

Schinznach-Bad

Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt

Erfolgskontrolle Regenbecken 1 Schinznach-Bad

Vorfluter: Sickerkanal

Bericht



08. April 2013 / Cr

Impressum

Auftraggeber	Kanton Aargau, Dep. Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt
Bearbeitung	Beat Hurni, Reto Caviezel
Zitiervorschlag	Erfolgskontrolle Regenbecken 1 Schinznach-Bad, 2012, BVU AFU
Version	1.0
Datum / Referenz	08. April 2013 / Cr
Auftrags-Nr.	4114GB100
Dateiname	Erfolgskontrolle_SchiBaRB_130408Cr

Versionenübersicht

Version	Datum	Kommentar/Mutation	Status
1.0	30.11.2012		Vorabzug 1
1.1	05.12.2012	Ergänzung	Vorabzug 2
2.0	08.04.2013	Ergänzung	Endfassung

Inhaltsverzeichnis

0	Zusammenfassung	6
1	Einleitung	7
1.1	Auftrag	7
1.2	STORM.....	7
1.3	Immissionsorientierte Erfolgskontrolle im Kanton Aargau.....	7
1.4	Zielsetzung der Erfolgskontrolle	7
1.4.1	Kurzfristige Zielsetzung:	7
1.4.2	Langfristige Zielsetzungen:	7
1.5	Auslöser der Erfolgskontrolle beim RB 1 in Schinznach-Bad	8
2	Situationsanalyse.....	9
2.1	Regenbecken 1	9
2.1.1	Hintergrund	9
2.1.2	Einzugsgebiet	9
2.1.3	Funktionsweise.....	10
2.1.4	Unterhalt	11
2.2	Sickerkanal	13
2.2.1	Hintergrund	13
2.2.2	Einzugsgebiet	13
2.2.3	Ökomorphologie	13
2.2.4	Einleitstelle	14
2.2.5	Fischerei	14
2.2.6	Vorbelastung und chemische Verhältnisse	14
3	Emissionsorientierte Erfolgskontrolle	15
3.1	Datenerhebung	15
3.1.1	Untersuchungsperiode	15
3.1.2	Grenzwertpegel im Zulauf und in der Entlastungsleitung des RB.....	15
3.1.3	Pegel im Regenbecken	15
3.1.4	Abfluss Qab Richtung ARA / Einstellung der Drossel	15
3.1.5	Niederschlag	15
3.2	Auswertung der erhobenen Daten	16
3.2.1	Jahresniederschlag und Tagesniederschlag.....	16
3.2.2	Ableitmenge zur ARA / Funktion der Drossel.....	16
3.2.3	Regenereignisse.....	17
3.2.4	Pegelstände und Entlastungsdauer	17
3.2.5	Anzahl Entlastungen	20
3.3	Modell und Simulation	20
3.3.1	Modell	20
3.3.2	Unabhängige Variablen.....	20
3.3.3	Kalibrierung	21
3.3.4	Vergleich der Messresultate mit der Simulation	21
3.3.5	Überprüfung des Einzugsgebietes	21
3.3.6	Retentionsvolumen.....	21
3.3.7	Langzeitsimulation.....	22
4	Immissionsorientierte Erfolgskontrolle	23

4.1	Untersuchungen des äusseren Aspekts.....	23
4.2	Zusammenfassung der Ergebnisse zum äusseren Aspekt.....	23
4.3	Stochastische Langzeitsimulation	23
4.3.1	Resultate der Simulation mit REBEKA.....	23
4.3.2	Gültigkeit der Resultate	25
4.4	Einfluss der Entlastung auf das Temperaturregime des Sickerkanals.....	25
5	Synthese.....	26
5.1	Interpretation der Resultate	26
5.1.1	Verbesserungen während der Untersuchungsperiode.....	26
5.1.2	Sauerstoffarmut, TSS-Immissionen, Kolmation, Verschlämmung	26
5.1.3	Stoffliche Belastung durch Ammoniak.....	26
5.1.4	Unterhalt	27
5.1.5	Temperatur	27
5.2	Schlussfolgerungen für das RB 1	27
5.3	Erkenntnisse für künftige Erfolgskontrollen	27
5.3.1	Kalibrierung des Berechnungsmodells.....	27
5.3.2	Temperaturen im Fliessgewässer	27
5.3.3	pH-Wert und Alkalinität.....	28
5.3.4	Management äusserer Einflüsse.....	28
5.3.5	Management von Unfällen	28
5.3.6	Überprüfung des Drosselabflusses Q _{ab}	28
6	Literaturverzeichnis.....	29

Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1	Bericht zum äusseren Aspekt, Aquaplan	31
Anhang 2	Niederschlag: Intensitäten, Ereignisse.....	31
Anhang 3	Ausgabe- und Eingabeparameter der Simulation	31
Anhang 4	Digitale Dokumentation inkl. Rohdaten / Messungen	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Protokoll zum Unterhalt des RB 1, leicht angepasst und ergänzt.....	11
Tabelle 2: Anzahl Entlastungen, IST-Zustand.....	21
Tabelle 3: Resultate der stochastischen Simulation	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Orthofoto, Einzugsgebiet von RB 1.....	9
Abbildung 2: Feinrechen des RB 1.....	10

Abbildung 3: Feststoffe im Sickerkanal, Bild vom 14.09.2011, nach Ausfall des Jets und des Rechens. 12

Abbildung 4: Einleitstelle des RB1 in den Sickerkanal, Bild vom 07.12.2011	14
Abbildung 5: Lage der Regenmessstation	16
Abbildung 6: Messungen der Ableitmenge Qab Richtung ARA, Angaben in l/s	17
Abbildung 7: Ganglinie der Tagesmittel für die Füllstände des RB 1	17
Abbildung 8: Beckenfüllstand, Zeitsumme in Abhängigkeit der Pegelhöhe	18
Abbildung 9: Beckenfüllstand, Zeitsumme im Bereich der Überfallkante	18
Abbildung 10: Beckenfüllstand, Zeitsummen im Bereich der Entlastungsspitzen	19
Abbildung 11: Schnitt durch das Wehr der Entlastung von RB1	19
Abbildung 12: Niederschlag und Pegelstand	20
Abbildung 13: Übereinstimmung von Simulation und Pegelmessungen im RB1	21
Abbildung 14: Rückstau in den Zulaufkanal bei einem hü von 0.2m (343.20m)	22
Abbildung 15: Rückstau in den Zulaufkanal bei vollem Regenbecken (343.0m)	22
Abbildung 16: NH3, Geschiebetrieb, Trübung Immission	24
Abbildung 17: TSS-Immission	24

0 Zusammenfassung

Im Zentrum der Untersuchungen stand der Sickerkanal als Vorfluter des RB 1 in Schinznach-Bad. Die Erfolgskontrolle, welche emissions- und immissionsorientiert durchgeführt wurde, brachte zusammengefasst folgende Erkenntnisse:

- Der Erfolg der Mischabwasserbehandlung im RB 1 hängt in hohem Mass vom Unterhalt und Betrieb des RB ab. Ausfälle von wichtigen Komponenten wie z.B. vom Feinrechen oder vom Jet für die Beckenreinigung haben gravierende Auswirkungen auf den bereits vorbelasteten Sickerwasserkanal.
- Im Winter 2011 / 2012 nach dem nicht ordnungsgemäss erfolgten Betrieb des RB 1 wurden im Sickerkanal klare negative Auswirkungen der Siedlungsentwässerung festgestellt (insbesondere Feststoffe und Eisensulfidflecken unterhalb der Einleitstelle).
- Der Sickerkanal konnte sich innerhalb von einem Jahr von der ausserordentlichen Belastung vom August / September 2011, bei einwandfreiem Betrieb des RB, weitgehend erholen.
- Der Sickerkanal ist sauerstoffarm und stark beschattet. Oberhalb wie unterhalb der Einleitstelle wurde im Vergleich mit anderen Mittellandbächen sehr wenig Leben (v.a. wenig Makrozoobenthos) festgestellt. Die Sauerstoffarmut ist auf die Siedlungsentwässerung und auf die Sauerstoffzehrung bei der Versickerung von Aarewasser durch den Damm zurückzuführen. Die Kolmation sowie die Sauerstoffarmut finden sich oberhalb wie unterhalb der Einleitstelle.
- Bei Regenwetter bestimmt überwiegend das entlastete Mischabwasser die Temperaturen im Sickerkanal. Die STORM-Richtlinie empfiehlt maximal tolerierbare kurzfristige Änderungen von 7°C. Da die Temperatur nicht erhoben wurde, können keine Aussagen über die Einhaltung des Richtwertes gemacht werden. Wir nehmen aber an, dass das Sickerwasser etwa die Temperatur der Aare aufweist, und diese im Juli / August rund 20°C beträgt. Im Zulauf zur ARA wurden nicht Temperaturen über 25°C gemessen.

Unterhalb der Einleitstelle wurden unterschiedliche Mengen Schlamm abgelagert und zeitweise wieder weggeschwemmt.

Die Sauerstoffarmut ist typisch für Sickerwasser bei Stauanlagen. Sie ist vor allem auf die natürliche Belastung durch das Sickerwasser zurückzuführen. Die vielen Egel deuten auf eine organische Verschlammung hin. Egel bevorzugen generell ein sauerstoffarmes Milieu. Auch die Simulation mit REBEKA zeigt eine Sauerstoffarmut, die durch die Siedlungsentwässerung verursacht wird. Mit der Entlastung gelangen Sand und ungelöste Stoffe in den Sickerkanal. Diese tragen ebenso zu einer Verschlammung bei wie der Eintrag von Schwebstoffen durch das Sickerwasser. Die Simulation der TSS-Immissionen (Gesamtheit der suspendierten Stoffe) deutet darauf hin, dass der Grenzwert wahrscheinlich nicht eingehalten werden kann.

Die Kieselalgen zeigen, dass die Grundsituation im grünen Bereich liegt. Die Zusammensetzung der Arten von Kieselalgen indiziert ein nährstoffreiches Milieu. Der natürliche Eintrag von organischem Material durch Laub ist für das bewaldete Einzugsgebiet typisch. Das nährstoffreiche Milieu und der hohe Eintrag an organischem Material begünstigen die Sauerstoffzehrung.

Die starke Beschattung wirkt evtl. limitierend und liefert eine Erklärung dafür, dass wenig pflanzlicher Bewuchs festgestellt wurde.

Es stellt sich die Frage, ob ein Ausbau des RB 1 oder eine Förderung der Entlastung in die Aare notwendig ist, um die TSS-Immissionen in den Sickerkanal zu reduzieren. Das Kosten-Nutzen Verhältnis einer solchen Massnahme dürfte wegen der hohen natürlichen Belastung durch das Sickerwasser gering sein (keine wesentliche Aufwertung des Sickerkanals zu erwarten).

Wirtschaftlich, effizient und absolut notwendig sind Investitionen in die Zuverlässigkeit des Feinrechens und des Jets für die Beckenreinigung sowie die Verbesserung der Bedingungen für den Unterhalt des RB1. Ereignisse wie im August / September 2011 sind zu vermeiden.

1 Einleitung

1.1 Auftrag

Die Abteilung für Umwelt (AFU) des Departements Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau hat die Erfolgskontrolle für das RB 1 in Schinznach-Bad initialisiert und von Arno Stöckli und Kurt Suter, AFU, begleitet. Die Gemeinde hat sich an den Kosten beteiligt. Es handelt sich um ein Pilotprojekt.

Die Arbeiten wurden durch folgende Unternehmen ausgeführt:

AquaPlus	Aufnahme und Beurteilung des Äusseren Aspekts
Porta Nord AG	Federführung, Modellierung und Simulation, Interpretation
CSD Ingenieure AG	Installation und Betrieb der Regen- und Pegelmessungen

1.2 STORM

Der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) hat im November 2007 die STORM-Richtlinie für die konzeptuelle Planung von Massnahmen bei Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter herausgegeben. Die STORM-Richtlinie verlangt eine Planung, welche die Ursache-Wirkung-Beziehung zwischen der Siedlungsentwässerung und den resultierenden Auswirkungen auf die Gewässer berücksichtigt.

STORM unterscheidet zwischen emissions- und immissionsorientierter Erfolgskontrolle. In der vorliegenden Studie wurden beide Aspekte untersucht.

1.3 Immissionsorientierte Erfolgskontrolle im Kanton Aargau

Die zuständige Gewässerschutzfachstelle wurde für die Planung der Erfolgskontrolle beigezogen.

Die Abteilung für Umwelt des Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau hat im Rahmen der Anwendung der STORM-Richtlinie zusammen mit der AquaPlus ein Konzept erarbeitet, welches das Vorgehen für die immissionsorientierte Erfolgskontrollen vereinheitlicht. Die Untersuchungen des Sickerkanals richteten sich weitgehend nach diesem Konzept.

1.4 Zielsetzung der Erfolgskontrolle

1.4.1 Kurzfristige Zielsetzung:

Überprüfung der Funktionstüchtigkeit des RB 1 und Aufzeigen allfälliger Defizite
--

Dabei geht es primär um die Einhaltung der tolerierbaren Emissionen und Immissionen.

Allg. Rückschlüsse für künftige Erfolgskontrollen (Vorgehensweise, Schwerpunkte)
--

1.4.2 Langfristige Zielsetzungen:

Überwachung des Sickerkanals (Vorfluter).

Muster für den immissionsorientierten Teil (Pflichtenheft und Schlussbericht).
--

1.5 Auslöser der Erfolgskontrolle beim RB 1 in Schinznach-Bad

- Reklamation von Seiten Fischer im Jahr 2010 (Einleitung von
- Abwasser und Verschwinden von ausgesetzten Jungfischen)
- Rechenanlage längere Zeit ausser Betrieb
- Massive Schlammablagerungen im Regenbecken
- Massive Verunreinigungen im Bach
- Pilotprojekt Erfolgskontrolle

2 Situationsanalyse

2.1 Regenbecken 1

2.1.1 Hintergrund

Bis zur Ausgabe der STORM-Richtlinie durch den VSA im Jahr 1997 wurden Entlastungsanlagen anhand der nun 35jährigen „Empfehlungen für die Bemessung und Gestaltung von Hochwasserentlastungen und Regenüberlaufbecken“ des damaligen Eidgenössischen Amtes für Umweltschutz geplant und realisiert. So auch das RB 1 in Schinznach-Bad.

Das RB 1 wurde in den Jahren 1992-1993 erstellt. Der Bau des RB 1 hatte zum Ziel, die Belastung des Vorfluters auf ein tolerierbares Mass zu reduzieren. Die Dimensionierung erfolgte vor 20 Jahren nach den Empfehlungen für die Bemessung und Gestaltung von Hochwasserentlastungen und Regenüberlaufbecken von 1977 des damaligen Eidgenössischen Amtes für Umweltschutzes.

2.1.2 Einzugsgebiet

Aus dem GEP vom Januar 2006 entnehmen wir folgende Angaben zum Einzugsgebiet für den Planzustand: $F = 31.88 \text{ ha}$, $F_{\text{red}} = 11.76 \text{ ha}$, $Q_{\text{TW}} = 6.5 \text{ l/s}$



Abbildung 1: Orthofoto, Einzugsgebiet von RB 1.

Der Versiegelungsgrad ist hoch, die Einwohnerdichte relativ gering

2.1.3 Funktionsweise

Das RB 1 ist ein im Nebenschluss angeordnetes Durchlaufbecken mit Siebrechen.

Der Abfluss Richtung ARA wird von einer Waagdrossel (Kraus) auf 20 l/s reguliert. Dies entspricht $3 \times Q_{TW}$. $Q_{TW} = 6.5 \text{ l/s}$.

Gemäss GEP und Datenblatt der AfU setzt sich das Speichervolumen von 150 m^3 aus dem Beckenvolumen von 100 m^3 und dem Volumen im Speicherkanal von 50 m^3 zusammen.

Die Entleerung des RB erfolgt mit einer nass aufgestellten Pumpe (3S AG, Remigen) in den Sammelkanal. Die Pumpenleistung beträgt 17 l/s.

Die Beckenreinigung erfolgt mit einer Injektorpumpe.



Abbildung 2: Feinrechen des RB 1

Vor der Entlastung ist ein Feinrechen montiert. Der zulässige Mischwasserdurchsatz beträgt $2 \text{ m}^3/\text{s}$. Der Feinrechen wird von unten nach oben durchströmt. Die Tauchwand befindet sich ca. in der Mitte des Beckens. Bei einem höheren Abwasseranfall als der zulässige Mischwasserdurchsatz oder bei Verminderung der Durchlässigkeit des Rechens (Verstopfung) steigt der

Wasserspiegel im Becken, bis der Überfall in die Entlastungsleitung ohne Rechen auf der gegenüberliegenden Seite erfolgt.

2.1.4 Unterhalt

Der Unterhalt des RB 1 erfolgt durch das Bauamt der Gemeinde Schinznach-Bad. Im Normalfall werden alle RB der Gemeinde jeden Montag besucht und grob geprüft (Entleerung, Ablagerungen,...). Die ordentliche Reinigung erfolgt ca. alle 2 Monate. Dabei wird insbesondere die störungsanfällige Rechenfunktion geprüft. Die mechanische Drossel funktioniert in der Regel einwandfrei. Grössere Steine können aber auch diese blockieren (Okt. 2011).

Der Unterhalt der Pumpen ist relativ umständlich und wenig arbeitsfreundlich (schlechter Zugang, häufig ausfallende Beleuchtung, keine fixen Einrichtungen für das Heben der Pumpen aus dem Sumpf). Die Gemeinde hat den Handlungsbedarf erkannt und ist bestrebt, demnächst die Rahmenbedingungen für den Unterhalt mit baulichen Massnahmen zu verbessern.

Die RB sind an einem Telealarm über das Mobiltelefon der Mitarbeiter des Bauamts angehängt. Ein Alarm wird ausgelöst bei einer Pumpenstörung, einem Ausfall des Jets, oder bei einer Sammelstörung (Ausfall von Steuerelementen).

Tabelle 1: Protokoll zum Unterhalt des RB 1, leicht angepasst und ergänzt

Datum	Feststellungen bei der Kontrolle und ausgeführte Unterhaltsarbeiten
27.06.2011	RB leer, alles in Ordnung
11.07.2011 und 18.07.2011	Rechen defekt
25.07.2011	Rechenreinigung defekt. Rechen etwas verstopft. Aufstau. Entlastungen durch Notüberlauf.
02.08.2011	Rechenreinigung defekt. Pumpe und Jet in Ordnung.
08.08.2011 und 22.08.2011	RB leer
29.08.2011	RB halb voll wegen programmierter verzögerter Entleerung. Pumpe und Jet in Ordnung.
05.09.2011	Jetpumpe ausgefallen. RB halb voll. Sedimentation am Beckenboden (Schlamm und Papier). Die Sedimente wurden mit einem Schlauch von Hand verdünnt, und anschliessend mit der Entleerungspumpe in den Sammelkanal Richtung ARA gepumpt.
06.09.2011	Schaltung der Rechenreinigung defekt, Ersatz / Reparatur veranlasst.
12.09.2011	RB voll, Rechen abgestellt, da der Motor zwecks Reparatur entfernt wurde.
Oktober 2011	Kies und Schlamm mit Saugbagger aus Zulaufkanal abgesaugt, ca. 1m ³ , ca. direkt oberhalb des RB 1. Rückstau Kies ab Verengung, ca. 0.1 m bis 0.15 m hoch. Spülung Kanalisation alle zwei Jahre. Kies bis an die mechanische Drossel. Stein hat mechanische Drossel verklemmt.
2012	RB funktioniert einwandfrei, keine Defekte festgestellt.

Die grossen Probleme, die im Protokoll festgehalten sind, konnten behoben und im Jahr 2012 vermieden werden. Bedauerlich sind insbesondere der Ausfall des Feinrechens und der Beckenreinigung im August / September 2011. Für die Installation des Feinrechens wurde auf eine

bewegliche Tauchwand verzichtet (Platzgründe, Anordnung). Dem entsprechend ist der Schwimmstoffsrückhalt nicht mehr ausreichend wenn der Rechen ausfällt, und das zweiseitige Streichwehr der Entlastung überströmt wird.



Abbildung 3: Feststoffe im Sickerkanal, Bild vom 14.09.2011, nach Ausfall des Jets und des Rechens.

2.2 Sickerkanal

2.2.1 Hintergrund

Mit der Korrektur der grossen Mittellandflüsse im 19. Jahrhundert wurden über grössere Distanzen Dämme entlang der Aare erstellt. Auf der der flussabgewandten Seite der Dämme kann das Sickerwasser des Dammes, und in grösserem oder kleinerem Umfang auch oberflächlich abfliessendes Regenwasser, nicht direkt in die Aare gelangen. Im Zusammenhang mit der Realisierung des Kraftwerks wurde der Sickerkanal erstellt, um vor allem das Sickerwasser in die Aare abzuleiten. Der so gebildete kleine Bach ist wenig strukturiert, wasserarm und weist ein geringes Gefälle auf. Im kantonalen Gewässerkataster ist der Sickerkanal mit der Nr. 2.00.295 aufgeführt und somit als Bach definiert.

Es liegen keine Daten über den Referenzzustand des Sickerkanals vor der Einleitung von Siedlungsabwasser vor, die mit den heutigen Aufnahmen des äusseren Aspektes vergleichbar wären.

2.2.2 Einzugsgebiet

Der Sickerkanal hat oberhalb der Einleitstelle der Entlastung von RB 1 ein sehr kleines Einzugsgebiet von ca. 5 ha. Es ist aber davon auszugehen, dass wegen der Neigung des Geländes auch von weiter oberhalb und teilweise aus dem Siedlungsgebiet (Bauzone) Oberflächenwasser in den Sickerkanal gelangt. Bei Trockenwetter wird der Sickerkanal vor allem durch Sickerwasser gespeist, welches von der aufgestauten Aare durch den Damm versickert.

Unterhalb der Einleitstelle erstreckt sich der Sickerkanal noch auf einer Länge von 600 m, wo die Entlastungen vom PW Unterer Schachen ($Q_{\bar{u}} = 60 \text{ l/s}$, GEP) und vom RB Unterer Schachen ($Q_{\bar{u}} = 1500 \text{ l/s}$, GEP) ebenfalls in den Sickerkanal eingeleitet werden.

2.2.3 Ökomorphologie

Beim Sickerkanal handelt es sich um ein durch Menschenhand erschaffenes, geradliniges, wenig strukturiertes Gewässer mit wenig Gefälle. Das angelegte Trapezprofil ist über die gesamte Länge deutlich erkennbar. Die Einstufung in der Ökomorphologie Stufe II „wenig beeinträchtigt“ erfolgte u.a. wegen der geringen Verbauung. Einzig die Böschungen sind mit Blocksteinen gesichert.

2.2.4 Einleitstelle



Abbildung 4: Einleitstelle des RB1 in den Sickerkanal, Bild vom 07.12.2011

2.2.5 Fischerei

Der Fischbestand besteht gemäss GEP vorwiegend aus Bachforellen.

2.2.6 Vorbelastung und chemische Verhältnisse

Im Zusammenhang mit einer Sanierung des RB 1 wurde der Sickerkanal im Gebiet „Untere Schache“ von der Sektion Boden und Wasser beurteilt. Die durchgeführte Beurteilung vom 03.08.2012 deutet darauf hin, dass oberhalb der Einleitung der Regenentlastung keine Belastung des Sickerkanals durch eingeleitetes Siedlungsabwasser vorhanden ist.

Der Sickerkanal weist oberhalb und unterhalb der Einleitstelle eine mittlere Schlammablagung auf. Die Gewässersohle ist mittel kolmatiert. Die ALG interpretiert die Schlammablagungen, welche vorwiegend aus sehr feinem Sandsediment bestehen, sowie die Verdichtung der Bachsohle als natürlichen Ursprungs. Auffallend sind die vielen Abfälle und Verpackungen (Littering).

Der geringe Sauerstoffgehalt (1.7 bis 3.5 mg/(l°C) vom 03.08.2012) ist für Sickerwasser im Bereich von Hochwasserschutzdämmen nicht aussergewöhnlich, da die organischen Sedimente der Stauhaltung zu einer Sauerstoffzehrung beitragen können.

Im Sommer 2011 haben Unbekannte im Bereich des Klubhäuschens Abfälle (Papiertücher und evtl. auch weitere Abfälle) in den Sickerkanal unsachgemäss entsorgt. Die Abfälle wurden im Sickerkanal anlässlich der Begehung vom 14.09.2011 oberhalb und unterhalb der Einleitstelle festgestellt.

