fragilaria | capucina var. vaucheriae (KUETZING) LANGE-B. | neu: Fragilaria vaucheriae (KUETZING) PETERSEN | 6 | | | 1 | 2 | 3 | 12 |
| Fragilaria | pinnata EHRENBERG sensu lato | | 7 | | 5 | 2 | | | |
| Fragilaria | tenera (W.SMITH) LANGE-B. | | | | 1 | | | | |
| Fragilaria | ulna (NITZSCH) LANGE-B. var. ulna | neu: Ulnaria ulna (NITZSCH) COMPÈRE | | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 |
| Frustulia | vulgaris (THWAITES) DE TONI | | | | 1 | | | | |
| Gomphonema | micropus KUETZING | | | | 3 | | 3 | 1 | |
| Gomphonema | minutum (AGARDH) AGARDH | | 2 | 2 | 2 | | | | |
| Gomphonema | olivaceum (HORNE MANN) BRÉBISSON | | 1 | 5 | 6 | 4 | 3 | 7 | 8 |
| Gomphonema | pumilum (GRUNOW) REICHARDT & LANGE-B. var. pumilum | | | | | | | | 2 |
| Gyrosigma | sciotoense (W.S. SULLIVANT) CLEVE | syn: Gomphonema nodiferum (GRUNOW) REIMER | 3 | | | | | | |
| Melosira | varians C.AGARDH | | 2 | 3 | 10 | | | | |
| Meridion | circulare (GRÉVILLE) C.AGARDH var. circulare | | 2 | 1 | 3 | | | 2 | 1 |
| Navicula | atomus (KUETZING) GRUNOW var. atomus | neu: Mayamaea atomus (KUETZING) LANGE-B. | 2 | 2 | | | 2 | | |
| Navicula | atomus var. permitis (HUSTEDT) LANGE-B. | neu: Mayamaea permitis (HUSTEDT) BRUDER & MEDLIN | 18 | 16 | 10 | | 54 | | |
| Navicula | cari EHRENBERG | | | | | | 2 | | |
| Navicula | cryptotenella LANGE-B. | | 55 | 79 | 24 | 39 | 39 | 24 | 18 |
| Navicula | gregaria DONKIN | | 6 | 25 | 3 | 18 | | | |
| Navicula | lanceolata (C.AGARDH) EHRENBERG | | 4 | 5 | 10 | 4 | | | |
| Navicula | menisculus var. grunowii LANGE-B. | neu pp: Navicula antonii LANGE-B. - Typ1 | 4 | 9 | 2 | 3 | | | |
| Navicula | menisculus var. grunowii LANGE-B. | neu pp: Navicula antonii LANGE-B. - Typ2 | | 4 | 5 | | | | 1 |
| Navicula | minima GRUNOW sensu DI-CH | neu pp: Sellaphora atomoides (GRUNOW) C.E.WETZEL & VAN DE VIJER | 8 | | 4 | | | | |
| Navicula | minima GRUNOW sensu DI-CH | neu pp: Sellaphora nigri (DE NOTARIS) C.E.WETZEL & ECTOR | | 8 | 7 | 39 | 2 | | 2 |
| Navicula | pelliculosa (BRÉBISSON ex KUETZ.) HILSE | neu: Fistulifera pelliculosa (BRÉBISSON ex KUETZ.) LANGE-B. | | | | | 2 | | |
| Navicula | reichardtiana LANGE-B. | | 4 | 11 | 10 | 8 | 19 | 14 | 10 |
| Navicula | rhynchotella LANGE-B. | | | | 2 | | | | |
| Navicula | saprophila LANGE-B. & BONIK | neu: Fistulifera srophila (LANGE-B. & BONIK) LANGE-B. | | | | | 8 | | |
| Navicula | seminulum GRUNOW sensu DI-CH | neu: Sellaphora saugerresii (DESM.) C.G.WETZEL & D.G.Mann | | 2 | | | 7 | | |
| Navicula | subhamulata GRUNOW | neu: Fallacia subhamulata (HUSTEDT) D.G.MANN | | | | | 1 | | |
| Navicula | sublucidula HUSTEDT | neu: Fallacia sublucidula (HUSTEDT) D.G.MANN | | | | | | 2 | |

| Gattung | Art | Alternative Bezeichnung | E344 | E345 | E346 | E347 | E348 | E349 | E350 |
|---------------|--|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Navicula | tripunctata (O.F.MUELLER) BORY | | 29 | 17 | 6 | 8 | 8 | 2 | 8 |
| Nitzschia | dissipata (KUETZING) GRUNOW ssp. dissipata | | 12 | 36 | 26 | 20 | 9 | 2 | 10 |
| Nitzschia | fonticola GRUNOW | | 11 | 15 | 5 | 3 | | | |
| Nitzschia | heufleriana GRUNOW | | | | | | 1 | | |
| Nitzschia | palea (KUETZING) W.SMITH var. palea | | | | 1 | | 2 | | |
| Nitzschia | palea var. debilis (KUETZING) GRUNOW | | 2 | | 4 | | | 2 | |
| Nitzschia | sociabilis HUSTEDT | | 11 | 22 | 10 | 3 | 5 | 2 | 9 |
| Nitzschia | tenuis W.SMITH | | 1 | | 1 | | | | |
| Nitzschia | vermicularis (KUETZING) HANTZSCH | | 1 | | | | | | |
| Rhoicosphenia | abbreviata (C.AGARDH) LANGE-B. | | 15 | 12 | 54 | 6 | | | |
| Surirella | neglecta REICHARDT / lacrimula ENGLISH | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | |

Daten Äusserer Aspekt: Wohlen, Villmergen

| Stelle | Datum | Schlamm | Trübung | Verfärbung | Schaum | Geruch |
|--------|----------|--------------|---------|------------|--------------|--------|
| E349 | 03.06.02 | kein | keine | keine | wenig mittel | kein |
| E350 | 03.06.02 | kein | keine | keine | kein | kein |
| E348 | 03.06.02 | kein | keine | keine | wenig mittel | kein |
| E349 | 03.06.02 | kein | keine | keine | wenig mittel | kein |
| E344 | 02.06.21 | kein | keine | keine | wenig mittel | kein |
| E345 | 02.06.21 | wenig mittel | keine | keine | wenig mittel | kein |
| E346 | 02.06.21 | wenig mittel | keine | keine | wenig mittel | kein |
| E347 | 02.06.21 | kein | keine | keine | wenig mittel | kein |

| Stelle | FeS | Kolmation | Feststoffe | het. Bewuchs |
|--------|------|---------------|-------------|--------------|
| E349 | 0% | leicht mittel | vereinzelte | kein |
| E350 | 0% | stark | keine | kein |
| E348 | 0% | keine | keine | kein |
| E349 | 0% | leicht mittel | vereinzelte | kein |
| E344 | <25% | keine | vereinzelte | kein |
| E345 | <25% | keine | vereinzelte | kein |
| E346 | 0% | leicht mittel | keine | kein |
| E347 | <25% | leicht mittel | vereinzelte | kein |