3 Emissionsorientierte Erfolgskontrolle

3.1 Datenerhebung

3.1.1 Untersuchungsperiode

Die Datenerhebung erfolgte vom 30.11.2011 bis zum 30.11.2012.

3.1.2 Grenzwertpegel im Zulauf und in der Entlastungsleitung des RB

Der OTT Grenzwertpegel diente zur Feststellung eines höchst eingetretenen Wasserstands im Zulaufkanal und in der Entlastungsleitung des RB. Die Erhebung erfolgte jeweils nach starken Regenereignissen.

3.1.3 Pegel im Regenbecken

Die Pegelmessung erfolgte im Pumpensumpf mittels Drucksonde (Orpheus Mini von Ott Hydromet AG). Die Auflösung der Messsonde liegt bei 1 mm. Der Datenlogger ist im Gerät integriert und wird durch interne Batterien betrieben. Die Aufzeichnung der Messungen erfolgte mit einer Messung alle 10 Minuten.

3.1.4 Abfluss Qab Richtung ARA / Einstellung der Drossel

Mit dem Flo-Dar Flow Measuring System wurde der Abfluss Richtung ARA überprüft. Das auf Radar basierte Messsystem kombiniert Messungen von Pegel und Geschwindigkeit mit der Schachtgeometrie um den Durchfluss zu berechnen.

Die Messungen fanden vom 20.01.2013 bis zum 04.02.2013 im KS 119A statt.

3.1.5 Niederschlag

Die Messung erfolgte mittels Präzisions-Waage (Typ Pluvio 1 von Ott Hydromet AG), wobei jede Minute eine Messung des Gewichts und der Gewichtsunterschied festgehalten wurden. Es handelt sich um ein äusserst präzises Messsystem, da kein Verlust während der Messung erfolgen kann. Die Auflösung beträgt 0.01 mm / Minute, wobei der minimale Wert bei 0.03 mm liegt. Daraus wurden die Summen über 10 Minuten (10 vorangegangenen Minuten, d.h. 00:00:01 bis 00:10:00 etc.), 1 Stunde (analog) und 1 Tag (Tagessumme 00:00:01 bis 00:00:00) gebildet.

Die Datenspeicherung erfolgte in einem internen Logger, welcher periodisch ausgelesen wird. Die Stromversorgung erfolgte über Solarpanel und einen internen Akku.

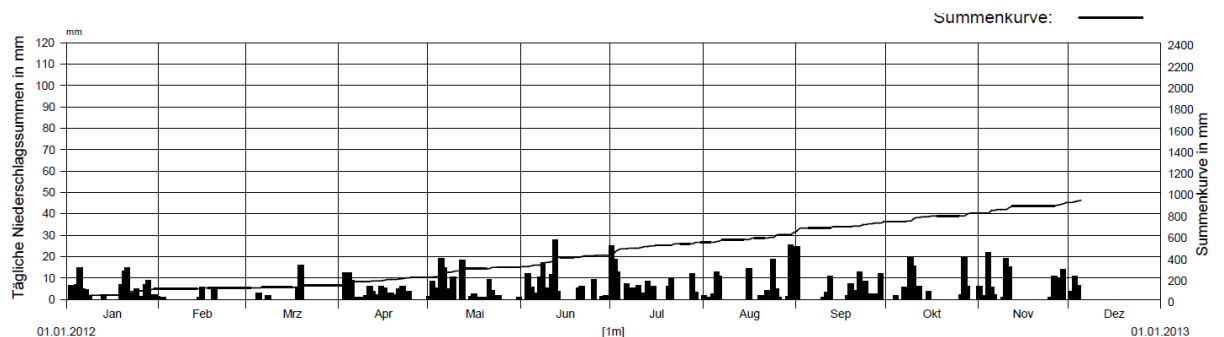


Abbildung 5: Lage der Regenmessstation

3.2 Auswertung der erhobenen Daten

3.2.1 Jahresniederschlag und Tagesniederschlag

Die Tagesniederschlagssummen erreichten in den Monaten Juni, Juli und August rund 25 bis 30 mm.



Die Summenkurve zeigt einen Jahresniederschlag von hochgerechnet 1000 mm für 2012.

Die historischen Regenmessungen der Messstation Buchs-Suhr zeigen Jahressummen, die zwischen 750 mm und 1200 mm schwanken.

3.2.2 Ableitmenge zur ARA / Funktion der Drossel

Die Abflussmessungen in KS 119A brachten folgende Ergebnisse:

- Trockenwetter: Abflüsse von 2 bis 5 l/s (Halbstundenmittel)
- Fremdwasser: Der Fremdwasseranfall beträgt rund 1.5 l/s. Die Nachtminima liegen bei 2 l/s.
- Spitzenabflüsse bei Regenwetter: vorwiegend bei ca. 18 l/s, vereinzelt bis 23 l/s.

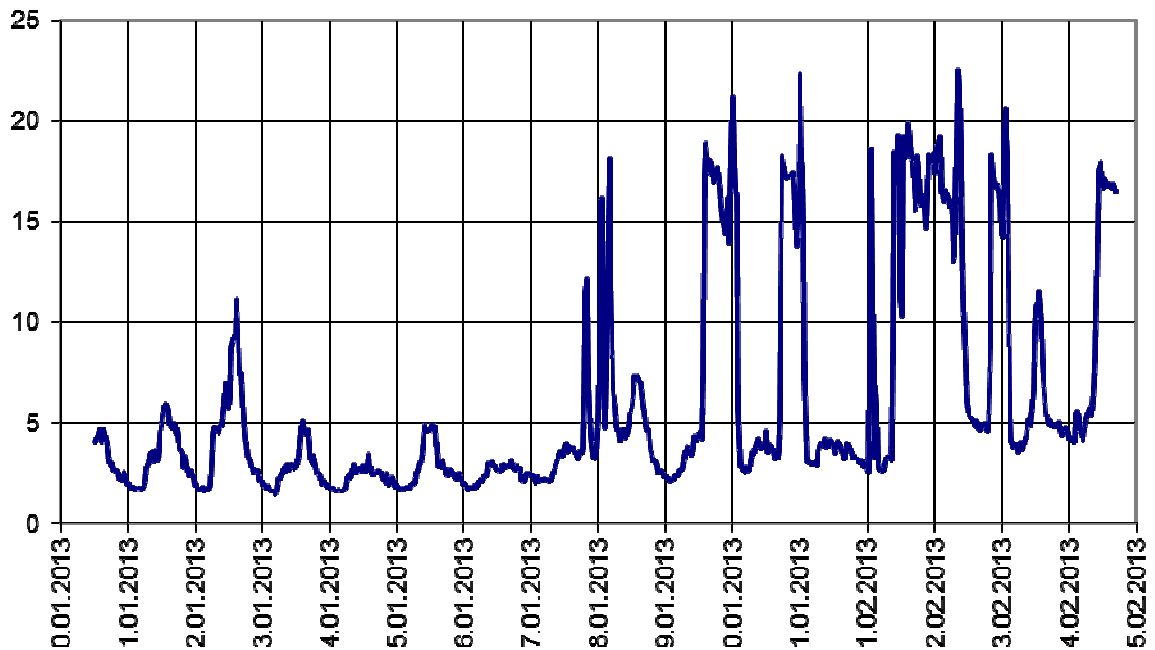


Abbildung 6: Messungen der Ableitmenge Qab Richtung ARA, Angaben in l/s

3.2.3 Regenerereignisse

Ab einer Intensität von ca. 2 l/(s*ha) über das Einzugsgebiet von Fred = 10 ha wird der Drosselabfluss des RB 1 von $Q_{ab} = 20 \text{ l/s}$ erreicht und somit das RB 1 gefüllt.

3.2.4 Pegelstände und Entlastungsdauer

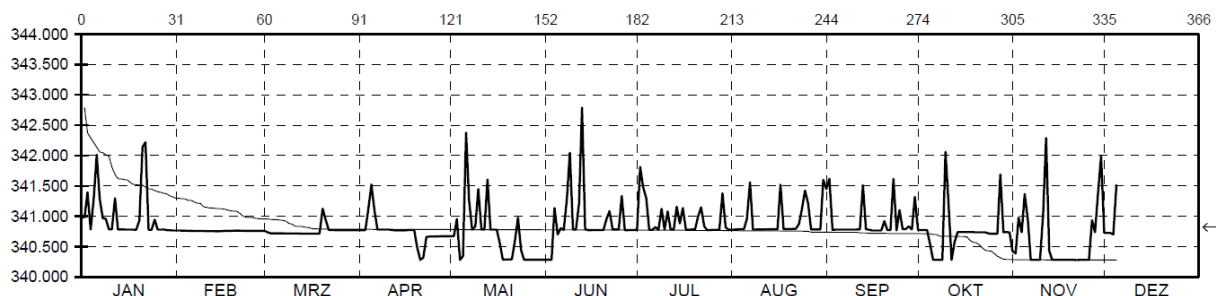


Abbildung 7: Ganglinie der Tagesmittel für die Füllstände des RB 1.

Die Ganglinie der Tagesmittel für die Füllstände des RB 1 gibt einen groben Überblick über die Nutzung des RB im Jahresverlauf. Die Beckensohle liegt auf 341.00 m. Die Sohle des Pumpensumpfes liegt auf 339.72 m. Da es sich um Tagesmittel handelt, kann die Anzahl Entlastungen und der Füllstand nicht aus dem Diagramm gelesen werden. Hierzu verweisen wir auf die Tabellen im Anhang, welche Regen und Pegelstand simultan jeweils einen geringeren Zeitraum von 1-2 Monate abbilden.

Da der Widerstand im Rechen stark von der Verschmutzung abhängt, ist es nicht möglich, mit den gemessenen Wasserständen die Entlastungsraten und Entlastungsmengen zu berechnen.

Die Entlastung erfolgt über ein doppelseitiges Streichwehr. Die Länge der Überfallkante beträgt $2 \times 6 \text{ m} = 12 \text{ m}$.

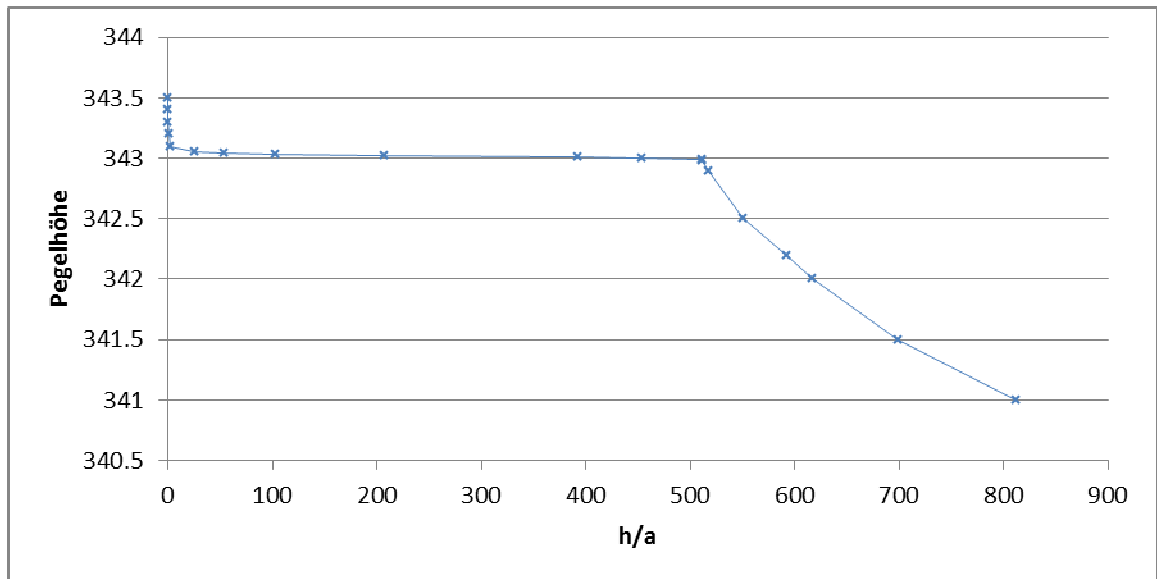


Abbildung 8: Beckenfüllstand, Zeitsumme in Abhängigkeit der Pegelhöhe

Während ca. 800 Stunden im Jahr ist das RB 1 gefüllt.

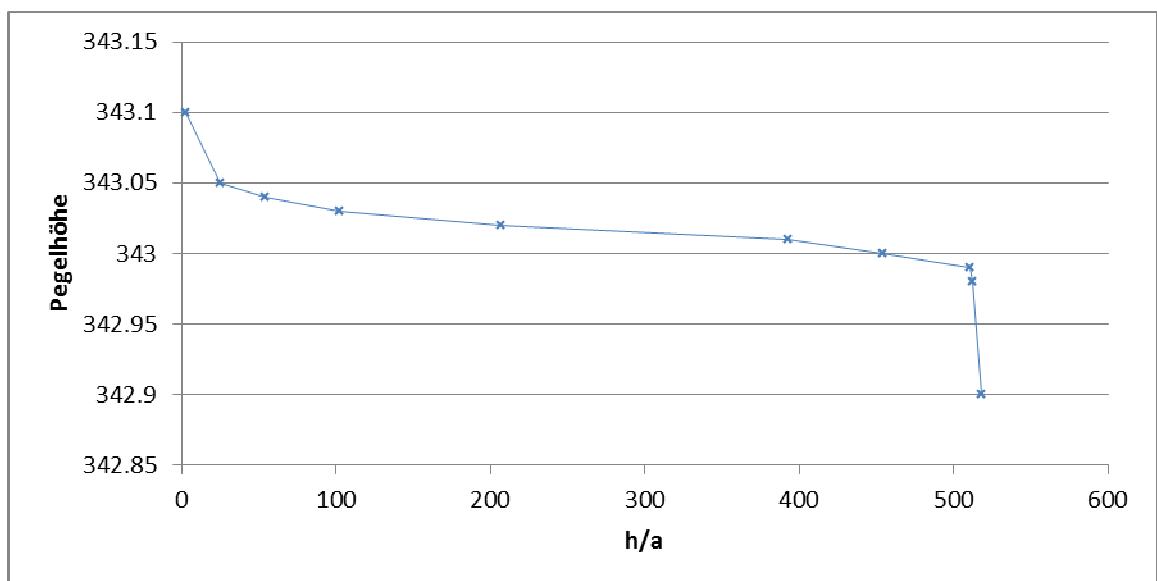


Abbildung 9: Beckenfüllstand, Zeitsumme im Bereich der Überfallkante

Während ca. 800 Stunden im Jahr ist das RB 1 gefüllt.

Während ca. 450 Stunden im Jahr ist das RB 1 bis zur Überfallkante gefüllt.

Während ca. 20 Stunden im Jahr entlastet es mit einem $h_{\bar{u}}$ (Höhe über Überfallkante) von ca. 0.05 m und mehr. In der übrigen Zeit dürfte die Entlastungsrate gering sein.

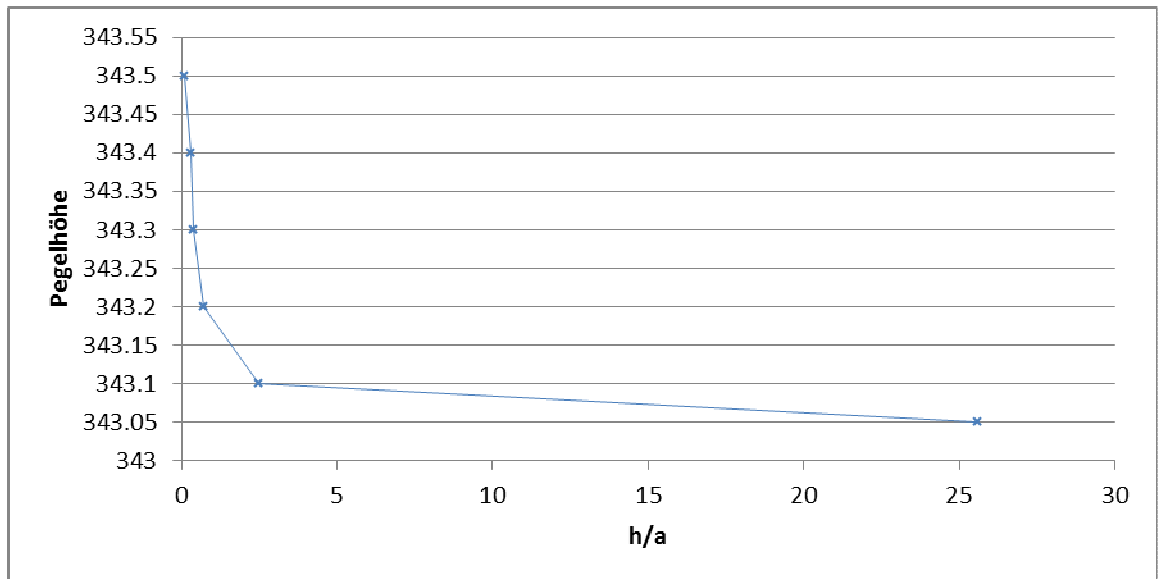


Abbildung 10: Beckenfüllstand, Zeitsummen im Bereich der Entlastungsspitzen

Während ca. 2.5 h/a entlastet das RB 1 mit einem $h_{\text{ü}}$ (Höhe über Überfallkante) von ca. 0.1 m und mehr.

Ein $h_{\text{ü}}$ (Höhe über Überfallkante) von ca. 0.2 m und mehr wird während ca. 40 Minuten pro Jahr erreicht.

Der maximale Stand im Jahr 2012 von 343.52 m wurde am 06.05.2012 erreicht. Für diesen Pegel beträgt $h_{\text{ü}} = 0.52$ m. Für diesen Wasserstand findet bereits eine Entlastung über den Notüberlauf statt (Überfallkante auf 343.40 m). Diese erfolgt ohne die Behandlung durch den Feinrechen. Während einer solchen Entlastung können aufschwimmende Feststoffe entlastet werden (in der Abbildung 11 rot dargestellt).

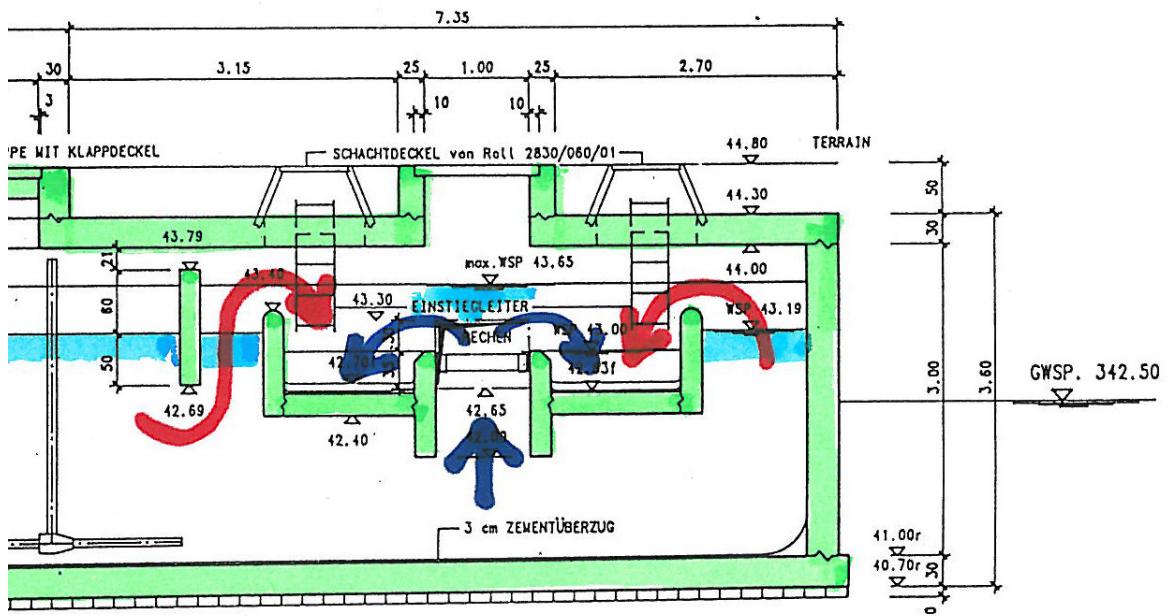


Abbildung 11: Schnitt durch das Wehr der Entlastung von RB1

3.2.5 Anzahl Entlastungen

Die Anzahl Entlastungen während der Untersuchungsperiode konnte ermittelt werden, indem das Erreichen der Überfallkante im RB gezählt wurde. Die Abgrenzung der einzelnen Ereignisse erfolgte grundsätzlich für Entlastungen, die mehr als 1 h auseinander lagen.

Auf das Jahr hochgerechnet fanden 75 Entlastungen statt.

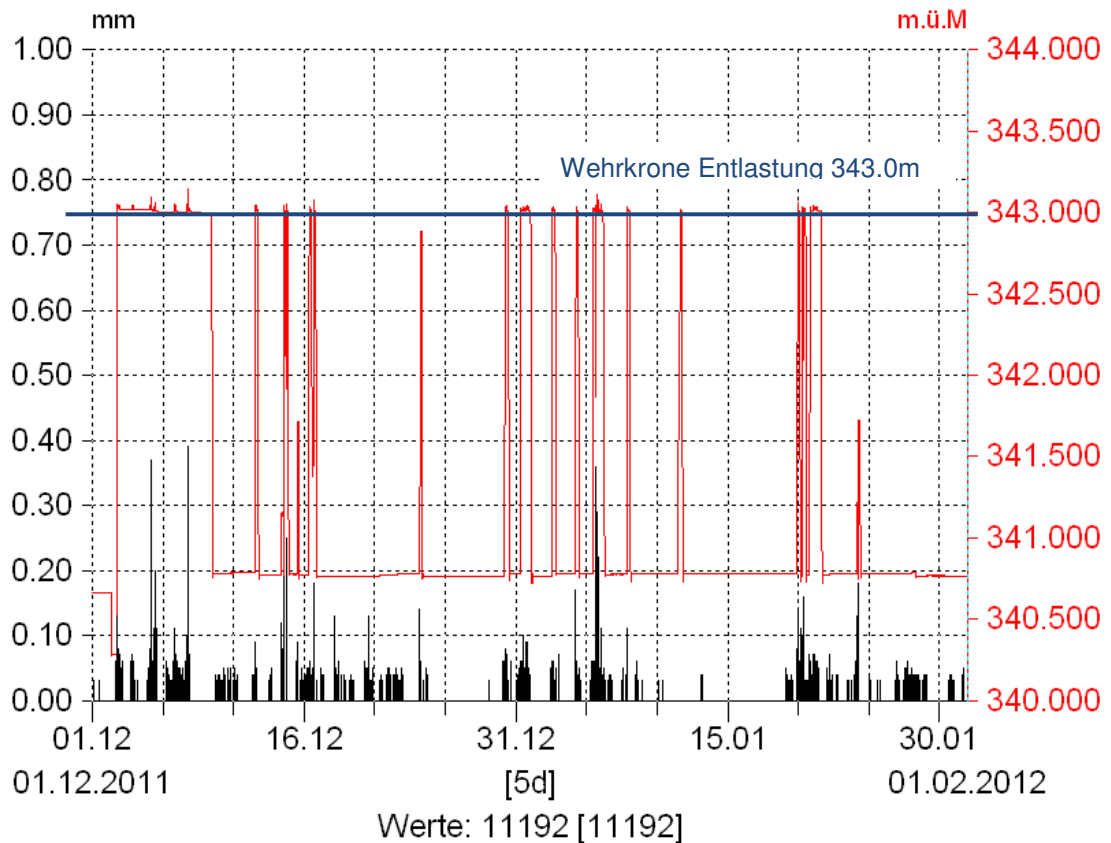


Abbildung 12: Niederschlag und Pegelstand

3.3 Modell und Simulation

3.3.1 Modell

Für die Simulation der Entlastungen und der Hydraulik im Sickerkanal wurde ein hydrodynamisches Modell erstellt. Die Simulation erfolgte mit Mike Urban Mouse, DHI, Kopenhagen.

Die stochastische Langzeitsimulation der Immissionen erfolgte mit REBEKA.

3.3.2 Unabhängige Variablen

Die unabhängigen Variablen und die Festlegung der Parameter für die Simulation sind im Anhang aufgeführt.

3.3.3 Kalibrierung

Das Berechnungsmodell wurde geprüft, indem die berechneten Pegel im RB mit den Messungen verglichen wurden. Die Kalibrierung erfolgte mittels Korrektur der Abflussbeiwerte. Die Unsicherheiten bezüglich des Regenanfalls konnten durch die Erstellung einer Regenreihe auf der Basis der Regenmessungen reduziert werden.

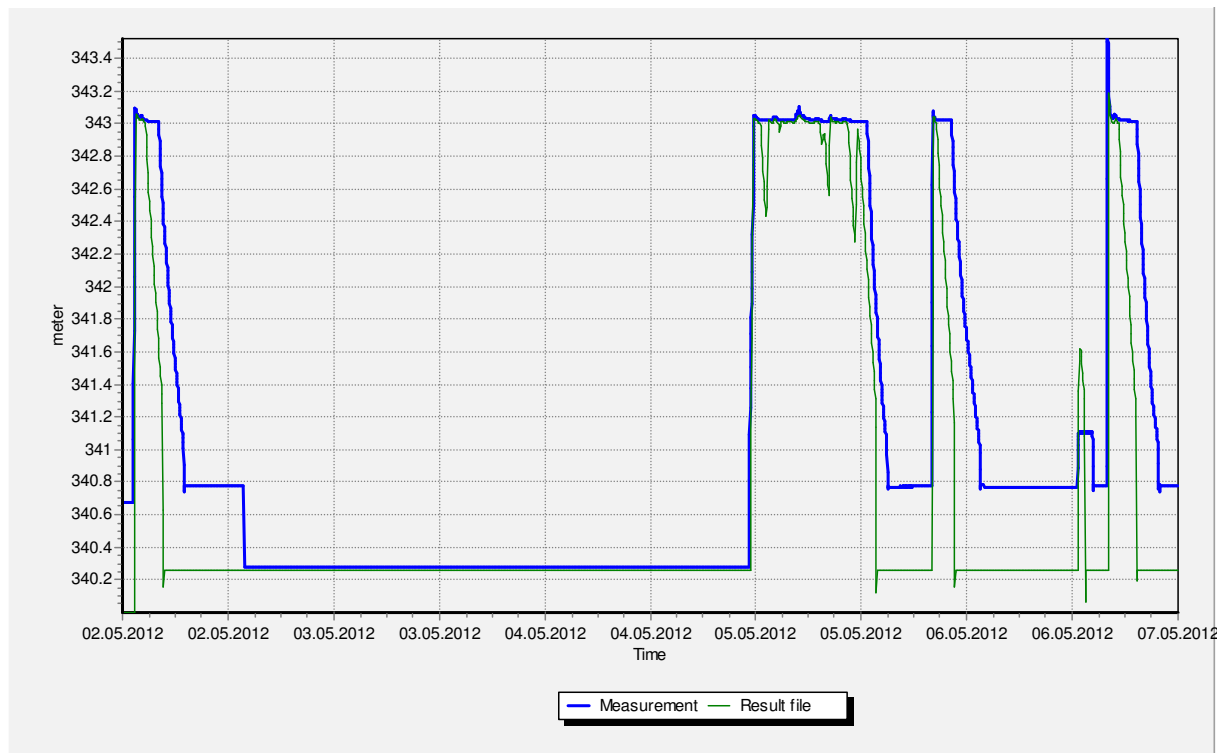


Abbildung 13: Übereinstimmung von Simulation und Pegelmessungen im RB1

3.3.4 Vergleich der Messresultate mit der Simulation

Tabelle 2: Anzahl Entlastungen, IST-Zustand

	Messung	GEP, Simulation mit- tels SASUM	EK, Simulation mit Mouse
Anzahl Überläufe pro Jahr	75	110	100

3.3.5 Überprüfung des Einzugsgebietes

Gemäss GEP hat das RB 1 ein abflusswirksames Einzugsgebiet von $F_{red} = 11.76$ ha.

Die Kalibrierung des Modells auf die erhobenen Daten zu den Pegelständen im RB ergab eine abflusswirksame Fläche von $F_{red} = 10$ ha.

3.3.6 Retentionsvolumen

Das RB 1 hat ein Retentionsvolumen von ca. 100 m³. Die hydrodynamische Simulation mit Mouse zeigt die Nutzung des Retentionsvermögens der Zuleitung zum RB 1. Der Rückstau im Zulaufkanal ist vom Pegelstand im Regenbecken und vom Zufluss abhängig. Die nachfolgenden Abbildungen veranschaulichen den Unterschied während einer starken Entlastung und bei

Vollfüllung des RB ohne Entlastung. Der Rückstau findet auf einer Länge von bis zu 350 m statt.

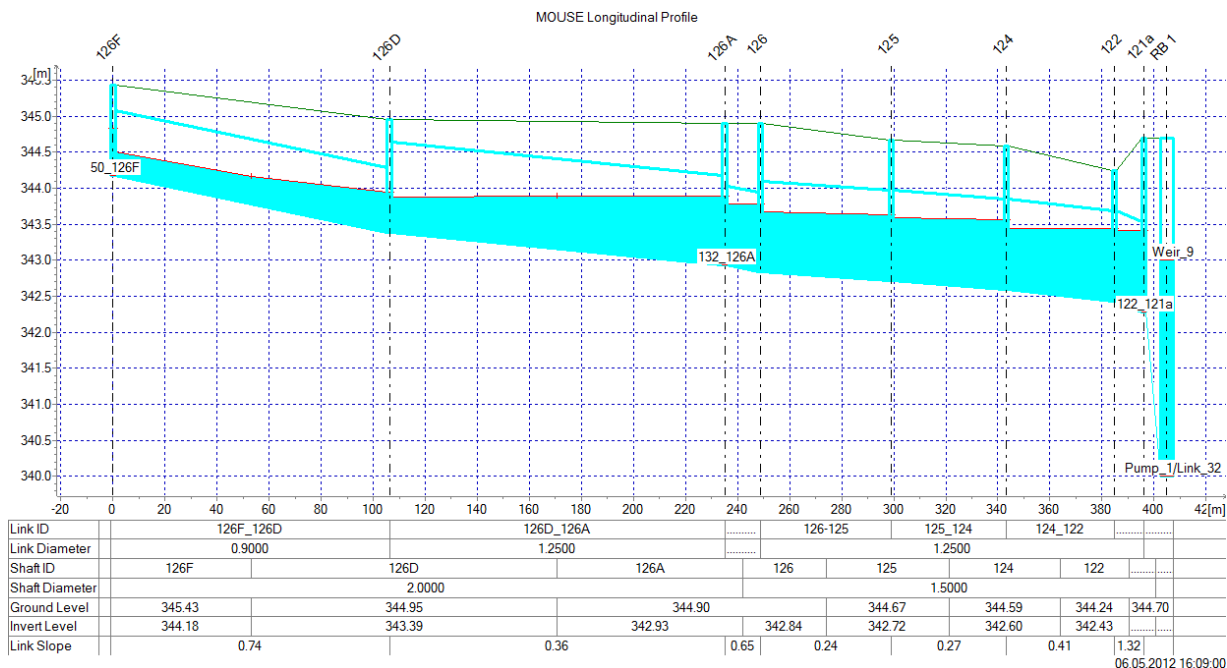


Abbildung 14: Rückstau in den Zulaufkanal bei einem h_u von 0.2m (343.20m)

Die Quote 343.10m wird während 40 min pro Jahr erreicht oder überschritten.

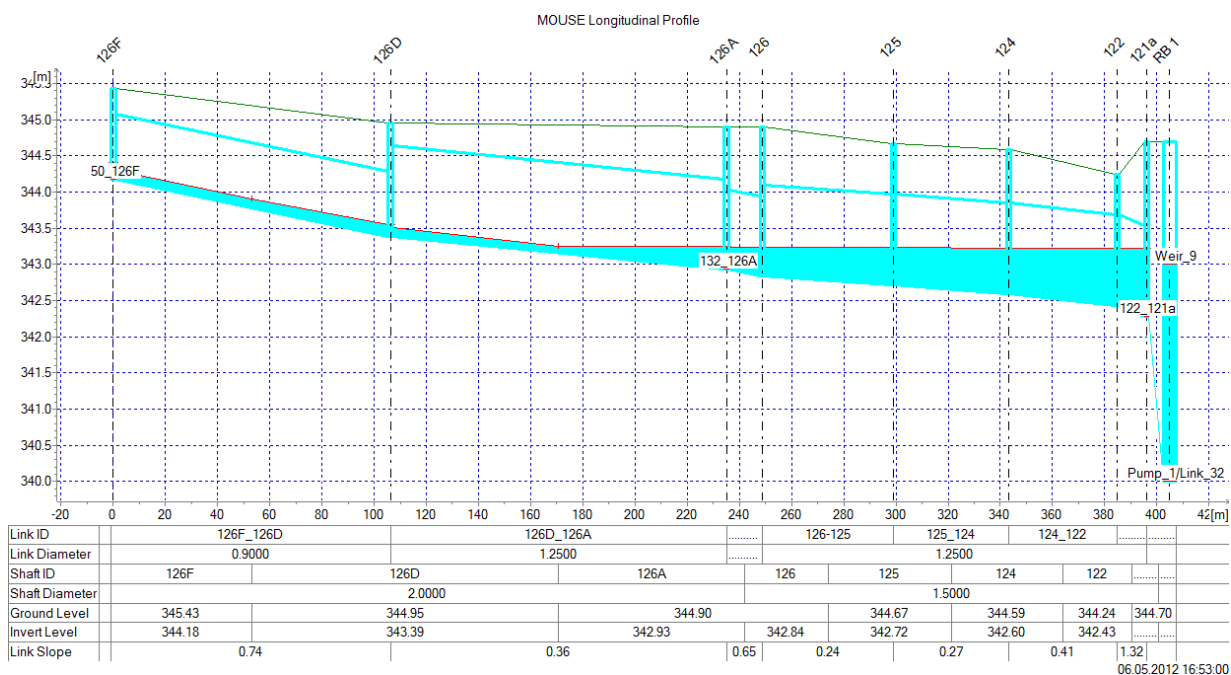


Abbildung 15: Rückstau in den Zulaufkanal bei vollem Regenbecken (343.0m)

3.3.7 Langzeitsimulation

Die Langzeitsimulation für die Berechnung der Immissionen wurde mit REBEKA durchgeführt. Für die Langzeitsimulation wurden die Regenreihen der Messstation Buchs-Suhr verwendet.

4 Immissionsorientierte Erfolgskontrolle

4.1 Untersuchungen des äusseren Aspekts

Der Bericht von AquaPlus ist im Anhang beigelegt.

Der äussere Aspekt beurteilt das Gewässer nach den sichtbaren Anforderungen an die Wasserqualität gemäss Gewässerschutzverordnung (GSchV), Anhang 2 (Bakterien- und Algenbewuchs sowie Schlamm- und Trübungsbildung, Verfärbung, Schaumbildung und Geruch als Folge von Abwassereinleitungen).

4.2 Zusammenfassung der Ergebnisse zum äusseren Aspekt

Mittels drei Ist-Zustandserhebungen sowie vier Untersuchungen nach Regenereignissen wurde der Einfluss des Regenbeckens "1" auf den Sickerkanal untersucht. Es konnte bei allen Erhebungen ein mehr oder weniger starker negativer Einfluss des Regenbeckens auf den Sickerkanal nachgewiesen werden. Während der beiden ersten Untersuchungen im November und Dezember 2011 war die Belastung deutlich stärker als bei den darauf folgenden Untersuchungen 2012. Meist wurden Eisensulfid, Schlamm, sowie Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung in geringen bis mittleren Vorkommen nachgewiesen. Die Feststoffe können eindeutig auf die Einleitung zurückgeführt werden.

Die Lebensgemeinschaft der Wasserwirbellosen deutet v.a. aufgrund der sehr geringen Dichten und der sehr geringen Taxavielfalt auf eine sehr einseitige Biozönose hin. Da sich alle Stellen entlang des Sickerkanals in der Zusammensetzung nicht unterscheiden (Gammariden, vereinzelt Egel und Einzelfunde von Trichopterenlarven), hat die Einleitung keinen bzw. einen geringen Einfluss auf die Wasserwirbellosen. Vermutlich sind die Sauerstoffbedingungen des Sickerkanals in erster Linie prägend für die Lebensgemeinschaft des Wasserwirbellosen. So können Egel unter sauerstoffzehrenden Bedingungen vorkommen und auch Gammariden sind sogenannte Oxykonformer (passen ihre Aktivität und Lebensfunktion dem Sauerstoffangebot an). Anderweitige Einflüsse können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Die Zusammensetzung der Kieselalgen-Lebensgemeinschaft indizierte bei beiden Ist-Zustandsuntersuchungen gute Verhältnisse. Tendenziell waren die Verhältnisse jedoch unterhalb des Regenbeckens schlechter. Betrachtet man die Artenzusammensetzung vom Oktober 2012, so kommen insbesondere an Sika_unten Arten vor, die typisch sind für alkalische Seen und Tieflandbäche, die oligotrophe und nährstoffarme Gewässer meiden (relative Häufigkeiten von 64 %); d.h. sie sind typisch für langsam fliessende bis stehende Milieus mit mittlerem bis mässigem Trophiegrad. An Sika_oben machten diese Arten nur 22 % aus. Die Differentialarten der Kieselalgen indizierten an beiden Stellen während aller Untersuchungen gute Verhältnisse.

4.3 Stochastische Langzeitsimulation

4.3.1 Resultate der Simulation mit REBEKA

Die Simulation erfolgte mit REBEKA unter Verwendung der Regenreihen der Station Buchs-Suhr, Periode 2000 bis 2009. Die verwendeten Parameter sind im Anhang beigelegt.

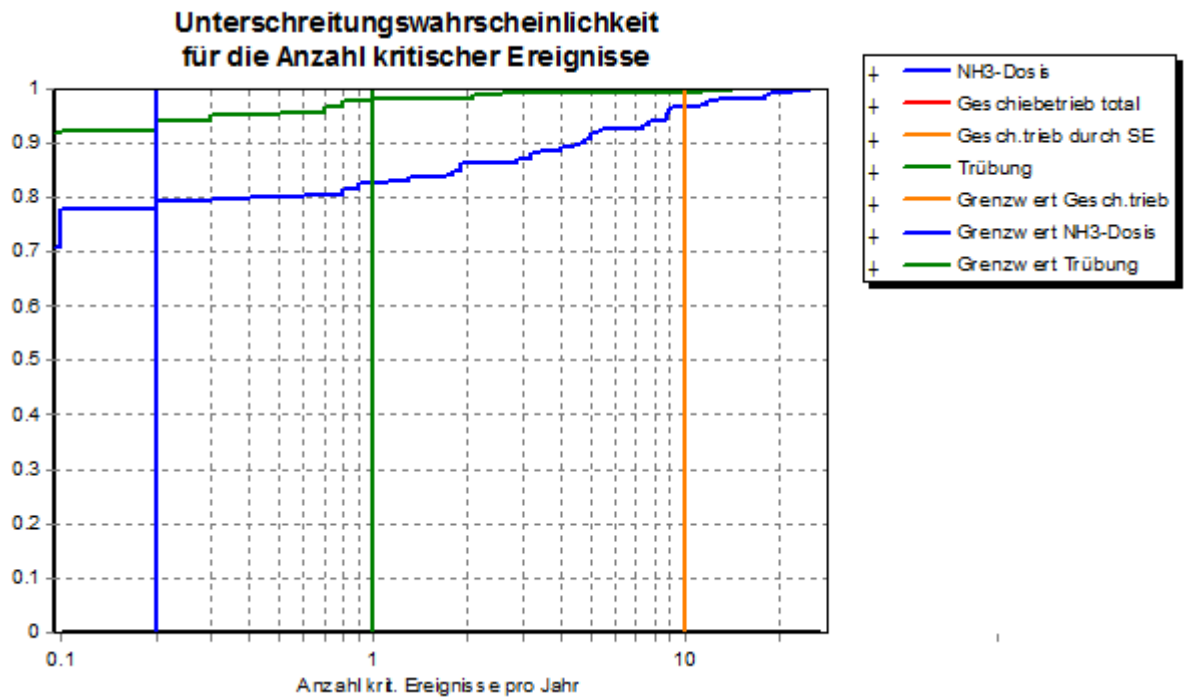


Abbildung 16: NH₃, Geschiebetrieb, Trübung Immission

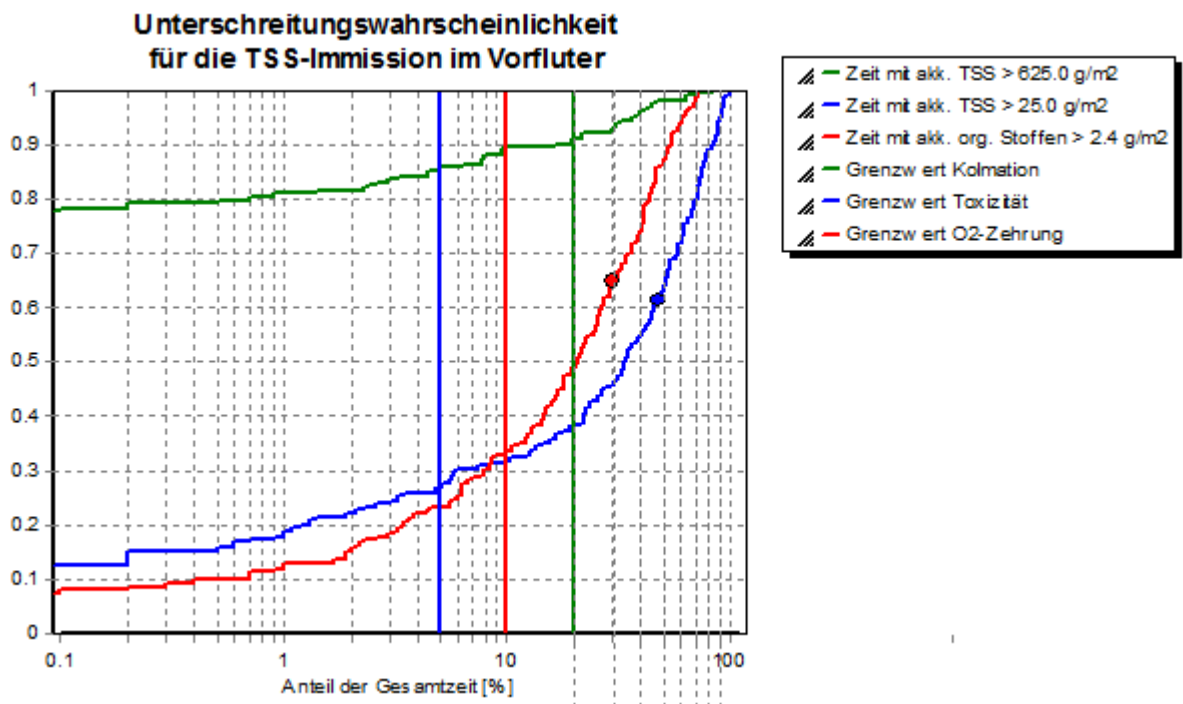


Abbildung 17: TSS-Immission

Die senkrecht gestrichelten Linien zeigen die zulässige Periodizität der festgelegten Anforderungen.

Im Vordergrund der akuten stofflichen Beeinträchtigungen von kleineren und mittleren Fließgewässern (z.B. Anh. 2 Ziff. 11 und 12 GSchV) steht das Ammoniak (NH₃). Die kritische

Schwelle wurde aus der Beziehung zwischen der Konzentration, der Dauer und der Häufigkeit der Belastung abgeleitet. Die Stufe 0 gem. STORM zeigt die Grenze für den Beginn von letalen Schädigungen auf. Bei Überschreiten der Stufe 0 (die auch LC0 bezeichnet wird) und gleichzeitiger 40%tiger Sauerstoffsättigung ist mit negativen Auswirkungen auf einen Teil der Fischpopulation im Gewässer zu rechnen. Dass hohe Wahrscheinlichkeiten für die Einhaltung des NH₃-Richtwertes berechnet wurden, könnte daran liegen, dass der pH-Wert im Mischabwasser von 6.8 – 7.3 bei Regenwetter (Auskunft ARA) das eher alkalische Milieu im Bach neutralisiert. Das vom pH abhängige Gleichgewicht zwischen Ammonium NH₄⁺ und dem toxischen Ammoniak NH₃ liegt bei einem tieferen pH auf der Seite des Ammoniums. Die Sensitivität der stofflichen Belastung durch Ammoniak ist sehr hoch bezüglich des pH.

Die Einleitung der Entlastung bewirkt gemäss der Simulation keinen Geschiebetrieb. Das Ergebnis ist vor allem auf das geringe Gefälle des Sickerkanals mit 0.5 % (Eingabeparameter) zurückzuführen.

Die Resultate zeigen, dass die Richtwerte für die Belastung durch die Trübung sehr wahrscheinlich eingehalten werden können.

Die Richtwerte für die TSS-Immission, für die Toxizität der Sohle und für die O₂-Zehrung können sehr wahrscheinlich nicht eingehalten werden. Hingegen scheint die Kolmation weniger durch die Siedlungsentwässerung verursacht zu sein.

Tabelle 3: Resultate der stochastischen Simulation

	Anforderung STORM	Wahrscheinlichkeit Einhaltung Richtwert
Geschiebetrieb	< 1 Ereignis	1.00
NH ₃	< 0.2 krit. Ereignisse	0.78
Trübung	< 1 krit. Ereignis	0.98
Kolmation	< 20% d. Zeit	0.91
Toxizität	< 5% d. Zeit	0.27
O ₂ -Zehrung	< 10% d. Zeit	0.33

4.3.2 Gültigkeit der Resultate

Da auf seiner Länge von nur 600 m auch noch das PW Schachen und das RB Unterer Schachen in den Sickerkanal entlasten, wäre eine Gesamtbetrachtung erstrebenswert. Dies würde aber den Rahmen der vorliegenden Untersuchungen sprengen. Der GEP 2te Generation wäre für diese Untersuchungen passender.

4.4 Einfluss der Entlastung auf das Temperaturregime des Sickerkanals

Die Temperatur wird bei Regenwetter aufgrund des grossen Einleitverhältnisses massgebend durch das entlastete Mischabwasser bestimmt. Weiter unten verbessert sich das Mischungsverhältnis nicht wesentlich, da weitere Entlastungen aus der Siedlungsentwässerung dazu stossen (RB Schachen). Bei starken Gewittern im Sommer führen die warmen Oberflächen (Dächer und Asphalt) zu einer Erwärmung des Regenabwassers. Wegen der starken Beschattung des Sickerkanals und dem bewaldeten Einzugsgebiet, sowie dem Ursprung des Wassers bei Trockenwetter (Sickerwasser) dürfte die Temperatur im Sickerkanal bei Trockenwetter relativ tief sein. Da die Temperatur nicht systematisch gemessen wurde, können wir diesbezüglich keine quantitative Aussage machen. Die Temperaturen der Aare schwanken zwischen 1 °C im Februar und 23 °C im August. Im Zulauf der Kläranlage wird die Temperatur gemessen. Wegen dem Thermalbad ist die Temperatur des Abwassers bei Trockenwetter mit 20 °C relativ hoch. Die Temperatur des Mischabwassers bei Regenwetter ist stark von der Jahreszeit abhängig. Mehr als 25 °C werden aber so gut wie nie erreicht.

Die STORM-Richtlinie empfiehlt maximal tolerierbare kurzfristige Änderungen von 7 °C. Da die Temperatur nicht erhoben wurde, können wir nicht sagen, ob dieser Richtwert eingehalten wird.

5 Synthese

5.1 Interpretation der Resultate

5.1.1 Verbesserungen während der Untersuchungsperiode

Auffallend ist die zunehmend positivere Beurteilung des äusseren Aspekts im Verlauf der Untersuchungen: Abnahme der festgestellten Eisensulfid-Flecken, Abnahme der Verschlämmung, Abnahme der Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung. Da während der Untersuchungsperiode weder bauliche Massnahmen am RB 1, noch wesentliche Änderungen im Einzugsgebiet des RB und des Sickerkanals bekannt sind, vermuten wir, dass der bessere und häufigere Unterhalt Hauptursache für die positive Entwicklung ist. Eine durch den Unterhalt verbesserte Sedimentation im RB und die Sicherstellung der einwandfreien Funktion des Feinrechs sind entscheidende Erfolgsfaktoren. Wir vermuten, dass durch den besseren Betrieb von RB 1 die Emissionen gegenüber 2011 reduziert wurden und dadurch die Verschlämmung abnahm, was die höhere Sauerstoffversorgung und das Verschwinden der Eisensulfid-Flecken erklären würde. Es ist aber auch gut möglich, dass die Verbesserung des Zustandes auf normale Schwankungen zurückzuführen ist, und wegen des kurzen Untersuchungszeitraums nicht erklärt werden können.

5.1.2 Sauerstoffarmut, TSS-Immissionen, Kolmation, Verschlämmung

Der Bach scheint ungünstige Verhältnisse für Wasserwirbellosen aufzuweisen. Wahrscheinlich liegt dies an der Sauerstoffarmut. Gammariden und Egel wurden öfters gefunden. Diese ertragen auch tiefe Sauerstoffkonzentrationen.

Da die organischen Sedimente der Stauhaltung beim infiltrierenden Flusswasser zu einer mehr oder weniger starken Sauerstoffzehrung führen, sind stark schwankende Sauerstoffgehalte bei Sickerwasser im Bereich von Hochwasserschutzdämmen nicht ungewöhnlich. Bei den sandigen Feinsedimenten im Sickerkanal oberhalb der Einleitstelle von RB 1 dürfte es sich vorwiegend um Ausschwemmungen aus den Entwässerungsleitungen im Gebiet „Untere Schache“ handeln.

Die Beobachtungen zeigten, dass oberhalb der Einleitstelle der Schlamm länger im Bachbett blieb. Hinter einem Stein fand im flachen Sickerkanal eine starke Sedimentation statt. Dieser liegt etwa 100 m oberhalb der Einleitstelle. Der pflanzliche Bewuchs war im April 2012 stärker unterhalb der Einleitstelle. Das Verschwinden des pflanzlichen Bewuchses zu einem späteren Zeitpunkt im Sommer ist ein Hinweis auf einen Transport der Sedimente unmittelbar unterhalb der Einleitstelle.

Die Verschlämmung hat wie die Eutrophierung sowohl eine natürliche Ursache als auch die Siedlungsentwässerung als Grund. Mit den Entlastungen gelangen Spurenelemente wie Stickstoff oder Phosphor, welches das Pflanzen- und Algenwachstum fördern, sowie organisches Material in den Sickerkanal. Aber auch der natürliche Eintrag von organischem Material durch Laub ist für das bewaldete Einzugsgebiet typisch. Die starke Beschattung wirkt evtl. limitierend und liefert eine Erklärung dafür, dass wenig pflanzlicher Bewuchs und kein heterotropher Bewuchs festgestellt wurden, obwohl die Zusammensetzung der Kieselalgen und die Häufigkeit der Egel ein nährstoffreiches Milieu indizieren.

5.1.3 Stoffliche Belastung durch Ammoniak

Die Artenzusammensetzung der Kieselalgen indiziert aber eher alkalische Verhältnisse unterhalb der Einleitstelle. Kieselalgen spiegeln die längerfristigen Bedingungen wieder. Es ist gut möglich, dass der langfristige Einfluss der Siedlungsentwässerung auf den pH gering ist, aber während der Entlastungen das Milieu so weit bestimmt, dass das Gleichgewicht zwischen Ammonium und Ammoniak stark auf der Seite des Ammoniums liegt. Auf der ARA wird bei Regen-

wetter ein PH-Wert im Zulauf von ca. 6.8 bis 7.3 gemessen. Diese Interpretation könnte die berechneten hohen Wahrscheinlichkeiten für die Einhaltung des NH₃-Richtwertes erklären.

5.1.4 Unterhalt

Der Erfolg der Mischabwasserbehandlung im RB 1 hängt in hohem Mass vom Betrieb des RB ab. Ausfälle von wichtigen Komponenten, wie z.B. vom Feinrechen oder vom Jet für die Beckenreinigung haben gravierende Auswirkungen auf den bereits vorbelasteten Sickerwasserkanal.

Im ersten Winter nach dem nicht ordnungsgemäss erfolgten Betrieb des RB wurden im Sickerkanal klare negative Auswirkungen der Siedlungsentwässerung festgestellt (insbesondere Feststoffe und Eisensulfidflecken unterhalb der Einleitstelle).

Der Sickerkanal konnte sich innerhalb von einem Jahr von der ausserordentlichen Belastung vom August / September 2011, bei einwandfreiem Betrieb des RB weitgehend erholen.

5.1.5 Temperatur

Es ist davon auszugehen, dass ein plötzlicher Temperaturanstieg negative qualitative Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften im Sickerkanal hat. Auch eine plötzliche Abnahme der Temperatur ist nicht auszuschliessen (warme Aare in kalten August-Nächten). Da der Sickerkanal natürlicherweise wegen seines kleinen Einzugsgebietes und dem relativ konstanten Abfluss von Sickerwasser geringe Temperaturschwankungen aufweist, könnte er sensibler auf die Einleitungen reagieren. Welche Rolle die Häufigkeit der Einleitungen (75 bis 100 Entlastungen pro Jahr) dabei spielt, ist schwierig abzuschätzen.

5.2 Schlussfolgerungen für das RB 1

Es stellt sich die Frage, ob ein Ausbau des RB 1 oder eine Förderung der Entlastung in die Aare notwendig ist, um die TSS-Immissionen in den Sickerkanal zu reduzieren. Das Kosten-Nutzen Verhältnis einer solchen Massnahme dürfte wegen der hohen natürlichen Belastung durch das Sickerwasser gering sein (keine wesentliche Aufwertung des Sickerkanals zu erwarten).

Wirtschaftlich, effizient und absolut notwendig sind Investitionen in die Zuverlässigkeit des Feinrechens und des Jets für die Beckenreinigung sowie die Verbesserung der Bedingungen für den Unterhalt des RB1. Ereignisse wie im August / September 2011 sind zu vermeiden.

Die vielen Feststoffe im Sickerkanal stammen zu einem grossen Teil wahrscheinlich nicht von der Siedlungsentwässerung (Plastik, etc.). Wir empfehlen den Kanal periodisch manuell zu säubern, und Massnahmen gegen das Littering zu prüfen.

5.3 Erkenntnisse für künftige Erfolgskontrollen

5.3.1 Kalibrierung des Berechnungsmodells

Unter Verwendung der Regenreihe aus den Regenmessungen kann das Berechnungsmodell kalibriert werden, indem die Auswertung der erhobenen Daten zum RB mit den Simulationsergebnissen verglichen werden. Die Kalibrierung erfolgt mit der Korrektur der abflusswirksamen Fläche. Für eine erfolgreiche Kalibrierung sind genaue Kenntnisse über die Steuerung der Entleerung des RB (Pumpensteuerung), des Drosselabflusses und des Trockenwetteranfalls notwendig.

5.3.2 Temperaturen im Fliessgewässer

Vor Beginn der Messperiode ist festzulegen, welche Parameter im Fliessgewässer simultan mit den Regenmessungen und der Datenerhebung im Regenbecken zu erheben sind. Die sich ver-

ändernden Einflussfaktoren sind auf ihre Bedeutung hin zu prüfen. Die Wahl der zu erhebenden Parameter im Fliessgewässer hängt vom Charakter des Fliessgewässers ab. Es ist anzunehmen, dass ein beschatteter Sickerwasserkanal mit einem geringen Einzugsgebiet und einem verhältnismässig grossen konstanten Zufluss sensibler auf starke Temperaturschwankungen reagiert als andere Oberflächengewässer. Die Temperatur kann mit geringem Aufwand relativ einfach mit einem Temperaturlogger gemessen und aufgezeichnet werden, den man mit einer Kette am Ufer fixiert, und während der Untersuchungsperiode im Wasser belässt.

5.3.3 pH-Wert und Alkalinität

Bei unklarem und stark zeitlich variablem sauren oder basischen Charakter eines Fischereigewässers sind Messungen des pH-Wertes und der Alkalinität zu prüfen. Das Gleichgewicht zwischen dem toxischen Ammoniak NH_3 und dem Ammonium NH_4^+ ist von der Temperatur und vom pH abhängig, wobei dem pH eine grössere Bedeutung beizumessen ist. Bei Werten bis $\text{pH} = 8$ liegen fast ausschliesslich Ammonium-Ionen vor. Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäss STORM ist sensibler bezüglich Fehler im pH als auf Fehler in der Berechnung der Emissionen von Ammonium.

5.3.4 Management äusserer Einflüsse

Neben der Siedlungsentwässerung können auch weitere anthropogene Einflüsse auf den Vorfluter einwirken. Diese erschweren die Interpretation der Messergebnisse im Fliessgewässer, insbesondere die Verbindung der erhobenen Emissionen und Immissionen.

Beispiele:

- Littering: Erschwert die Interpretation der Herkunft der Feststoffe (äusserer Aspekt), insbesondere wenn diese aus sanitären Anlagen stammen.
- Landwirtschaft: Eutrophierung durch nicht korrekt erfolgte Bewirtschaftung (Ausbringung von Düngemittel / Jauche zum falschen Zeitpunkt). Erschwert die Interpretation von sauerstoffarmen Verhältnissen (Eisensulfidflecken, Nährstoffanzeigende Arten).

5.3.5 Management von Unfällen

Als Unfälle bezeichnen wir aussergewöhnliche Ereignisse, die nicht Untersuchungsgegenstand sind, z.B.

- Ausfälle wichtiger Komponenten der Regenwasserbehandlung
- Störfälle mit Einleitung von Schadstoffen in die Kanalisation

Wir raten von einer Datenerhebung direkt nach solchen Ereignissen ab, ausser man möchte untersuchen, ob und wie schnell sich das Gewässer erholen kann.

5.3.6 Überprüfung des Drosselabflusses Q_{ab}

Die Messung des Drosselabflusses Q_{ab} liefert wichtige Kenngrössen für die Erfolgskontrolle:

- Die richtige Einstellung der Ableitmenge Q_{ab} hat grosse Auswirkungen auf die Entlastungshäufigkeit. Ohne Überprüfung von Q_{ab} kann das Berechnungsmodell nicht sinnvoll kalibriert werden (Risiko falscher Kalibrierung aufgrund von Fehlannahmen zu Q_{ab}).
- Aus den Tagesganglinien bei Trockenwetter können wichtige Parameter für die Modellierung gewonnen werden, wie z.B. der Trockenwetterabfluss und das Fremdwasser (Umrechnung der Nachtminima).

6 Literaturverzeichnis

AquaPlus, 2009, Konzept für die immissionsorientierte Erfolgskontrolle, Dep. Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt, Aarau.

Bodmer K., 2000. Thermische Auswirkungen von Dachwassereinleitungen in kleine Oberflächengewässer. Versuch am Erzbach in Erlinsbach. 9938, Kanton Aargau, Abteilung Wald und Umwelt, Aarau.

Eidgenössischen Amts für Umweltschutzes (AfU) 1977, Empfehlungen für die Bemessung und Gestaltung von Hochwasserentlastungen und Regenüberlaufbecken, Bern.

Gewässerbeurteilung des Sickerkanals (Bachkataster-Nr. 2.00.295) oberhalb des Regenbeckens durch die Sektion Boden und Wasser, 2012, Dep. Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung für Umwelt, Aarau.

Genereller Entwässerungsplan Schinznach-Bad 2005, Gemeinde Schinznach-Bad, Steinmann Ingenieure und Planer AG.

VSA, 2008, Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM). Richtlinie für die konzeptuelle Planung von Massnahmen.

Freundliche Grüsse

Reto Caviezel
Sachbearbeiter

Beat Hurni
Mitglied der Geschäftsleitung

Anhang

- Anhang 1 Bericht zum äusseren Aspekt, Aquaplus**
- Anhang 2 Niederschlag: Intensitäten, Ereignisse**
- Anhang 3 Ausgabe- und Eingabeparameter der Simulation**
- Anhang 4 Digitale Dokumentation inkl. Rohdaten / Messungen**

Sickerkanal Schinznach-Bad

Immissionen Siedlungsentwässerung

Umfassende Erfolgskontrolle vor Massnahmen



Auswertungsdossier mit Stellendokumentationen

Bericht Nr. 1096-B-01
Datum Entwurf: 16.11.2012
Datum Endfassung:

Impressum

Auftraggeber: Kanton Aargau, Abteilung für Umwelt

Auftragnehmer: AquaPlus Elber Hürlimann Niederberger
Bundesstrasse 6 · CH-6300 Zug

Bearbeitung: Dr. sc. nat. ETH Ute Karaus, Dr. phil. II Fredy Elber

Zitiervorschlag: AQUAPLUS 2012: Sickerkanal Schinznach-Bad. Immissionen Siedlungsentwässerung, Erfolgskontrolle vor Massnahmen. Im Auftrag der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau. 11 Seiten.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zusammenfassung	1
2 Ergebnisse	4
17. November 2011, einfaches Monitoring	
07. Dezember 2011 (Regenereignis 1)	
19. April 2012 (umfassendes Monitoring)	
12. Mai 2012 (Regenereignis 2)	
14. Juni 2012 (Regenereignis 3)	
10. Oktober 2012 (Regenereignis 4)	
24. Oktober (umfassendes Monitoring)	

ANHANG	11
---------------	-----------

Stellendokumentationen

17. November 2011, einfaches Monitoring
07. Dezember 2011 (Regenereignis 1)
19. April 2012 (umfassendes Monitoring)
12. Mai 2012 (Regenereignis 2)
14. Juni 2012 (Regenereignis 3)
10. Oktober 2012 (Regenereignis 4)
24. Oktober (umfassendes Monitoring)

Die vorliegende Beurteilung basiert auf dem "Konzept für die immissionsorientierte Erfolgskontrolle" der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau (2009). Methodische Hinweise finden sich dort.

Zusammenfassung

Mittels drei Ist-Zustandserhebungen sowie vier Untersuchungen nach Regenereignissen wurde der Einfluss des Regenbeckens "1" auf den Sickerwasserkanal untersucht. Es konnte bei allen Erhebungen ein mehr oder weniger starker negativer Einfluss des Regenbeckens auf den Sickerkanal nachgewiesen werden. Während der beiden ersten Untersuchungen im November und Dezember 2011 war die Belastung deutlich stärker als bei den darauf folgenden Untersuchungen 2012. Meist wurden Eisensulfid, Schlamm sowie Feststoffe aus der Siedlungsentwässerung in geringen bis mittleren Vorkommen nachgewiesen. Die Feststoffe können eindeutig auf die Einleitung zurückgeführt werden. Die Ursache für die Verschlammung sowie das Eisensulfid ist nicht eindeutig auf die Einleitung zurückführbar. Ein weiterer denkbarer Grund für die Bildung von Eisensulfid könnte ein im Bereich von Hochwasserschutzdämmen oft niedriger und z.T. stark schwankender Sauerstoffgehalt des Sickerwassers sein (Fritz Zimmermann, Kanton Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, schriftliche Stellungnahme vom 3. August 2012).

Oberhalb des Regenbeckens war eine mehr oder weniger starke Verschlammung dauerhaft präsent. Der Ursprung des Feinsediments ist nicht klar. Die Ablagerung des Feinsediments sowie von Laub wird durch die langsame Fliessgeschwindigkeit sowie durch zwei grössere Steine ("Stauung"), die im Bachbett liegen, verursacht. Die grossen Laubansammlungen begünstigen vermutlich u.a. auch die Bildung von Eisensulfid (Stelle oberhalb Einleitung).

Die Lebensgemeinschaft der Wasserwirbellosen deutet v.a. aufgrund der sehr geringen Dichten und der sehr geringen Taxavielfalt auf eine sehr einseitige Biozönose hin. Da sich alle Stellen entlang des Sickerkanals in der Zusammensetzung nicht unterscheiden (Gammariden, vereinzelt Egel und Einzelfunde von Trichopterenlarven), hat die Einleitung keinen bzw. einen geringen Einfluss auf die Wasserwirbellosen. Vermutlich sind die Sauerstoffbedingungen des Sickerkanals in erster Linie prägend für die Lebensgemeinschaft des Wasserwirbellosen. So können Egel unter sauerstoffzehrenden Bedingungen vorkommen und auch Gammariden sind sogenannte Oxykonformer (passen ihre Aktivität und Lebensfunktion dem Sauerstoffangebot an). Anderweitige Einflüsse können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Die Zusammensetzung der Kieselalgen-Lebensgemeinschaft indizierten bei beiden Ist-Zustandsuntersuchungen gute Verhältnisse. Tendenziell wies die Lebensgemeinschaft der Kieselalgen jedoch unterhalb des Regenbeckens auf Nährstoffeinträge hin. Betrachtet man die Artenzusammensetzung vom Oktober 2012, so kommen insbesondere an Sika_unten Arten vor, die typisch sind für alkalische Seen und Tieflandbäche, die oligotrophe und nährstoffarme Gewässer meiden (relative Häufigkeiten von 64 %); d.h. sie sind typisch für langsam fliessende bis stehende Milieus mit mittlerem bis mässigem Trophiegrad. An Sika_oben machten diese Arten nur 22 % aus. Die Differentialarten der Kieselalgen indizierten an beiden Stellen während aller Untersuchungen gute Verhältnisse.

Tab. Zus: Ergebnisse der Untersuchungen des äusseren Aspekts, pflanzlichen Bewuchs¹, des DI-CH (Kieselalgen-index) und der Gewässergüte im Sickerwasserkanal sowie sichtbare Einflüsse der Einleitung auf das Gewässer während der Untersuchungen des Ist-Zustands im Herbst (11. November 2011, 24. Oktober 2012) und im Frühjahr (19. April 2012) sowie vier Regenereignis bezogenen (07. Dezember 2011, 12. Mai 2012, 14. Juni 2012, 10. Oktober 2012) Untersuchungen.

Datum der Untersuchung	Stelle	Äusserer Aspekt										Pflanzlicher Bewuchs (PB)	DI-CH	Gewässergüte (Differentialarten)	Wasserwirbellose (WW)	Einfluss der Einleitung				
		Trübung	Verfärbung	Geruch	Schaum	Verschlämmung	Abfälle	Feststoffe Siedlungs-entwässerung	Heterotropher Bewuchs	Eisensulfid-Flecken	Kolimation									
17. Nov 2011 Ist-Zustand Herbst	Sika_oben	keine	keine	kein	kein	leichte	keine	keine	kein	<25%	leichte	1	-	-	-	gross: ↑ mittel: → klein: ↓ kein: = unklar: ? ÄÄ = Äusserer Aspekt PB = Pflanzlicher Bewuchs				
	EL-RB	keine	keine	keine	kein	keine	keine	keine	kein	>25%	keine	1	-	-	-					
	Sika_unten	keine	keine	kein	kein	starke	keine	viel	kein	>25%	keine	1	-	-	-					
07. Dez 11 Regenereignis 1	Sika_oben	keine	keine	kein	kein	leichte	keine	keine	kein	0.0%	keine	1	-	-	-	ÄÄ PB ↑ =				
	EL-RB	keine	keine	keine	kein	keine	keine	keine	kein	>25%	keine	1	-	-	-					
	Sika_unten	keine	keine	kein	kein	keine	keine	viel	kein	>25%	keine	1	-	-	-					
19. Apr 12 Ist-Zustand Frühling	Sika_oben	keine	keine	kein	kein	leichte	keine	keine	kein	<25%	keine	1	3.0	II	-	ÄÄ PB DI-CH GG → ↑ ↓ =				
	EL-RB	keine	keine	kein	kein	keine	keine	keine	kein	<25%	keine	3	-	-	-					
	Sika_unten	keine	keine	kein	kein	leichte	keine	wenig	kein	<25%	keine	4	3.8	II	-					
12. Mai 12 Regenereignis 2	Sika_oben	keine	keine	keine	keine	leichte	keine	keine	kein	<25%	keine	1	-	-	-	ÄÄ PB → =				
	EL-RB	keine	keine	keine	kein	keine	keine	wenig	kein	<25%	keine	1	-	-	-					
	Sika_unten	keine	keine	kein	kein	mittlere	keine	wenig	kein	<25%	keine	1	-	-	-					
14. Juni 12 Regenereignis 3	Sika_oben	keine	keine	keine	keine	leichte	keine	keine	kein	0.0%	keine	1	-	-	-	ÄÄ PB → =				
	EL-RB	keine	keine	keine	kein	keine	keine	keine	kein	<25%	keine	1	-	-	-					
	Sika_unten	keine	keine	kein	kein	leichte	keine	wenig	kein	0.0%	keine	1	-	-	-					
10. Okt 12 Regenereignis 4	Sika_oben	keine	keine	keine	keine	starke	keine	keine	kein	<25%	keine	1	-	-	-	ÄÄ PB WW ↓ = =				
	EL-RB	keine	keine	keine	kein	keine	keine	keine	kein	0.0%	keine	1	-	-	-					
	Sika_unten	keine	keine	kein	kein	keine	keine	wenig	kein	0.0%	leichte	1	-	-	-					
24. Okt 12 Ist-Zustand Herbst	Sika_oben	keine	keine	keine	keine	mittlere	keine	keine	kein	1-10%	keine	1	3.7	II	-	ÄÄ PB DI-CH GG WW ↓ = ↓ = =				
	EL-RB	keine	keine	keine	kein	keine	keine	keine	kein	1-10%	keine	1	-	-	-					
	Sika_unten	keine	keine	kein	kein	leichte	keine	wenig	kein	1-10%	leichte	1	4.1	II	-					

Legenden

Äusserer Aspekt, Wasserwirbellose		Pflanzlicher Bewuchs	
GSchV	PB	Zustandsklasse	GSchV Anhang 1
Anforderungen erfüllt		sehr gut	erfüllt
Erfüllung Anforderung fraglich		gut	
Anforderung nicht erfüllt		mässig	nicht erfüllt
		unbefriedigend	
		schlecht	

Kieselalgen (DI-CH)	
DI-CH	GSchV Anhang 1
1.0-3.49	erfüllt
3.5-4.49	erfüllt
4.5-5.49	knapp nicht erfüllt
5.5-6.49	nicht erfüllt
6.5-8.0	nicht erfüllt

Kieselalgen (Differentialarten)		
GG	Saprobiezone	GSchV Anhang 1
I	oligosaprob	unbelastet bis sehr gering belastet
I-II	oligo-β-mesosaprob	gering belastet
II	β-mesosaprob	mässig belastet
II-III	β-α-mesosaprob	kritisch belastet
III	α-mesosaprob	stark belastet
III-IV	α-meso-polysaprob	sehr stark belastet
IV	polysaprob	übermässig belastet

Gemeinde:	Schinznach - Bad	17. November 2011
Gewässer:	Sickerkanal	Ist-Zustand (einfaches Monitoring)
Einleitung:	Regenbecken (EL-RB)	



Ergebnisse Kurzbeurteilung

Untersuchungsstelle	Äusserer Aspekt (ÄÄ), spez. Parameter	Bemerkungen	Ursachen und Vorbelastungen	Sichtbarer Effekt durch Einleitung	Einfluss Einleitung gross: ↑ mittel: → klein: ↓ kein: = unklar: ? ÄÄ= Äusserer Aspekt, GG = Gewässergüte
Sika_oben		Verschlammung (leicht, natürlich), Eisensulfidflecken (Steine, wenig), Egel			
EL-RB		grosses FeS-Vorkommen (Steine)		ja, unmittelbar nach Einleitung	↑
Sika_unten		Eisensulfid (Steine, etwas weniger als unmittelbar unterhalb Einlei- tung), viele Feststoffe (v.a. in Ästen und am Gewässerrand, Verschlam- mung (stark), Egelvorkommen	Regenbecken	ja	

Legende

Äusserer Aspekt, spez. Parameter	
ÄÄ	GSchV Anhang 2
	Anforderungen erfüllt
	Erfüllung Anforderung fraglich
	Anforderung nicht erfüllt

Fazit

Ein negativer Einfluss des Regenbeckens auf den Sickerkanal ist sichtbar. Oberhalb des Regenbeckens konnte eine geringe Belastung nachgewiesen werden (äusserer Aspekt, Egelvorkommen). Die Einleitung des Regenbeckens selbst war v.a. durch Eisensulfidvorkommen stark belastet. Ca. 10 m unterhalb der Einleitung wurde ebenfalls Eisensulfid nachgewiesen, jedoch in geringerem Umfang wie unmittelbar unter der Einleitung des Regenbeckens. Zudem wurden Egel gefunden (Belastungsanzeiger!).

Gemeinde:	Schinznach - Bad	07. Dezember 2011
Gewässer:	Sickerkanal	Regenereignis 1
Einleitung:	Regenbecken (EL-RB)	



Ergebnisse Kurzbeurteilung

Untersuchungsstelle	Äusserer Aspekt (ÄÄ), spez. Parameter	Bemerkungen	Ursachen und Vorbelastungen	Sichtbarer Effekt durch Einleitung	Einfluss Einleitung gross: ↑ mittel: → klein: ↓ kein: = unklar: ? ÄÄ= Äusserer Aspekt, GG = Gewässergüte
Sika_oben		leichte Verschlämmung vor Absturz	Wald, Laub lagert sich vor Absturz ab		
EL-RB		grosses Eisensulfid Vorkommen (Steine)		ja, unmittelbar nach Einleitung	↑
Sika_unten		Eisensulfid (etwas weniger als un- mittelbar unterhalb Einleitung), vie- le Feststoffe	Regenbecken	ja	

Legende

Äusserer Aspekt, spez. Parameter	
ÄÄ	GSchV Anhang 2
	Anforderungen erfüllt
	Erfüllung Anforderung fraglich
	Anforderung nicht erfüllt

Fazit

Ein negativer Einfluss des Regenbeckens auf den Sickerkanal ist sichtbar. Oberhalb des Regenbeckens wurde keine Belastung nachgewiesen. Typische Belastungsanzeiger wurden nicht gefunden (Wasservirbellose). Oberhalb eines Absturzes lagert sich viel Laub ab, was die Schlammabildung begünstigt. Die Einleitung des Regenbeckens selbst war stark belastet (Eisensulfid, Steine). Unmittelbar unterhalb der Einleitung (ca. 10 m) wurde ebenfalls Eisensulfid nachgewiesen, jedoch in einem geringeren Ausmass wie unmittelbar unter der Einleitung des Regenbeckens. Zudem wurden Egel gefunden (typische Belastungsanzeiger).

Verglichen mit der Untersuchung am 17. November 2011 nahm die Verschlämmung unterhalb der Einleitung des Regenbeckens ab. Der Schlamm wurde vermutlich durch das Regenereignis (Überlauf) abgeschwemmt. Oberhalb der Einleitung wurden keine Egel mehr nachgewiesen. Dieser Umstand müsste jedoch durch detailliertere Untersuchungen des Makrozoobenthos geprüft werden.

Gemeinde: Schinznach - Bad
 Gewässer: Sickerkanal
 Einleitung: Regenbecken (EL-RB)

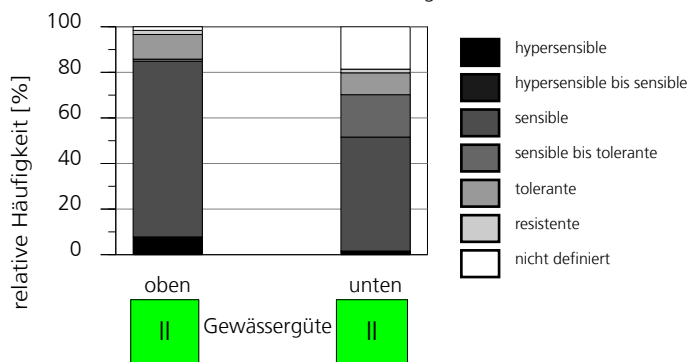
19. April 2012
 Ist-Zustand



Ergebnisse ökologische Untersuchungen

Untersuchungsstelle	Äusserer Aspekt (ÄÄ)	DI-CH	Gewässergüte (GG)	Legende äusserer Aspekt	Bemerkungen	Legende Kieselalgen	Sichtbarer Effekt durch Einleitung	Einfluss Einleitung gross: ↑ mittel: → klein: ↓ kein: = unklar: ? ÄÄ= Äusserer Aspekt, GG = Gewässergüte
				GSchV Anhang 2		DI-CH GSchV Anhang 1		
Sika_oben	■	■	■	Anforderungen erfüllt	Verschlammung (leicht), Eisensulfidflecken (Steine, wenig), Egel	1.0-3.49 erfüllt		ÄÄ DICH GG
EL-RB	■	-	-	Erfüllung Anforderung fraglich	Eisensulfidflecken (Steine, wenig), mittlerer Algenbewuchs	3.5-4.49 erfüllt		→ ↓ =
Sika_unten	■	■	■	Anforderung nicht erfüllt	Verschlammung (leicht), Feststoffe (vereinzelt), Eisensulfid (Steine, wenig), starker Algenbewuchs	4.5-5.49 knapp nicht erfüllt	ja	
						5.5-6.49 nicht erfüllt		
						6.5-8.0 nicht erfüllt		

Relative Häufigkeiten der sechs Kieselalgen-Differentialartengruppen und damit indizierte Güteklasse (GG) an den Untersuchungsstellen.



Legende Differentialarten		
GG	Saprobiezone	GSchV Anhang 1
I	<i>oligosaprob</i> unbelastet bis sehr gering belastet	erfüllt
I-II	<i>oligo-β-mesosaprob</i> gering belastet	erfüllt
II	<i>β-mesosaprob</i> massig belastet	erfüllt
II-III	<i>β-α-mesosaprob</i> kritisch belastet	knapp nicht erfüllt
III	<i>α-mesosaprob</i> stark belastet	nicht erfüllt
III-IV	<i>α-meso-polysaprob</i> sehr stark belastet	nicht erfüllt
IV	<i>polysaprob</i> übermässig belastet	nicht erfüllt

Fazit

Ein negativer Einfluss des Regenbeckens auf den Sickerkanal ist sichtbar. Oberhalb des Regenbeckens konnte eine geringe Belastung nachgewiesen werden (Egel), deren Ursprung nicht unmittelbar ersichtlich ist. Vermutlich kann deren Vorkommen auf den typischerweise oft niedrigen und z.T. stark schwankenden Sauerstoffgehalt des Sickerwassers zurückgeführt werden (Hochschuttdämmel). Nährstoffeinträge können ebenfalls nicht ausgeschlossen werden. Die Einleitung des Regenbeckens selbst war gering belastet (Eisensulfidflecken auf Steinunterseiten). Im weiteren Fliessverlauf unterhalb der Einleitung wurde ebenfalls eine mittlere Belastung festgestellt (Verschlammung, Feststoffe, Eisensulfid und starker Bewuchs der nährstoffanzeigenden Alge *Vaucheria* sp.), die auf die Einleitung zurückgeführt werden kann. Im Vergleich zu den vorherigen beiden Untersuchungen war die Belastung im April 2012 etwas geringer. Die Menge der Feststoffe sowie die Anzahl der Eisensulfidflecken auf den Steinunterseiten waren geringer wie noch im November und Dezember 2011. Die Verschlammung hat durch das 1. Regenereignis deutlich abgenommen und bis zur Ist-Zustandsuntersuchung im April 2012 wieder leicht zugenommen. Der DI-CH indizierte sehr gute bis gute Verhältnisse, jedoch waren die Verhältnisse unterhalb der Einleitung gering schlechter. Die Gewässergüte war an beiden Stellen gleich, der Anteil hypersensibler und sensibler Arten war jedoch an Sika_oben grösser.

Gemeinde:	Schinznach - Bad	12. Mai 2012
Gewässer:	Sickerkanal	Regenereignis 2
Einleitung:	Regenbecken (EL-RB)	



Ergebnisse Kurzbeurteilung

Untersuchungsstelle	Äusserer Aspekt (ÄÄ), spez. Parameter	Bemerkungen	Ursachen und Vorbelastungen	Sichtbarer Effekt durch Einleitung	Einfluss Einleitung gross: ↑ mittel: → klein: ↓ kein: = unklar: ? ÄÄ= Äusserer Aspekt, GG = Gewässergüte
Sika_oben		geringe Verschlämmung vor Ab- sturz, Eisensulfid (wenig, Steine)			
EL-RB		wenig Abfälle aus Siedlungsent- wässerung, wenig Eisensulfid (Ste- ne)		ja, unmittelbar nach Einleitung	→
Sika_unten		mittlere Verschlämmung (leichte Zunahme), wenig Feststoffe	Regenbecken	ja	

Legende

Äusserer Aspekt, spez. Parameter	
ÄÄ	GSchV Anhang 2
	Anforderungen erfüllt
	Erfüllung Anforderung fraglich
	Anforderung nicht erfüllt

Fazit

Ein negativer Einfluss des Regenbeckens auf den Sickerkanal ist nach dem Regenereignis 2 sichtbar. Oberhalb des Regenbeckens wurde eine geringe Belastung nachgewiesen. Typische Belastungsanzeiger wurden nicht gefunden (Wasserwirbellose). Oberhalb des Absturzes wurde eine natürliche und geringe Verschlämmung gefunden, die durch den starken Laubfall begünstigt wird. Die Einleitung des Regenbeckens selbst war gering belastet (wenig Abfälle aus der Siedlungsentwässerung, wenig Eisensulfid auf Steinunterseiten). Unterhalb der Einleitung (ca. 10 m) wurden vereinzelt Abfälle aus der Siedlungsentwässerung, wenig Eisensulfid (Steinunterseiten) sowie eine mittlere Verschlämmung nachgewiesen.

Verglichen mit der Untersuchung am 19. April 2012 nahm die Verschlämmung unterhalb der Einleitung des Regenbeckens wieder zu. Entweder war die Entlastung während des 2. Regenereignis' gering, so dass der abgelagerte Schlamm aus der Einleitung nicht abgeschwemmt wurde, oder es kam nach dem Regenereignis zu einer vermehrten Ablagerung.

Gemeinde:	Schinznach - Bad	14. Juni 2012
Gewässer:	Sickerkanal	Regenereignis 3
Einleitung:	Regenbecken (EL-RB)	



Ergebnisse Kurzbeurteilung					
Untersuchungsstelle	Äusserer Aspekt (ÄÄ), spez. Parameter	Bemerkungen	Ursachen und Vorbelastungen	Sichtbarer Effekt durch Einleitung	Einfluss Einleitung gross: ↑ mittel: → klein: ↓ kein: = unklar: ? ÄÄ= Äusserer Aspekt, GG = Gewässergüte
Sika_oben	ÄÄ	Egel	Wald, Laub lagert sich vor Absturz ab		
EL-RB	ÄÄ	Eisensulfid Vorkommen (Steine)		ja, unmittelbar nach Einleitung	→
Sika_unten	ÄÄ	leichte Verschlämmung, vereinzelt Feststoffe aus Siedlungsentwässerung, Egel	Regenbecken	ja	

Legende

Äusserer Aspekt, spez. Parameter	
ÄÄ	GSchV Anhang 2
ÄÄ	Anforderungen erfüllt
ÄÄ	Erfüllung Anforderung fraglich
ÄÄ	Anforderung nicht erfüllt

Fazit

Ein negativer Einfluss des Regenbeckens auf den Sickerkanal ist sichtbar. Oberhalb des Regenbeckens wurde keine Belastung nachgewiesen. Es wurden jedoch typische Belastungsanzeiger gefunden (Egel, Wasserwirbellose). Oberhalb eines Absturzes lagert sich viel Laub ab, wodurch die Ablagerung und Bildung von Schlamm begünstigt wurde. Die Einleitung des Regenbeckens selbst war belastet (Eisensulfid, Steinunterseiten). Unmittelbar unterhalb der Einleitung (ca. 10 m) wurde kein Eisensulfid nachgewiesen, jedoch eine leichte Verschlämmung, Hygieneartikel und Egel (typische Belastungsanzeiger).

Gemeinde:	Schinznach - Bad	10. Oktober 2012
Gewässer:	Sickerkanal	Regenereignis 4
Einleitung:	Regenbecken (EL-RB)	



Ergebnisse ökologische Untersuchungen

Untersuchungsstelle	Äusserer Aspekt (ÄÄ)	Wasserwirbellose (WW)	Bemerkungen	Ursachen und Vorbelastungen	Sichtbarer Effekt durch Einleitung	Einfluss Einleitung gross: ↑ mittel: → klein: ↓ kein: = unklar: ? ÄÄ= Äusserer Aspekt, GG = Gewässergüte
Sika_oben	ÄÄ	WW	Verschlämmung (viel) Eisensulfidflecken (Steine, wenig) wenig sehr kleine Gammariden	Morphologie (Stauung durch grosse Steine)		
EL-RB	ÄÄ	WW	sehr wenig Gammariden			
Sika_unten	ÄÄ	WW	Feststoffe (vereinzelt) sehr viele Gammariden		ja	

Legende

Äusserer Aspekt, Wasserwirbellose	
ÄÄ	GSchV Anhang 2
ÄÄ	Anforderungen erfüllt
ÄÄ	Erfüllung Anforderung fraglich
ÄÄ	Anforderung nicht erfüllt

Fazit

Ein negativer Einfluss des Regenbeckens auf den Sickerkanal ist sichtbar. Oberhalb des Regenbeckens wurde eine starke Verschlämmung nachgewiesen. Der Ursprung des Feinsediments ist nicht klar. Die Ablagerung des Feinsediments sowie von Laub wird durch die langsame Fließgeschwindigkeit sowie durch 2 grössere Steine, die im Bachbett liegen, verursacht. Die Einleitung des Regenbeckens selbst war nicht belastet. Im weiteren Fließverlauf unterhalb der Einleitung wurde eine geringe Belastung festgestellt (Feststoffe), die auf die Einleitung zurückgeführt werden kann. Im Vergleich zu der vorherigen Untersuchung (Juni) war die Belastung im Oktober 2012 etwas geringer. Durch das Regenereignis wurde der Schlamm vom Juni 2012 weggespült. Unter den Wasserwirbellosen wurden ausschliesslich Bachflohkrebse gefunden (grössere Dichten an Sika_unten, sehr geringe Dichten am Regenbecken und sehr kleine und sehr wenig Exemplare an Sika_oben). Egel wurden nicht mehr nachgewiesen. Das (einseitige) Vorkommen von ausschliesslich Gammariden ist unklar.

Gemeinde: Schinznach - Bad
Gewässer: Sickerkanal
Einleitung: Regenbecken (EL-RB)

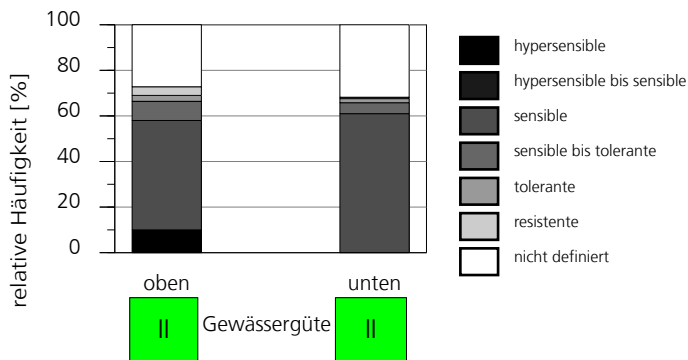
24. Oktober 2012
Ist-Zustand



Ergebnisse ökologische Untersuchungen

Untersuchungsstelle	Äusserer Aspekt (ÄÄ)	DI-CH	Gewässergüte (GG)	Wasserwirbellose	Legende äusserer Aspekt	Bemerkungen	Legende Kieselalgen	Vorbelastungen	Sichtbarer Effekt durch Einleitung	Einfluss Einleitung gross: ↑ mittel: → klein: ↓ kein: = unklar: ? ÄÄ= Äusserer Aspekt, GG = Gewässergüte
					GSchV Anhang 2		DI-CH			
Sika_oben	ÄÄ	DI-CH	GG	Wasserwirbellose	Anforderungen erfüllt	Eisensulfidflecken (Steine, wenig), sehr geringe Individuendichten (Gammariden, Egel, Trichopteren)	1.0-3.49 erfüllt	unklar		
EL-RB	ÄÄ	-	-	GG	Erfüllung Anforderung fraglich	Eisensulfidflecken (Steine, wenig), Gammariden (wenig)	3.5-4.49 erfüllt			ÄÄ ↓ DICH ↓ GG = WW =
Sika_unten	ÄÄ	DI-CH	GG	Wasserwirbellose	Anforderung nicht erfüllt	Feststoffe (wenig), Eisensulfid (Steine, wenig), Gammariden (wenig), Einzelfunde: Egel, Trichoptera	4.5-5.49 knapp nicht erfüllt		ja	
					Anforderung nicht erfüllt		5.5-6.49 nicht erfüllt			
							6.5-8.0 nicht erfüllt			

Relative Häufigkeiten der sechs Kieselalgen-Differentialartengruppen und damit indizierte Güteklasse (GG) an den Untersuchungsstellen.



GG	Saprobiezone	GSchV Anhang 1
I	oligosaprob unbelastet bis sehr gering belastet	erfüllt
I-II	oligo-β-mesosaprob gering belastet	erfüllt
II	β-mesosaprob massig belastet	erfüllt
II-III	β-α-mesosaprob kritisch belastet	knapp nicht erfüllt
III	α-mesosaprob stark belastet	nicht erfüllt
III-IV	α-meso-polysaprob sehr stark belastet	nicht erfüllt
IV	polysaprob übermässig belastet	nicht erfüllt

Fazit

Ein negativer Einfluss des Regenbeckens auf den Sickerkanal ist sichtbar. Die untersuchten Stellen sind sich hinsichtlich der Belastungsanzeiger recht ähnlich. Der einzige deutliche Unterschied zwischen Sika_unten und Sika_oben sind abgelagerte Feststoffe unterhalb der Einleitung im Uferbewuchs. Allgemein liegt an allen Stellen eine geringe Belastung vor, deren Ursache nicht klar ist. Unter wenigen Steinen, jedoch an allen Stellen, wurde Eisensulfid nachgewiesen. Dies kann vermutlich auf den typischerweise oft niedrigen und z.T. stark schwankenden Sauerstoffgehalt des Sickerwassers zurückgeführt werden (Hochschuttdämme!). Nährstoffeinträge können ebenfalls nicht ausgeschlossen werden. Die Wasserwirbellosen-Lebensgemeinschaft deutet auf eine einseitige Biozönose hin; es wurden allgemein sehr wenig Wasserwirbellose gefunden: an allen Stellen Gammariden; an den Stellen Sika_unten und Sika_oben gab es zudem auf Steinunterseiten Egel sowie eine Trichopterenart (Einzelfund!). Die grossen Einträge organischen Materials (Laub) begünstigen das Vorkommen der Gammariden, während die Egel tendenziell auf eine stärkere Verschmutzung hindeuten. Für das Vorkommen beider Gruppen können jedoch auch die ungünstigen Sauerstoffbedingungen verantwortlich sein (beide können bei sehr geringen Sauerstoffkonzentrationen überleben). Der DI-CH indizierte gute Verhältnisse, jedoch waren die Verhältnisse unterhalb der Einleitung gering schlechter. Die Gewässergüte war an beiden Stellen gleich.

Anhang

Stellendokumentationen/Rohdaten

KURZ-Beurteilung Einleitstelle und Gewässer

Einleitstelle

Regenbecken 1 Kurzbeurteilung
Ist-Zustand

BearbeiterIn
Datum

Ist-Zustand

Ute Karaus
17. Nov 11

Gewässer

Sickerkanal

Witterung

<2 T nach Regen <2 T nach Regen

Beurteilung Einleitung (Rohr, Kanal etc.)

Wasserführung	ja	nein
Abwasser	ja	nein
Übertrag in fortlaufende Liste	1	2
Verschlammung/Schlamm	kein/vereinzelt	wenig
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig
Bemerkungen Kolk nach Einleitung im Kanal, viel Eisensulfid auf Steinunterseiten, an Ästen viel WC-Papier		

Gewässer oberhalb Einleitung

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Bemerkungen vereinzelt Egel, sehr viel Laub (natürliche Verschlammung), Steinunterseiten mit Eisensulfid			

Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	wenig/mittel	gross
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	gross
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	gross
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein	wenig/mittel	gross
Fadenalgen	kein	wenig/mittel	gross
Gesamtbewertung	kein	wenig/mittel	gross
Bemerkungen			

Gewässer unterhalb Einleitung

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Bemerkungen Egel			

KURZ-Beurteilung Einleitstelle und Gewässer

Einleitstelle

Regenbecken 1 Kurzbeurteilung
Ist-Zustand

BearbeiterIn
Datum

Regenereignis 1
Ute Karaus

7. Dez 11

Gewässer

Sickerkanal

Witterung

<2 T nach Regen >2 T nach Regen

Beurteilung Einleitung (Rohr, Kanal etc.)

Wasserführung	ja	nein
Abwasser	ja	nein
Übertrag in fortlaufende Liste	1	2
Verschlammung/Schlamm	kein/vereinzelt	wenig
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig
Bemerkungen	Fische	

Gewässer oberhalb Einleitung

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Bemerkungen	sehr viel Laub vor Absturz (natürliche Verschlammung)		

Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	wenig/mittel	gross
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	gross
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	gross
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein	wenig/mittel	gross
Fadenalgen	kein	wenig/mittel	gross
Gesamtbewertung	kein	wenig/mittel	gross
Bemerkungen			

Gewässer unterhalb Einleitung

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Bemerkungen	Egel		

BAFU Modul Äusserer Aspekt

Datum	19.04.2012	Bearbeiter/in	AquaPlus - Karaus Ute
Gewässer	Name	Sickerwasserkanal	Nr.
Untersuchungsstelle	Ortsbezeichnung	Schinznach	Nr.
Koordinaten	X-Koo.	654804	Y-Koo.
Witterung	< 2 Tage nach Regen ☐ > 2 Tage nach Regen ☐		255479
Bemerkungen	(z.B. Wasserführung, Restwasserstrecke, Schwall-Sunk, ...)		

Schlamm

kein	☐	natürlich	☒
wenig/mittel	☒	anthropogen	☐
viel	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:

starker Laubfall	☐	Drainage	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐
Gülle	☐	-----	

Trübung

keine	☒	natürlich	☒
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:

Abwassereinleitung	☐	Seeausfluss	☐
Baustelle	☐	Gletscher	☐
Wasserkraftwerk	☐	Bergbach	☐
Uferrutschung	☐	Andere	☐
Moorauslauf	☐	-----	

Verfärbung

keine	☒	natürlich	☒
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:

Farbe gelöst	☐	Baustelle	☐
Farbe ungelöst	☐	Seeausfluss	☐
Farbe:	☐	Moorausfluss	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐

Schaum

kein	☒	natürlich	☒
wenig/mittel	☐	anthropogen	☐
viel	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:

starker Laubfall	☐	Moorausfluss	☐
Abwassereinleitung	☐	Seeausfluss	☐
Gülle	☐	Ranunculus	☐
Drainage	☐	Andere	☐

Geruch

kein	☒	natürlich	☒
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:

Abwassereinleitung	☐	Faulig	☐
Waschmittel	☐	Andere	☐
Gülle	☐	-----	

Eisensulfid (*)

kein 0%	☐	natürlich	☒
wenig/mittel < 25%	☒	anthropogen	☐
viel > 25%	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:

starker Laubfall	☐	Drainage	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐
Gülle	☐	-----	

Kolmation

keine	☒	natürlich	☐
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐

Feststoffe

keine	☒	keine	☐
vereinzelte	☐	vereinzelte	☒
vielen	☐	vielen	☐

Bemerkungen:

Hygieneartikel	☐	Kehrrichtsäcke	☐
WC-Papier	☐	Verpackungen	☐
Andere	☐	Andere	☐

Heterotropher Bewuchs

3 Klassen		5 Klassen	
kein	☒	☒	natürlich
vereinzelte	☐	☐	anthropogen
wenig	☐	☐	unbekannt
mittel	☐	☐	
viel	☐	☐	

Bemerkungen:

starker Laubfall	☐	Drainage	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐
Gülle	☐	-----	

Pflanzenbewuchs

	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Algen	☒	☐	☐
Moose	☒	☐	☐
Makrophyten	☒	☐	☐

Bemerkungen:

-------	--	--	--

Strömung (Zusatz zu *)

schwach	☐	stark	☐
---------	--------------------------	-------	--------------------------

BAFU Modul Äusserer Aspekt

Datum	19.04.2012	Bearbeiter/in	AquaPlus - Karaus Ute
Gewässer	Name	Sickerwasserkanal	Nr.
Untersuchungsstelle	Ortsbezeichnung	Schinznach	Nr.
Koordinaten	X-Koo.	654801	Y-Koo.
Witterung	< 2 Tage nach Regen ☐ > 2 Tage nach Regen ☐		255509
Bemerkungen	(z.B. Wasserführung, Restwasserstrecke, Schwall-Sunk, ...)		

Schlamm

kein	☒	natürlich	☒
wenig/mittel	☐	anthropogen	☐
viel	☐	unbekannt	☐
Bemerkungen:			
starker Laubfall	☐	Drainage	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐
Gülle	☐		

Trübung

keine	☒	natürlich	☒
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐
Bemerkungen:			
Abwassereinleitung	☐	Seeausfluss	☐
Baustelle	☐	Gletscher	☐
Wasserkraftwerk	☐	Bergbach	☐
Uferrutschung	☐	Andere	☐
Moorauslauf	☐		

Verfärbung

keine	☒	natürlich	☒
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐
Bemerkungen:			
Farbe gelöst	☐	Baustelle	☐
Farbe ungelöst	☐	Seeausfluss	☐
Farbe:	☐	Moorausfluss	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐

Schaum

kein	☒	natürlich	☒
wenig/mittel	☐	anthropogen	☐
viel	☐	unbekannt	☐
Bemerkungen:			
starker Laubfall	☐	Moorausfluss	☐
Abwassereinleitung	☐	Seeausfluss	☐
Gülle	☐	Ranunculus	☐
Drainage	☐	Andere	☐

Geruch

kein	☒	natürlich	☒
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐
Bemerkungen:			
Abwassereinleitung	☐	Faulig	☐
Waschmittel	☐	Andere	☐
Gülle	☐		

Eisensulfid (*)

kein 0%	☐	natürlich	☐
wenig/mittel < 25%	☒	anthropogen	☒
viel > 25%	☐	unbekannt	☐
Bemerkungen:			
starker Laubfall	☐	Drainage	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐
Gülle	☐		

Kolmation

keine	☒	natürlich	☐
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐

Feststoffe

keine	☒	keine	☒
vereinzelte	☐	vereinzelte	☐
vielen	☐	vielen	☐
Bemerkungen:			
Hygieneartikel	☐	Kehrrichtsäcke	☐
WC-Papier	☐	Verpackungen	☐
Andere	☐	Andere	☐

Heterotropher Bewuchs

3 Klassen		5 Klassen	
kein	☒	☒	natürlich
vereinzelte	☐	☐	anthropogen
wenig	☐	☐	unbekannt
mittel	☐	☐	
viel	☐	☐	

Bemerkungen:			
starker Laubfall	☐	Drainage	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐
Gülle	☐		

Pflanzenbewuchs

	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Algen	☐	☒	☐
Moose	☒	☐	☐
Makrophyten	☒	☐	☐

Bemerkungen:			

Strömung (Zusatz zu *)

schwach	☐	stark	☐
---------	--------------------------	-------	--------------------------

BAFU Modul Äusserer Aspekt

Datum	19.04.2012	Bearbeiter/in	AquaPlus - Karaus Ute
Gewässer	Name	Sickerwasserkanal	Nr.
Untersuchungsstelle	Ortsbezeichnung	Schinznach	Nr.
Koordinaten	X-Koo.	654800	Y-Koo.
Witterung	< 2 Tage nach Regen ☐ > 2 Tage nach Regen ☐		255519
Bemerkungen	(z.B. Wasserführung, Restwasserstrecke, Schwall-Sunk, ...)		

Schlamm			
kein	☐	natürlich	☐
wenig/mittel	☒	anthropogen	☒
viel	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:			
starker Laubfall	☐	Drainage	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐
Gülle	☐	-----	

Trübung			
keine	☒	natürlich	☒
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:			
Abwassereinleitung	☐	Seeausfluss	☐
Baustelle	☐	Gletscher	☐
Wasserkraftwerk	☐	Bergbach	☐
Uferrutschung	☐	Andere	☐
Moorauslauf	☐	-----	

Verfärbung			
keine	☒	natürlich	☒
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:			
Farbe gelöst	☐	Baustelle	☐
Farbe ungelöst	☐	Seeausfluss	☐
Farbe:	☐	Moorausfluss	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐

Schaum			
kein	☒	natürlich	☒
wenig/mittel	☐	anthropogen	☐
viel	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:			
starker Laubfall	☐	Moorausfluss	☐
Abwassereinleitung	☐	Seeausfluss	☐
Gülle	☐	Ranunculus	☐
Drainage	☐	Andere	☐

Geruch			
kein	☒	natürlich	☒
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:			
Abwassereinleitung	☐	Faulig	☐
Waschmittel	☐	Andere	☐
Gülle	☐	-----	

Eisensulfid (*)			
kein 0%	☐	natürlich	☒
wenig/mittel < 25%	☒	anthropogen	☐
viel > 25%	☐	unbekannt	☐

Bemerkungen:			
starker Laubfall	☐	Drainage	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐
Gülle	☐	-----	

Kolmation			
keine	☒	natürlich	☐
leicht/mittel	☐	anthropogen	☐
stark	☐	unbekannt	☐

Feststoffe	Abfälle		
keine	☐	keine	☒
vereinzelte	☒	vereinzelte	☐
vielen	☐	vielen	☐

Bemerkungen:			
Hygieneartikel	☐	Kehrrichtsäcke	☐
WC-Papier	☐	Verpackungen	☐
Andere	☐	Andere	☐

Heterotropher Bewuchs				
3 Klassen		5 Klassen		
kein	☒	☒	natürlich	☒
vereinzelte	☐	☐	anthropogen	☐
wenig	☐	☐	unbekannt	☐
mittel	☐	☐		
viel	☐	☐		

Bemerkungen:			
starker Laubfall	☐	Drainage	☐
Abwassereinleitung	☐	Andere	☐
Gülle	☐	-----	

Pflanzenbewuchs			
	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Algen	☐	☐	☒
Moose	☒	☐	☐
Makrophyten	☒	☐	☐

Bemerkungen:			

Strömung (Zusatz zu *)			
schwach	☐	stark	☐

KURZ-Beurteilung Einleitstelle und Gewässer

Einleitstelle

Regenbecken 1 Kurzbeurteilung
Ist-Zustand

BearbeiterIn
Datum

Regenereignis 2
Ute Karaus
12. Mai 12

Gewässer

Sickerkanal

Witterung

<2 T nach Regen >2 T nach Regen

Beurteilung Einleitung (Rohr, Kanal etc.)

Wasserführung	ja	nein
Abwasser	ja	nein
Übertrag in fortlaufende Liste	1	2
Verschlammung/Schlamm	kein/vereinzelt	wenig
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig
Bemerkungen	wenig Abfälle aus Siedlungsentwässerung (Tampons, WC-Papier)	

Gewässer oberhalb Einleitung

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Bemerkungen	sehr viel Laub vor Absturz (natürliche Verschlammung), Steinunterseiten mit Eisensulfid		

Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	wenig/mittel	gross
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	gross
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	gross
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein	wenig/mittel	gross
Fadenalgen	kein	wenig/mittel	gross
Gesamtbewertung	kein	wenig/mittel	gross
Bemerkungen			

Gewässer unterhalb Einleitung

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Bemerkungen	z.T. etwas mehr Schlamm wie letztes Mal		

KURZ-Beurteilung Einleitstelle und Gewässer

Einleitstelle

Regenbecken 1	Kurzbeurteilung Ist-Zustand
---------------	--------------------------------

BearbeiterIn
Datum

Regenereignis 3
Ute Karaus
14. Juni 12

Gewässer

Sickerkanal

Witterung

<2 T nach Regen >2 T nach Regen

Beurteilung Einleitung (Rohr, Kanal etc.)

Wasserführung		ja		nein	
Abwasser		ja		nein	
		Übertrag in fortlaufende Liste			
Verschlammung/Schlamm		1		2	
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)		kein/vereinzelt		wenig	
		kein		wenig/mittel	
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz		kein/vereinzelt		wenig	
Bemerkungen		Eisensulfid auf Steinunterseite			

Gewässer oberhalb Einleitung

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Bemerkungen	sehr viel Laub vor Absturz (natürliche Verschlammung), z.T. Egel		

Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	wenig/mittel	gross
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	gross
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	gross
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein	wenig/mittel	gross
Fadenalgen	kein	wenig/mittel	gross
Gesamtbewertung	kein	wenig/mittel	gross
Bemerkungen			

Gewässer unterhalb Einleitung

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Bemerkungen	z.T. Egel		

KURZ-Beurteilung Einleitstelle und Gewässer

Einleitstelle

Regenbecken 1 Kurzbeurteilung
Ist-Zustand

BearbeiterIn
Datum

Regenereignis 4
Ute Karaus
10. Okt 12

Gewässer

Sickerkanal

Witterung

<2 T nach Regen >2 T nach Regen

Beurteilung Einleitung (Rohr, Kanal etc.)

Wasserführung	ja	nein
Abwasser	ja	nein
Übertrag in fortlaufende Liste	1	2
Verschlammung/Schlamm	kein/vereinzelt	wenig
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig
Bemerkungen		leichter Geruch nach Abwasser

Gewässer oberhalb Einleitung

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Bemerkungen			
viel Schlamm und sehr viel Laub vor Absturz (natürliche Verschlammung) FeS (Schlamm, unter wenigen Steinen)			

Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	wenig/mittel	gross
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	gross
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	gross
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein	wenig/mittel	gross
Fadenalgen	kein	wenig/mittel	gross
Gesamtbewertung	kein	wenig/mittel	gross
Bemerkungen			

Gewässer unterhalb Einleitung

Übertrag in fortlaufende Liste	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlammung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlamms (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%
Bemerkungen			

Gewässer	Sickerwasserkanal (Sika_oben)		
Probenahmestelle	Sika_oben	Kanton	AG
Koordinaten	654804 / 255479	Meereshöhe	345
Datum	24.10.2012	Zeit	11.00 Uhr
Witterung Probenahme	bew ölt	Witterung Vortage	bew ölt
BearbeiterIn Feld	AquaPlus - Karaus Ute		

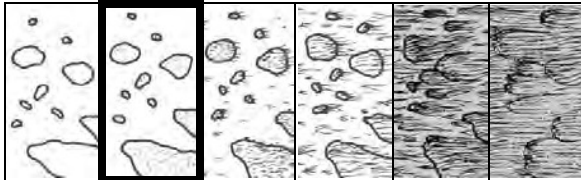
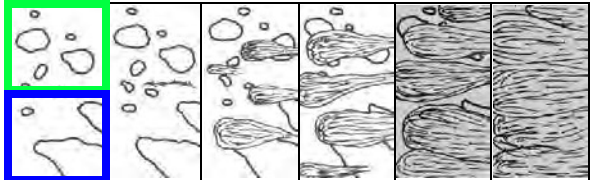
Allgemeine Angaben (Hydrologie, Morphologie, Untergrund): Schätzungen

Fließges. bis [m/s]/Abfluss [m³/s]	0.1	0.1	Dominante Korngrösse	Fels	gr. Steine	Grobkies	
Maximale Wassertiefe [m]	0.4			FEINKIES	Sand	Schlick	
Benetzte Breite bis [m]	1		Kolmation	KEINE	leichte	mittlere	starke
Beschattung vertikal [%]	100		Bemerkung				

Äusserer Aspekt

Trübung	KEINE	geringe	mittlere	starke	
Verfärbung	KEINE	leichte	mittlere	starke	
Geruch	KEIN	gering	mittel	stark	
Schaum (stabil)	KEIN	w enig	mittel	viel	
natürliche Verschlammung	keine	leichte	MITTLERE	starke	
heterotropher Bew uchs (vz=vereinzelt)	KEINE	vz	w enig	mittel	viel
natürliche Eisensulfid-Flecken (Fundhäufi	0%	1-10%	10-25%	>25%	
Feststoffe aus Siedlungsentw ässerung	KEINE	w enige	mittel	viel	
Abfälle	KEINE	w enige	mittel	viel	
Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *	-> A		-> B		-> C

Pflanzlicher Bewuchs

Algen	Moose und Makrophyten
 0 = kein Bewuchs, 1 = Krustenalgen, deutliche Überzüge ohne Zotten, 2 = Ansätze von Fäden und Zotten, 3 = gut ausgebildete Fäden und Zotten, 4 = Gewässersohle zum grössten Teil mit Algen bedeckt, alle Steine überzogen, 5 = ganzer Bachgrund mit Algen bedeckt, Konturen der Steine nicht mehr sichtbar. Abgeändert nach: THOMAS & SCHANZ (1976)	 0 = frei von Bewuchs, 1 = 1-10% der Gewässersohle bedeckt, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 = 51-75%, 5 = 76-100% Abgeändert nach: THOMAS & SCHANZ (1976)
Achtung: Goldalge Hydrurus foetidus nicht beachten!	

Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *	Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *
-> A (BEWUCHS <4)	-> A (BEWUCHS <4)
-> B (falls hochwasserbedingt)	-> B (falls hochwasserbedingt)
-> C (Bewuchs >=4)	-> C (Bewuchs >=4)

Deckung von Grobkies und größerem Substrat mit langfädigen Algen oder der Gelbgrünalge Vaucheria sp

	< 50%	> 50%
Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *	-> A	-> C
	-> B (falls hochwasserbedingt)	

Wasserwirbellose

Dominante Artengruppe (Kicksampling und/oder Ermittlung aufgrund des Vorhandenseins von Organismen auf ca. 10 Steinen)	Steinfliegenlarven und/oder Köcherfliegenlarven mit Köcher und/oder Eintagsfliegenlarven	andere Artengruppen oder unklare Verhältnisse oder Individuendichte hochwasserbedingt zu gering für eine Beurteilung	Wasserrasseln und/oder Egel und/oder Zuckmückenlarven und/oder Würmer
Übertrag in Gesamtbeurteilung *	-> A	-> B	-> C

Artenliste Algen / Moose / Makrophyten / Wasserwirbellose

Deckungskategorie Algen/Moose/Makrophyten: 0 = frei von Bewuchs, 1 = 1-10% bedeckt, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 = 51-75%, 5 = 76-100%.
Dichte Wasserwirbellose: • = vereinzelt; ** = wenige; *** = häufig; **** = massenhaft; / = Zwischenstufen
Stadium Wasserwirbellose: L = Larve, P = Puppe, Sim = Subimago, juv = juvenil, I = Imago, Ex = Exuvie, Ei = Ei, Gelege, K = Kokon

Algen	Deckung	Moose/Makrophyten	Deckung	Wasserwirbellose	Dichte	Stad.
Bacillariophyceae (Kieselalgen)	4			Gammarus sp. (Bachflohkrebs)	••	
				Hirudinea [K] (Egel)	•/••	
				Trichoptera (kö.trag) (Köcherfliege)	•/••	

Mögliche Ursachengruppen und mögliche Massnahmen

Es soll versucht werden, die Ursache für die Beeinträchtigung des Fliessgewässers anzugeben. Zudem sollen mögliche Massnahmen zur Verbesserung der beanstandeten Verhältnisse vorgeschlagen werden. In der nachfolgenden Tabelle sind mögliche Ursachengruppen und mögliche Massnahmen aufgeführt. Speziell sei dabei auf die Massnahme "Zustand erhalten" hingewiesen, welche allenfalls, wie andere Massnahmen auch, Aktivitäten wie beispielsweise Schutz erfordert.

Im linken Feld der Ursachengruppe bzw. der möglichen Massnahmen soll bei mehreren Möglichkeiten die Bedeutung mittels Zahlen beurteilt werden (1 = grösste Bedeutung).

Mögliche Ursachengruppen	Mögliche Massnahmen
Einleitung ARA Abwasser, Mischwasserentlastung, Überlauf Regenbecken	Verbesserung der Reinigungsleistung der ARA, Überprüfen/Überdenken Einleitungsort und Entlastungshäufigkeit/-menge
Einleitung häuslicher Abwasser, Überlauf Klärgrube	Überprüfen der Kanalisationsanschlüsse (evtl. Anschluss verfügen)
Eintrag von Düngstoffen aus der Landwirtschaft, Abschwemmungen, Stallabwässer, etc.	Bewirtschaftung abklären, Düngebeschränkungen verfügen, Pufferstreifen ausscheiden, Abwasserbehandlung überprüfen
Einleitung von Strassenabwasser, Ölabscheider, Tunnelentwässerung	Überprüfen der Strassenentwässerung
Einleitung von Deponie-Sickerwasser	Überprüfen der Deponieentwässerung
Stausituation / unzureichende Strömung	Strömungssituation durch Renaturierungsmassnahmen verbessern, allenfalls Spülungen vornehmen
Restwasserregime (fehlende Hochwasser)	Restwasserverhältnisse abklären, ökologisch und ökonomisch sinnvolle Lösungen anstreben (z.B. naturnahes Restwasserregime, Flussbettspülungen bei Hochwasser)
Fehlende Beschattung	Ufer bestocken
Sohlenbeschaffenheit (Kolmation, Verschlammung, Eintönigkeit, Verbauung)	Renaturierung des Fliessgewässerabschnittes (damit auch Steigerung der Selbstreinigungskraft des Gewässers)
Zeitweises Trockenfallen	Hydrologie abklären, sofern nicht natürliches Trockenfallen
keine Beeinträchtigung	Zustand erhalten
Eintrag von schwefelhaltigem Wasser	
Einbringen von organischen Abfällen	Rechtskonforme Entsorgung
Abwasser aus Fischzucht	Überprüfung der Fischzuchtanstalt (Fischdichte, Fischnahrung, Betrieb, Unterhalt)
Ökomorphologie stark beeinträchtigt	Renaturierung des Fliessgewässerabschnittes
Holzschlag	keine

Gesamtbeurteilung grob *

Übersicht

* Eintrag des jeweils schlechtesten Zustandes

Äusserer Aspekt

A **B** **C**

Pflanzlicher Bewuchs

A **B** **C**

Wasserwirbellose

A **B** **C**

Beurteilung und weiteres Vorgehen

massgebend ist in der Regel die schlechteste Beurteilung der drei unterschiedenen Bereiche

	A	B	C
Beurteilung des Gewässerzustandes	Anforderungen an die Wasserqualität und ökologische Ziele für Fließgewässer gemäss GSchV eingehalten bzw. erreicht	Anforderungen an die Wasserqualität und ökologische Ziele für Fließgewässer gemäss GSchV knapp nicht eingehalten bzw. nicht erreicht oder Situation unklar (z.B. vor kurzer Zeit Hochwassereinfluss)	Anforderungen an die Wasserqualität und ökologische Ziele für Fließgewässer gemäss GSchV deutlich überschritten bzw. deutlich nicht eingehalten
Handlungsbedarf für Gewässerschutzmassnahmen (qualitativ)	kein Handlungsbedarf für Gewässerschutzmassnahmen	weitere Abklärungen zur Beurteilung des Handlungsbedarfs	Handlungsbedarf für Gewässerschutzmassnahmen gegeben
weiteres Vorgehen - biologische Abklärungen	Keine weiteren Abklärungen notwendig. Bei geplanten Einleitungen oder Massnahmen ausführlichere biologische Erhebungen für spätere Erfolgskontrolle durchführen	Erneute Kurzaufnahme oder ausführlichere biologische Abklärungen durchführen.	Biologische oder andere Abklärungen zur Ermittlung der Ursache. Ausführlichere biologische Erhebungen für spätere Erfolgskontrolle von zu treffenden Massnahmen durchführen.



Falls der Vergleich mit einer Referenztabelle merkbare Unterschiede hinsichtlich der drei unterschiedenen Bereiche ergibt, kann eine biologische Untersuchung angezeigt sein, auch wenn die Anforderungen an die Wasserqualität eingehalten werden.

Gewässer	Sickerwasserkanal (Sika_EL)		
Probenahmestelle	Sika_EL	Kanton	AG
Koordinaten	654801 / 255509	Meereshöhe	345
Datum	24.10.2012	Zeit	10.30 Uhr
Witterung Probenahme	bew ölt	Witterung Vortage	bew ölt
BearbeiterIn Feld	AquaPlus - Karaus Ute		

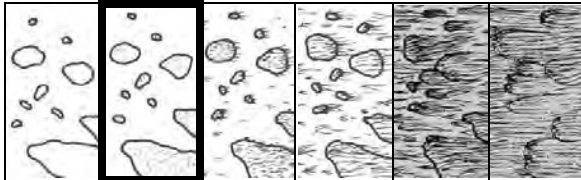
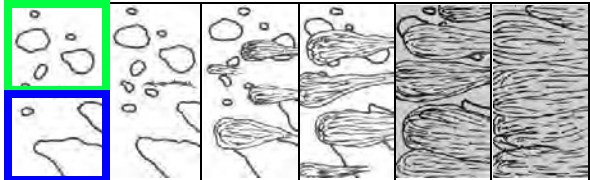
Allgemeine Angaben (Hydrologie, Morphologie, Untergrund): Schätzungen

Fließges. bis [m/s]/Abfluss [m³/s]			Dominante Korngrösse	FELS	GR. STEINE	Grobkies	
Maximale Wassertiefe [m]	0.5			Feinkies	Sand	Schlick	
Benetzte Breite bis [m]	1.5		Kolmation	KEINE	leichte	mittlere	starke
Beschattung vertikal [%]	100		Bemerkung				

Äusserer Aspekt

Trübung	KEINE	geringe	mittlere	starke
Verfärbung	KEINE	leichte	mittlere	starke
Geruch	KEIN	gering	mittel	stark
Schaum (stabil)	KEIN	wenig	mittel	viel
Verschlämmung	KEINE	leichte	mittlere	starke
heterotropher Bewuchs (vz=vereinzelt)	KEINE vz	wenig		mittel viel
unnatürliche Eisensulfid-Flecken (Fundhä)	0%	1-10%	10-25%	>25%
Feststoffe aus Siedlungsentwässerung	KEINE	wenige	mittel	viel
Abfälle	KEINE	wenige	mittel	viel
Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *	-> A	-> B		-> C

Pflanzlicher Bewuchs

Algen	Moose und Makrophyten
Algen  0 1 2 3 4 5 Achtung: Goldalge Hydrurus foetidus nicht beachten! 0 = kein Bewuchs, 1 = Krustenalgen, deutliche Überzüge ohne Zotten, 2 = Ansätze von Fäden und Zotten, 3 = gut ausgebildete Fäden und Zotten, 4 = Gewässersohle zum grössten Teil mit Algen bedeckt, alle Steine überzogen, 5 = ganzer Bachgrund mit Algen bedeckt, Konturen der Steine nicht mehr sichtbar. Abgeändert nach: THOMAS & SCHANZ (1976)	Moose  0 1 2 3 4 5 Makrophyten 0 = frei von Bewuchs, 1 = 1-10% der Gewässersohle bedeckt, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 = 51-75%, 5 = 76-100% Abgeändert nach: THOMAS & SCHANZ (1976)

Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *	Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *
-> A (BEWUCHS <4)	-> A (BEWUCHS <4)
-> B (falls hochwasserbedingt)	-> B (falls hochwasserbedingt)
-> C (Bewuchs >=4)	-> C (Bewuchs >=4)

Deckung von Grobkies und größerem Substrat mit langfädigen Algen oder der Gelbgrünalge Vaucheria sp

	< 50%	> 50%
Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *	-> A	-> C
	-> B (falls hochwasserbedingt)	

Wasserwirbellose

Dominante Artengruppe	Steinfliegenlarven und/oder Köcherfliegenlarven mit Köcher und/oder Eintagsfliegenlarven	andere Artengruppen oder unklare Verhältnisse oder Individuendichte hochwasserbedingt zu gering für eine Beurteilung	Wasserrasseln und/oder Egel und/oder Zuckmückenlarven und/oder Würmer
Übertrag in Gesamtbeurteilung *	-> A	-> B	-> C

Artenliste Algen / Moose / Makrophyten / Wasserwirbellose

Deckungskategorie Algen/Moose/Makrophyten: 0 = frei von Bewuchs, 1 = 1-10% bedeckt, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 = 51-75%, 5 = 76-100%.
Dichte Wasserwirbellose: * = vereinzelt; ** = wenige; *** = häufig; **** = massenhaft; / = Zwischenstufen
Stadium Wasserwirbellose: L = Larve, P = Puppe, Sim = Subimago, juv = juvenil, I = Imago, Ex = Exuvie, Ei = Ei, Gelege, K = Kokon

Algen	Deckung	Moose/Makrophyten	Deckung	Wasserwirbellose	Dichte	Stad.
Bacillariophyceae (Kieselalgen)	4			Gammarus sp. (Bachflohkrebs)	**	

Mögliche Ursachengruppen und mögliche Massnahmen

Es soll versucht werden, die Ursache für die Beeinträchtigung des Fliessgewässers anzugeben. Zudem sollen mögliche Massnahmen zur Verbesserung der beanstandeten Verhältnisse vorgeschlagen werden. In der nachfolgenden Tabelle sind mögliche Ursachengruppen und mögliche Massnahmen aufgeführt. Speziell sei dabei auf die Massnahme "Zustand erhalten" hingewiesen, welche allenfalls, wie andere Massnahmen auch, Aktivitäten wie beispielsweise Schutz erfordert.

Im linken Feld der Ursachengruppe bzw. der möglichen Massnahmen soll bei mehreren Möglichkeiten die Bedeutung mittels Zahlen beurteilt werden (1 = grösste Bedeutung).

Mögliche Ursachengruppen	Mögliche Massnahmen
Einleitung ARA Abwasser, Mischwasserentlastung, Überlauf Regenbecken	Verbesserung der Reinigungsleistung der ARA, Überprüfen/Überdenken Einleitungsort und Entlastungshäufigkeit/-menge
Einleitung häuslicher Abwasser, Überlauf Klärgrube	Überprüfen der Kanalisationsanschlüsse (evtl. Anschluss verfügen)
Eintrag von Düngstoffen aus der Landwirtschaft, Abschwemmungen, Stallabwässer, etc.	Bewirtschaftung abklären, Düngebeschränkungen verfügen, Pufferstreifen ausscheiden, Abwasserbehandlung überprüfen
Einleitung von Strassenabwasser, Ölabscheider, Tunnelentwässerung	Überprüfen der Strassenentwässerung
Einleitung von Deponie-Sickerwasser	Überprüfen der Deponieentwässerung
Stausituation / unzureichende Strömung	Strömungssituation durch Renaturierungsmassnahmen verbessern, allenfalls Spülungen vornehmen
Restwasserregime (fehlende Hochwasser)	Restwasserverhältnisse abklären, ökologisch und ökonomisch sinnvolle Lösungen anstreben (z.B. naturnahes Restwasserregime, Flussbettspülungen bei Hochwasser)
Fehlende Beschattung	Ufer bestocken
Sohlenbeschaffenheit (Kolmation, Verschammung, Eintönigkeit, Verbauung)	Renaturierung des Fliessgewässerabschnittes (damit auch Steigerung der Selbstreinigungskraft des Gewässers)
Zeitweises Trockenfallen	Hydrologie abklären, sofern nicht natürliches Trockenfallen
keine Beeinträchtigung	Zustand erhalten
Eintrag von schwefelhaltigem Wasser	
Einbringen von organischen Abfällen	Rechtskonforme Entsorgung
Abwasser aus Fischzucht	Überprüfung der Fischzuchtanstalt (Fischdichte, Fischnahrung, Betrieb, Unterhalt)
Ökomorphologie stark beeinträchtigt	Renaturierung des Fliessgewässerabschnittes
Holzschlag	keine

Gesamtbeurteilung grob *

Übersicht				* Eintrag des jeweils schlechtesten Zustandes							
Äusserer Aspekt		A B C		Pflanzlicher Bewuchs		A B C		Wasserwirbellose		A B C	
Beurteilung und weiteres Vorgehen											
massgebend ist in der Regel die schlechteste Beurteilung der drei unterschiedenen Bereiche											
		A		B		C					
Beurteilung des Gewässerzustandes		Anforderungen an die Wasserqualität und ökologische Ziele für Fliessgewässer gemäss GSchV eingehalten bzw. erreicht		Anforderungen an die Wasserqualität und ökologische Ziele für Fliessgewässer gemäss GSchV knapp nicht eingehalten bzw. nicht erreicht oder Situation unklar (z.B. vor kurzer Zeit Hochwassereinfluss)		Anforderungen an die Wasserqualität und ökologische Ziele für Fliessgewässer gemäss GSchV deutlich überschritten bzw. deutlich nicht eingehalten					
Handlungsbedarf für Gewässerschutzmassnahmen (qualitativ)		kein Handlungsbedarf für Gewässerschutzmassnahmen		weitere Abklärungen zur Beurteilung des Handlungsbedarfs		Handlungsbedarf für Gewässerschutzmassnahmen gegeben					
weiteres Vorgehen - biologische Abklärungen		Keine weiteren Abklärungen notwendig. Bei geplanten Einleitungen oder Massnahmen ausführlichere biologische Erhebungen für spätere Erfolgskontrolle durchführen		Erneute Kurzaufnahme oder ausführlichere biologische Abklärungen durchführen.		Biologische oder andere Abklärungen zur Ermittlung der Ursache. Ausführlichere biologische Erhebungen für spätere Erfolgskontrolle von zu treffenden Massnahmen durchführen.					
→ Falls der Vergleich mit einer Referenztafel merkbare Unterschiede hinsichtlich der drei unterschiedenen Bereiche ergibt, kann eine biologische Untersuchung angezeigt sein, auch wenn die Anforderungen an die Wasserqualität eingehalten werden.											

Gewässer	Sickerwasserkanal (Sika_unten)		
Probenahmestelle	Sika_unten	Kanton	AG
Koordinaten	654800 / 255519	Meereshöhe	345
Datum	24.10.2012	Zeit	10.00 Uhr
Witterung Probenahme	bew ölt	Witterung Vortage	bew ölt
BearbeiterIn Feld	AquaPlus - Karaus Ute		

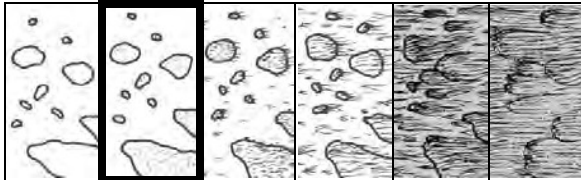
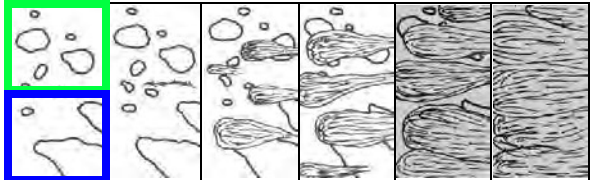
Allgemeine Angaben (Hydrologie, Morphologie, Untergrund): Schätzungen

Fließges. bis [m/s]/Abfluss [m³/s]	0.2	0.1	Dominante Korngrösse	Fels	gr. Steine	GROBKIES	
Maximale Wassertiefe [m]	0.4			Feinkies	Sand	Schlick	
Benetzte Breite bis [m]	1		Kolmation	KEINE	leichte	mittlere	starke
Beschattung vertikal [%]	100		Bemerkung				

Äusserer Aspekt

Trübung	KEINE		geringe	mittlere	starke	
Verfärbung	KEINE		leichte	mittlere	starke	
Geruch	KEIN		gering	mittel	stark	
Schaum (stabil)	KEIN		w enig	mittel	viel	
unnatürliche Verschlammung	keine		LEICHTE	mittlere	starke	
heterotropher Bew uchs (vz=vereinzelt)	KEINE	vz	w enig		mittel	viel
unbekannte Eisensulfid-Flecken (Fundhäu	0%		1-10%	10-25%	>25%	
Feststoffe aus Siedlungsentwässerung	keine		WENIGE	mittel	viel	
Abfälle	KEINE		w enige	mittel	viel	
Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *	-> A		-> B		-> C	

Pflanzlicher Bewuchs

Algen Algen  0 1 2 3 4 5 Achtung: Goldalge Hydrurus foetidus nicht beachten! 0 = kein Bewuchs, 1 = Krustenalgen, deutliche Überzüge ohne Zotten, 2 = Ansätze von Fäden und Zotten, 3 = gut ausgebildete Fäden und Zotten, 4 = Gewässersohle zum grössten Teil mit Algen bedeckt, alle Steine überzogen, 5 = ganzer Bachgrund mit Algen bedeckt, Konturen der Steine nicht mehr sichtbar. Abgeändert nach: THOMAS & SCHANZ (1976)	Moose und Makrophyten Moose  0 1 2 3 4 5 Makrophyten 0 = frei von Bewuchs, 1 = 1-10% der Gewässersohle bedeckt, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 = 51-75%, 5 = 76-100% Abgeändert nach: THOMAS & SCHANZ (1976)
---	---

Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *	-> A (BEWUCHS <4)	-> C
	-> B (falls hochwasserbedingt)	(Bewuchs >=4)

Deckung von Grobkies und größerem Substrat mit langfädigen Algen oder der Gelbgrünalge Vaucheria sp

	< 50%	> 50%
Übertrag in Gesamtbeurteilung grob *	-> A	-> C
	-> B (falls hochwasserbedingt)	

Wasserwirbellose

Dominante Artengruppe	Steinfliegenlarven und/oder Köcherfliegenlarven mit Köcher und/oder Eintagsfliegenlarven	andere Artengruppen oder unklare Verhältnisse oder Individuendichte hochwasserbedingt zu gering für eine Beurteilung	Wasserrasseln und/oder Egel und/oder Zuckmückenlarven und/oder Würmer
Übertrag in Gesamtbeurteilung *	-> A	-> B	-> C

Artenliste Algen / Moose / Makrophyten / Wasserwirbellose

Deckungskategorie Algen/Moose/Makrophyten: 0 = frei von Bewuchs, 1 = 1-10% bedeckt, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 = 51-75%, 5 = 76-100%.

Dichte Wasserwirbellose: • = vereinzelt; ** = wenige; *** = häufig; **** = massenhaft; / = Zwischenstufen

Stadium Wasserwirbellose: L = Larve, P = Puppe, Sim = Subimago, juv = juvenil, I = Imago, Ex = Exuvie, Ei = Ei, Gelege, K = Kokon

Algen	Deckung	Moose/Makrophyten	Deckung	Wasserwirbellose	Dichte	Stad.
Bacillariophyceae (Kieselalgen)	4			Gammarus sp. (Bachflohkrebs)	••/•••	
				Hirudinea [K] (Egel)	•	

Mögliche Ursachengruppen und mögliche Massnahmen

Es soll versucht werden, die Ursache für die Beeinträchtigung des Fliessgewässers anzugeben. Zudem sollen mögliche Massnahmen zur Verbesserung der beanstandeten Verhältnisse vorgeschlagen werden. In der nachfolgenden Tabelle sind mögliche Ursachengruppen und mögliche Massnahmen aufgeführt. Speziell sei dabei auf die Massnahme "Zustand erhalten" hingewiesen, welche allenfalls, wie andere Massnahmen auch, Aktivitäten wie beispielsweise Schutz erfordert.

Im linken Feld der Ursachengruppe bzw. der möglichen Massnahmen soll bei mehreren Möglichkeiten die Bedeutung mittels Zahlen beurteilt werden (1 = grösste Bedeutung).

Mögliche Ursachengruppen	Mögliche Massnahmen
Einleitung ARA Abwasser, Mischwasserentlastung, Überlauf Regenbecken	Verbesserung der Reinigungsleistung der ARA, Überprüfen/Überdenken Einleitungsort und Entlastungshäufigkeit/-menge
Einleitung häuslicher Abwasser, Überlauf Klärgrube	Überprüfen der Kanalisationsanschlüsse (evtl. Anschluss verfügen)
Eintrag von Düngstoffen aus der Landwirtschaft, Abschwemmungen, Stallabwässer, etc.	Bewirtschaftung abklären, Düngebeschränkungen verfügen, Pufferstreifen ausscheiden, Abwasserbehandlung überprüfen
Einleitung von Strassenabwasser, Ölabscheider, Tunnelentwässerung	Überprüfen der Strassenentwässerung
Einleitung von Deponie-Sickerwasser	Überprüfen der Deponieentwässerung
Stausituation / unzureichende Strömung	Strömungssituation durch Renaturierungsmassnahmen verbessern, allenfalls Spülungen vornehmen
Restwasserregime (fehlende Hochwasser)	Restwasserverhältnisse abklären, ökologisch und ökonomisch sinnvolle Lösungen anstreben (z.B. naturnahes Restwasserregime, Flussbettspülungen bei Hochwasser)
Fehlende Beschattung	Ufer bestocken
Sohlenbeschaffenheit (Kolmation, Verschlammung, Eintönigkeit, Verbauung)	Renaturierung des Fliessgewässerabschnittes (damit auch Steigerung der Selbstreinigungskraft des Gewässers)
Zeitweises Trockenfallen	Hydrologie abklären, sofern nicht natürliches Trockenfallen
keine Beeinträchtigung	Zustand erhalten
Eintrag von schwefelhaltigem Wasser	
Einbringen von organischen Abfällen	Rechtskonforme Entsorgung
Abwasser aus Fischzucht	Überprüfung der Fischzuchtanstalt (Fischdichte, Fischnahrung, Betrieb, Unterhalt)
Ökomorphologie stark beeinträchtigt	Renaturierung des Fliessgewässerabschnittes
Holzschlag	keine

Gesamtbeurteilung grob *

Übersicht

* Eintrag des jeweils schlechtesten Zustandes

Äusserer Aspekt

A B C

Pflanzlicher Bewuchs

A B C

Wasserwirbellose

A B C

Beurteilung und weiteres Vorgehen

massgebend ist in der Regel die schlechteste Beurteilung der drei unterschiedenen Bereiche

	A	B	C
Beurteilung des Gewässerzustandes	Anforderungen an die Wasserqualität und ökologische Ziele für Fließgewässer gemäss GSchV eingehalten bzw. erreicht	Anforderungen an die Wasserqualität und ökologische Ziele für Fließgewässer gemäss GSchV knapp nicht eingehalten bzw. nicht erreicht oder Situation unklar (z.B. vor kurzer Zeit Hochwassereinfluss)	Anforderungen an die Wasserqualität und ökologische Ziele für Fließgewässer gemäss GSchV deutlich überschritten bzw. deutlich nicht eingehalten
Handlungsbedarf für Gewässerschutzmassnahmen (qualitativ)	kein Handlungsbedarf für Gewässerschutzmassnahmen	weitere Abklärungen zur Beurteilung des Handlungsbedarfs	Handlungsbedarf für Gewässerschutzmassnahmen gegeben
weiteres Vorgehen - biologische Abklärungen	Keine weiteren Abklärungen notwendig. Bei geplanten Einleitungen oder Massnahmen ausführlichere biologische Erhebungen für spätere Erfolgskontrolle durchführen.	Erneute Kurzaufnahme oder ausführlichere biologische Abklärungen durchführen.	Biologische oder andere Abklärungen zur Ermittlung der Ursache. Ausführlichere biologische Erhebungen für spätere Erfolgskontrolle von zu treffenden Massnahmen durchführen.



Falls der Vergleich mit einer Referenztabelle merkbare Unterschiede hinsichtlich der drei unterschiedenen Bereiche ergibt, kann eine biologische Untersuchung angezeigt sein, auch wenn die Anforderungen an die Wasserqualität eingehalten werden.

Flussgebiet: Aare

Messstellen-Nr.: RB1

Stationshöhe: 350 m ü.M.

2012	Niederschlagsintensitäten im Jahre 2012								
	10-Min-Intervall			20-Min-Intervall			30-Min-Intervall		
	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]
1. Rang	7.89	01.07.2012 10:30	131.50	10.57	06.05.2012 15:50	88.08	10.92	06.05.2012 15:50	60.67
2. Rang	7.33	24.09.2012 08:10	122.17	9.43	01.07.2012 06:20	78.58	10.20	01.07.2012 06:20	56.67
3. Rang	5.36	06.05.2012 16:00	89.33	8.11	01.07.2012 10:30	67.58	8.19	01.07.2012 10:20	45.50
4. Rang	5.21	06.05.2012 15:50	86.83	8.01	24.09.2012 08:00	66.75	8.08	24.09.2012 08:00	44.89
5. Rang	4.80	01.07.2012 06:20	80.00	5.93	03.07.2012 06:00	49.42	7.52	03.07.2012 05:50	41.78
6. Rang	4.76	28.07.2012 13:30	79.33	5.19	21.07.2012 19:30	43.25	7.26	21.07.2012 19:20	40.33
7. Rang	4.63	01.07.2012 06:30	77.17	5.15	05.08.2012 22:10	42.92	6.29	05.08.2012 22:10	34.94
8. Rang	3.98	03.07.2012 06:00	66.33	5.07	21.06.2012 18:50	42.25	5.69	02.05.2012 01:10	31.61
9. Rang	3.97	21.07.2012 19:40	66.17	5.03	28.07.2012 13:30	41.92	5.58	24.08.2012 00:20	31.00
10. Rang	2.94	03.06.2012 06:20	49.00	4.79	09.10.2012 19:50	39.92	5.30	03.06.2012 06:10	29.44

2012	60-Min-Intervall			2-Std-Intervall			4-Std-Intervall		
	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]
1. Rang	11.72	06.05.2012 15:50	32.56	11.92	06.05.2012 15:00	16.56	16.67	30.08.2012 12:00	11.58
2. Rang	10.20	01.07.2012 05:50	28.33	11.58	02.07.2012 06:00	16.08	14.44	01.09.2012 07:00	10.03
3. Rang	9.68	03.07.2012 05:30	26.89	11.47	01.09.2012 06:00	15.93	14.11	02.07.2012 04:00	9.80
4. Rang	8.60	21.07.2012 18:50	23.89	10.87	30.08.2012 12:00	15.10	14.09	10.10.2012 07:00	9.78
5. Rang	8.33	02.07.2012 06:30	23.14	10.84	03.07.2012 05:00	15.06	12.17	03.07.2012 04:00	8.45
6. Rang	8.24	05.08.2012 22:00	22.89	10.20	01.07.2012 05:00	14.17	12.00	06.05.2012 13:00	8.33
7. Rang	8.19	01.07.2012 09:50	22.75	9.57	12.05.2012 09:00	13.29	11.96	12.05.2012 09:00	8.31
8. Rang	8.08	24.09.2012 07:30	22.44	9.13	05.08.2012 21:00	12.68	11.92	04.11.2012 19:00	8.28
9. Rang	7.90	01.09.2012 06:40	21.94	8.90	10.10.2012 08:00	12.36	11.52	01.07.2012 10:00	8.00
10. Rang	7.19	02.05.2012 01:10	19.97	8.60	21.07.2012 18:00	11.94	11.20	12.06.2012 03:00	7.78

Zeit entspricht Intervallbeginn

Datengrundlage: 10-Min-Intervall bis 60-Min-Intervall: 10-Min-Werte: ab 2-Std-Intervall: 1-Std-Werte

2011 - 2012	Niederschlagsintensitäten in der Periode 2011 - 2012								
	10-Min-Intervall			20-Min-Intervall			30-Min-Intervall		
	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]
1. Rang	7.89	01.07.2012 10:30	131.50	10.57	06.05.2012 15:50	88.08	10.92	06.05.2012 15:50	60.67
2. Rang	7.33	24.09.2012 08:10	122.17	9.43	01.07.2012 06:20	78.58	10.20	01.07.2012 06:20	56.67
3. Rang	5.36	06.05.2012 16:00	89.33	8.11	01.07.2012 10:30	67.58	8.19	01.07.2012 10:20	45.50
4. Rang	5.21	06.05.2012 15:50	86.83	8.01	24.09.2012 08:00	66.75	8.08	24.09.2012 08:00	44.89
5. Rang	4.80	01.07.2012 06:20	80.00	5.93	03.07.2012 06:00	49.42	7.52	03.07.2012 05:50	41.78
6. Rang	4.76	28.07.2012 13:30	79.33	5.19	21.07.2012 19:30	43.25	7.26	21.07.2012 19:20	40.33
7. Rang	4.63	01.07.2012 06:30	77.17	5.15	05.08.2012 22:10	42.92	6.29	05.08.2012 22:10	34.94
8. Rang	3.98	03.07.2012 06:00	66.33	5.07	21.06.2012 18:50	42.25	5.69	02.05.2012 01:10	31.61
9. Rang	3.97	21.07.2012 19:40	66.17	5.03	28.07.2012 13:30	41.92	5.58	24.08.2012 00:20	31.00
10. Rang	2.94	03.06.2012 06:20	49.00	4.79	09.10.2012 19:50	39.92	5.30	03.06.2012 06:10	29.44

2011 - 2012	60-Min-Intervall			2-Std-Intervall			4-Std-Intervall		
	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]	N [mm]	Datum Zeit	Intensität [l/(s*ha)]
1. Rang	11.72	06.05.2012 15:50	32.56	11.92	06.05.2012 15:00	16.56	16.67	30.08.2012 12:00	11.58
2. Rang	10.20	01.07.2012 05:50	28.33	11.58	02.07.2012 06:00	16.08	14.44	01.09.2012 07:00	10.03
3. Rang	9.68	03.07.2012 05:30	26.89	11.47	01.09.2012 06:00	15.93	14.11	02.07.2012 04:00	9.80
4. Rang	8.60	21.07.2012 18:50	23.89	10.87	30.08.2012 12:00	15.10	14.09	10.10.2012 07:00	9.78
5. Rang	8.33	02.07.2012 06:30	23.14	10.84	03.07.2012 05:00	15.06	12.17	03.07.2012 04:00	8.45
6. Rang	8.24	05.08.2012 22:00	22.89	10.20	01.07.2012 05:00	14.17	12.00	06.05.2012 13:00	8.33
7. Rang	8.19	01.07.2012 09:50	22.75	9.57	12.05.2012 09:00	13.29	11.96	12.05.2012 09:00	8.31
8. Rang	8.08	24.09.2012 07:30	22.44	9.13	05.08.2012 21:00	12.68	11.92	04.11.2012 19:00	8.28
9. Rang	7.90	01.09.2012 06:40	21.94	8.90	10.10.2012 08:00	12.36	11.52	01.07.2012 10:00	8.00
10. Rang	7.19	02.05.2012 01:10	19.97	8.60	21.07.2012 18:00	11.94	11.50	02.12.2011 17:00	7.99

Zeit entspricht Intervallbeginn

Datengrundlage: 10-Min-Intervall bis 60-Min-Intervall: 10-Min-Werte; ab 2-Std-Intervall: 1-Std-Werte

Datengrundlage: CSD

Datenauswertung 30.11.2011-07.11.2012

Auswertung: CSD

Wichtige Bemerkung: aufgrund der noch kurzen Auswerteperiode können diese Daten nicht als Grundlage für Bemessungen herangezogen werden.

Niederschlag: Ereignisse

Flussgebiet: Aare

Messstelle: Schinznach Bad

Messstellen-Nr.: RB1

Koordinaten: 654 930 / 255 365

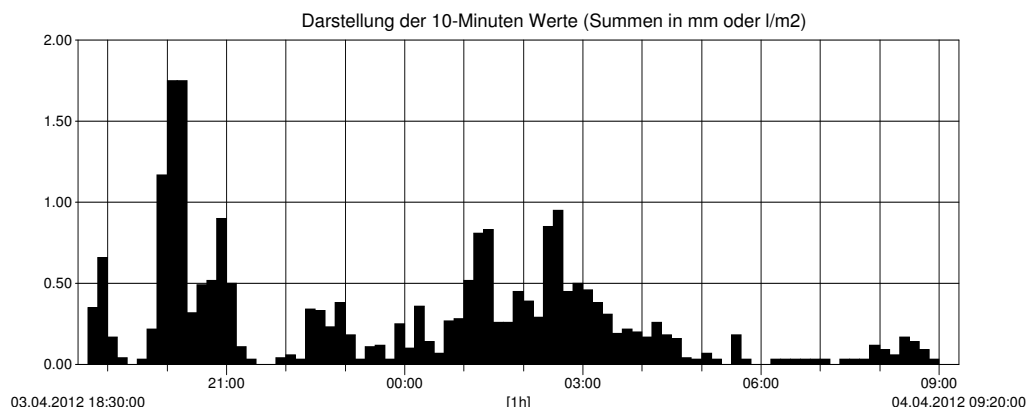
Stationshöhe: 350 m ü.M.

2012 3 grösste Ereignisse im Jahr 2012

(Definition Ereignis: Niederschlagsunterbrüche < 60 Minuten)

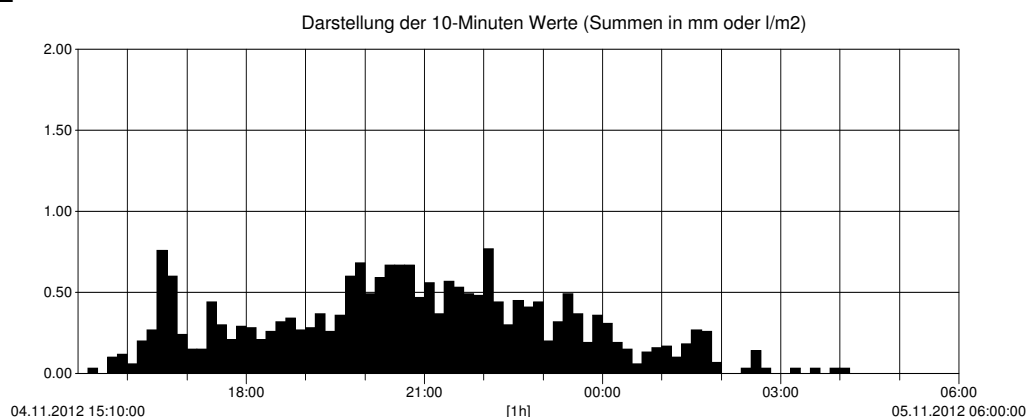
Grösstes Ereignis 2012

Beginn	03.04.2012 18:42
Ende	04.04.2012 08:55
Dauer	14 Stunden 13 Minuten
Niederschlag Summe	22.80 mm
Intensität	4.45 l/(s*ha)
max. 10-Min-Wert	1.75 mm
Datum Zeit	03.04.2012 20:10



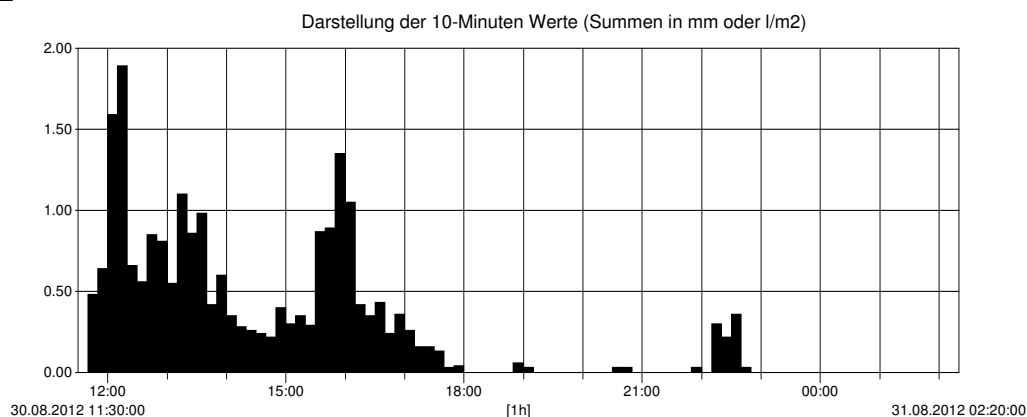
2. grösstes Ereignis 2012

Beginn	04.11.2012 15:21
Ende	05.11.2012 04:01
Dauer	12 Stunden 40 Minuten
Niederschlag Summe	21.82 mm
Intensität	4.79 l/(s*ha)
max. 10-Min-Wert	0.77 mm
Datum Zeit	04.11.2012 22:10



3. grösstes Ereignis 2012

Beginn	30.08.2012 11:42
Ende	30.08.2012 19:08
Dauer	7 Stunden 26 Minuten
Niederschlag Summe	21.49 mm
Intensität	8.03 l/(s*ha)
max. 10-Min-Wert	1.89 mm
Datum Zeit	30.08.2012 12:20



2011 - 2012 10 grösste Ereignisse 2011 bis 2012

(Definition Ereignis: Niederschlagsunterbrüche < 60 Minuten)

	Niederschlagssumme	Beginn	Ende	Dauer	Intensität
1. Rang	22.80 mm	03.04.2012 18:42	04.04.2012 08:55	14 Std. 13 Min.	4.45 l/(s*ha)
2. Rang	21.82 mm	04.11.2012 15:21	05.11.2012 04:01	12 Std. 40 Min.	4.79 l/(s*ha)
3. Rang	21.49 mm	30.08.2012 11:42	30.08.2012 19:08	7 Std. 26 Min.	8.03 l/(s*ha)
4. Rang	21.01 mm	01.09.2012 05:59	01.09.2012 11:14	5 Std. 15 Min.	11.12 l/(s*ha)
5. Rang	19.80 mm	02.12.2011 16:11	03.12.2011 02:53	10 Std. 42 Min.	5.14 l/(s*ha)
6. Rang	19.57 mm	04.05.2012 22:38	05.05.2012 10:11	11 Std. 33 Min.	4.71 l/(s*ha)
7. Rang	18.84 mm	27.10.2012 02:28	28.10.2012 01:29	23 Std. 01 Min.	2.27 l/(s*ha)
8. Rang	18.68 mm	20.01.2012 18:00	21.01.2012 09:52	15 Std. 52 Min.	3.27 l/(s*ha)
9. Rang	16.09 mm	12.06.2012 03:12	12.06.2012 13:11	9 Std. 59 Min.	4.48 l/(s*ha)
10. Rang	15.72 mm	28.11.2012 20:09	29.11.2012 13:19	17 Std. 10 Min.	2.54 l/(s*ha)

Datengrundlage: CSD

Datenauswertung 30.11.2011-07.11.2012

Auswertung: CSD

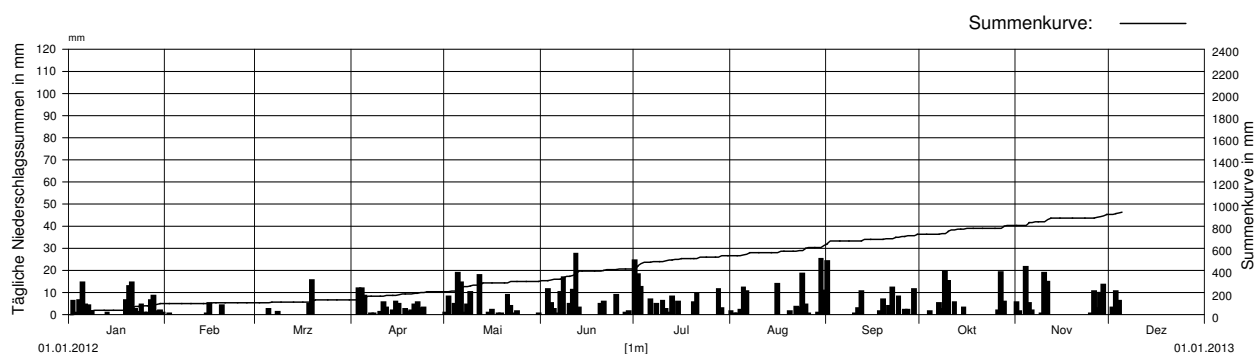
Wichtige Bemerkung: aufgrund der noch kurzen Auswerteperiode können diese Daten nicht als Grundlage für Bemessungen herangezogen werden.

Flussgebiet: Aare

Messstellen-Nr.: RB1

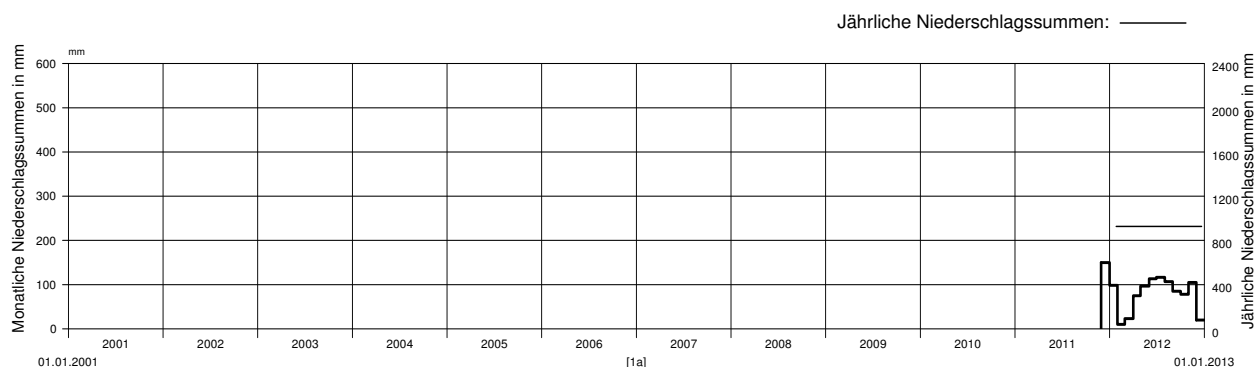
Stationshöhe: 350 m ü.M.

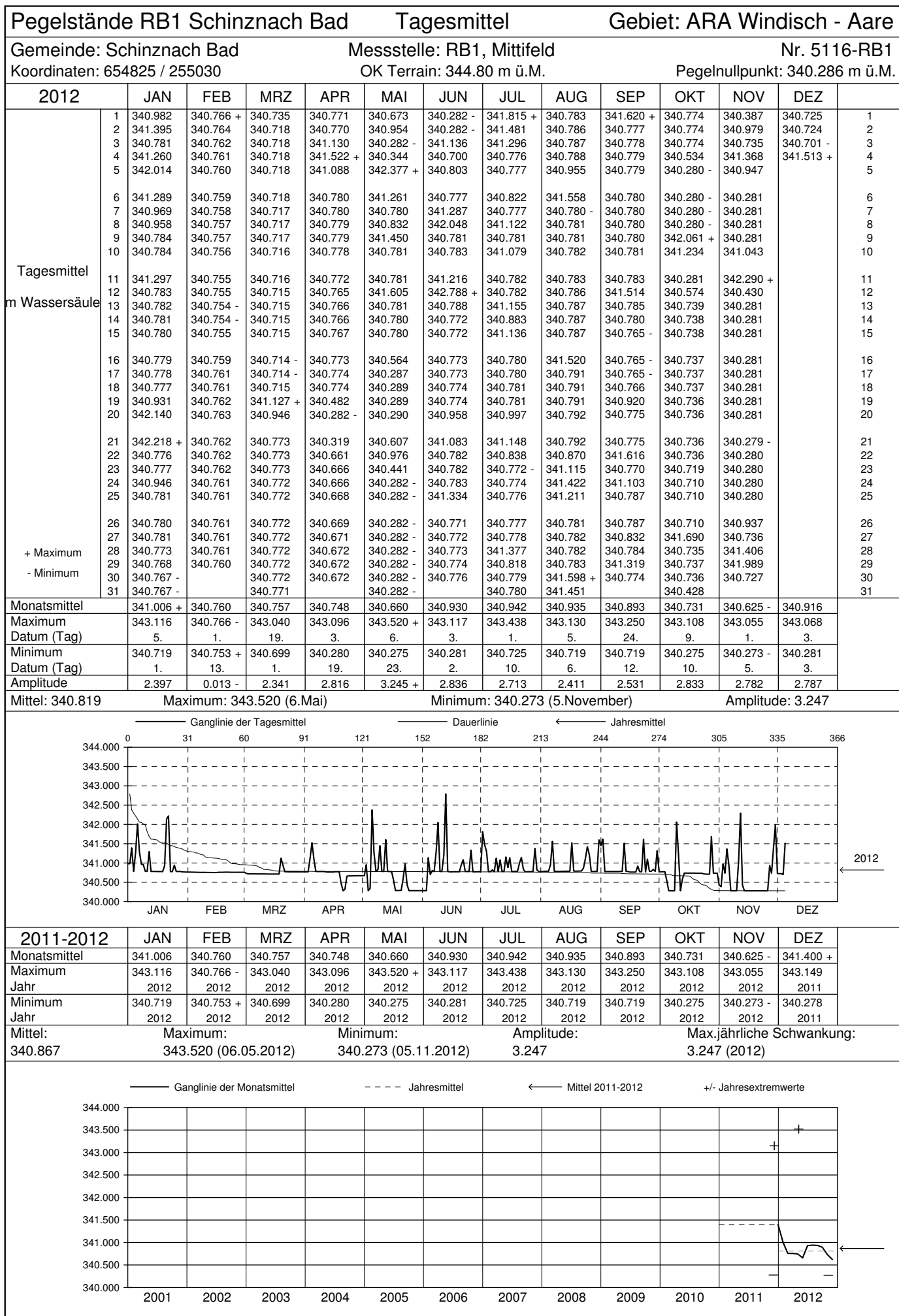
2012		Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember		
Tages-	1	0.1	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.8	0.0 -	24.4 +	1.5	23.9 +	0.0 -	5.2	0.0 -	1	
	2	6.1	0.4	0.0 -	0.0 -	8.0	0.0 -	17.9	0.3	0.0 -	0.0 -	1.2	3.0	2	
	3	0.8	0.0 -	0.0 -	11.7 +	0.0 -	11.4	12.2	0.4	0.0 -	0.1	0.1	10.4 +	3	
	4	6.3	0.0 -	0.0 -	11.7 +	4.8	5.0	0.0 -	2.2	0.0 -	1.3	21.2 +	6.1	4	
	5	14.5 +	0.0 -	2.3	8.4	18.7 +	2.2	0.1	11.9	0.1	0.0 -	4.9		5	
	6	4.4	0.0 -	0.0 -	0.0 -	14.2	0.4	6.7	10.4	0.0 -	0.0 -	1.8		6	
	7	4.1	0.0 -	0.0 -	0.2	0.7	10.1	0.1	0.0 -	0.0 -	5.1	0.0 -		7	
	8	1.3	0.0 -	0.9	0.2	4.3	16.6	4.6	0.0 -	0.0 -	2.5	0.0 -		8	
	9	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	10.0	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	19.3 +	0.5		9	
	10	0.1	0.0 -	0.0 -	1.1	0.0 -	4.5	5.8	0.0 -	0.3	15.1	18.7		10	
summen	11	0.0 -	0.0 -	0.0 -	5.5	0.0 -	11.1	2.2	0.0 -	2.8	0.0 -	14.8		11	
Niederschlag	12	0.0 -	0.0 -	0.0 -	3.0	17.8	27.4 +	0.6	0.0 -	10.3	5.4	0.0 -		12	
	13	0.7	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	3.0	7.9	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -		13	
in mm	14	0.0 -	0.2	0.0 -	1.6	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.1	0.0 -		14	
	15	0.0 -	4.9 +	0.0 -	5.7	0.5	0.0 -	5.6	0.1	0.0 -	3.1	0.0 -		15	
	16	0.0 -	0.0 -	0.0 -	4.6	2.1	0.0 -	0.0 -	13.5	0.0 -	0.0 -	0.0 -		16	
	17	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -		17	
	18	0.0 -	0.0 -	4.8	2.2	0.4	0.0 -	0.0 -	0.0 -	1.2	0.0 -	0.0 -		18	
	19	6.3	3.9	15.3 +	1.0	0.2	0.0 -	0.0 -	0.0 -	6.8	0.0 -	0.0 -		19	
	20	12.7	0.0 -	0.1	1.8	0.0 -	4.5	5.2	1.2	0.0 -	0.0 -	0.0 -		20	
	21	14.3	0.0 -	0.0 -	4.3	8.7	5.6	9.2	0.0 -	3.7	0.0 -	0.0 -		21	
	22	2.4	0.0 -	0.0 -	5.3	3.5	0.0 -	0.0 -	3.4	12.0	0.0 -	0.0 -		22	
	23	1.1	0.0 -	0.0 -	2.8	0.3	0.0 -	0.0 -	2.8	0.0 -	0.0 -	0.0 -		23	
	24	4.4	0.0 -	0.0 -	3.0	1.5	0.0 -	0.0 -	18.3	8.1	0.0 -	0.0 -		24	
	25	0.6	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	8.8	0.0 -	4.3	0.0 -	0.0 -	0.2		25	
+ Maximum	26	0.6	0.1	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.5	2.0	1.8	10.3		26	
	27	6.4	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	2.1	18.9	2.7		27	
- Minimum	28	8.4	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.7	11.3	0.0 -	0.0 -	5.8	9.6		28	
	29	1.2	0.0 -	0.0 -	0.2	0.0 -	1.5	2.8	0.6	11.3	0.0 -	13.4		29	
	30	1.8		0.0 -	0.0 -	0.0 -	0.1	0.0 -	25.1 +	0.0 -	0.0 -	0.2		30	
	31	0.6		0.0 -		0.4		0.0 -	10.7		0.0 -			31	
Monatssumme		99.2	9.6 -	23.3	74.3	97.1	113.0	116.7+	107.0	84.6	78.5	104.9	--	mm	
Maximum		14.5	4.9 -	15.3	11.7	18.7	27.4 +	24.4	25.1	23.9	19.3	21.2	10.4		d
Datum (Tag)		5.	15.	19.	3.	5.	12.	1.	30.	1.	9.	4.	3.		
Niederschlagstage		16	2	3	16	11	13	13	12	11	10	11	3	mm	
Niederschlagstage grösser / gleich als:				156 ≥0.1	143 ≥0.3	66 ≥5.0	38 ≥10.0	5 ≥20.0		0 ≥50.0		0 ≥100.0			mm
Jahreswerte:				Gesamtniederschlag (1a): -- mm				Niederschlagstage (≥1.0 mm): 121							



2011-2012	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Jahressumme	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	+
Jahresmaximum	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17.6	27.4	mm
Datum (Tag.Monat)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.12.	12.6.	

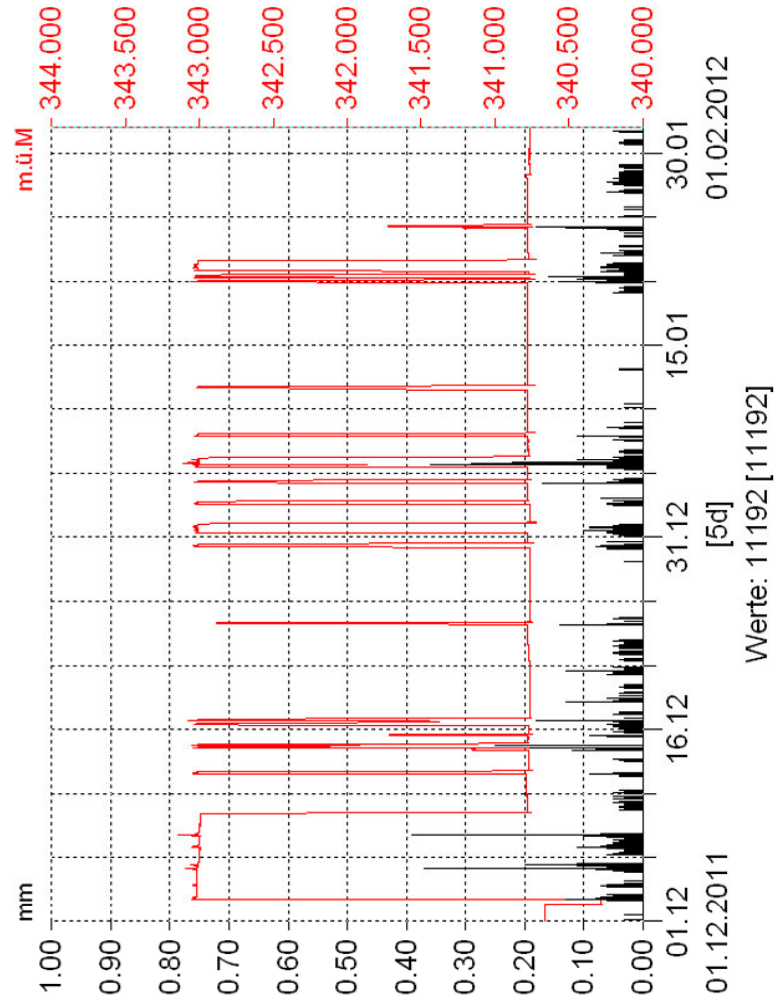
Durchschnittliche Jahressumme 2011-2012 (nur vollständige Jahre): 0 mm





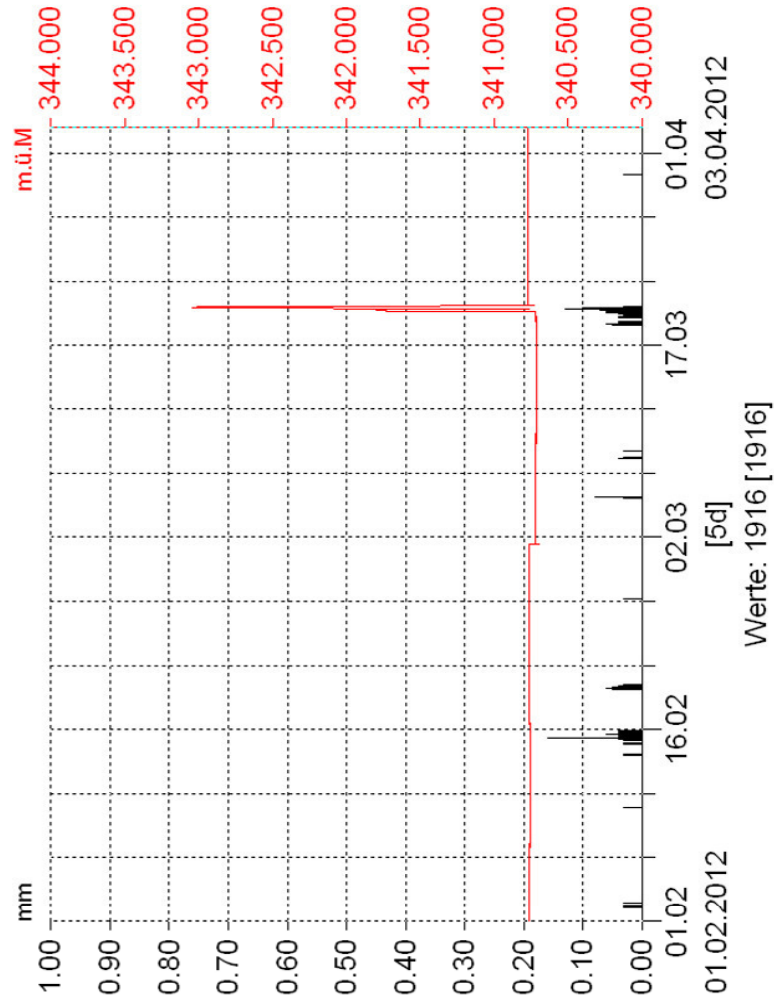
Niederschlag Pluvio Schinznach Bad/Niederschlag

Regenbecken, Schinznach Bad/Pegel



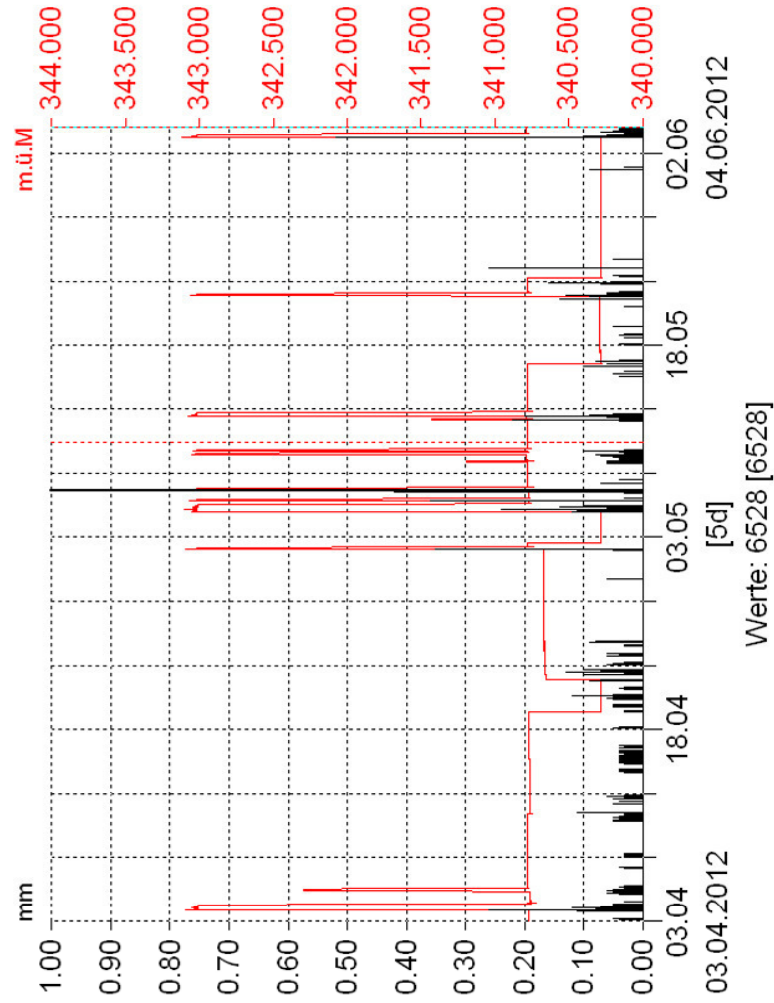
Niederschlag Pluvio Schinznach Bad/Niederschlag

Regenbecken, Schinznach Bad/Pegel



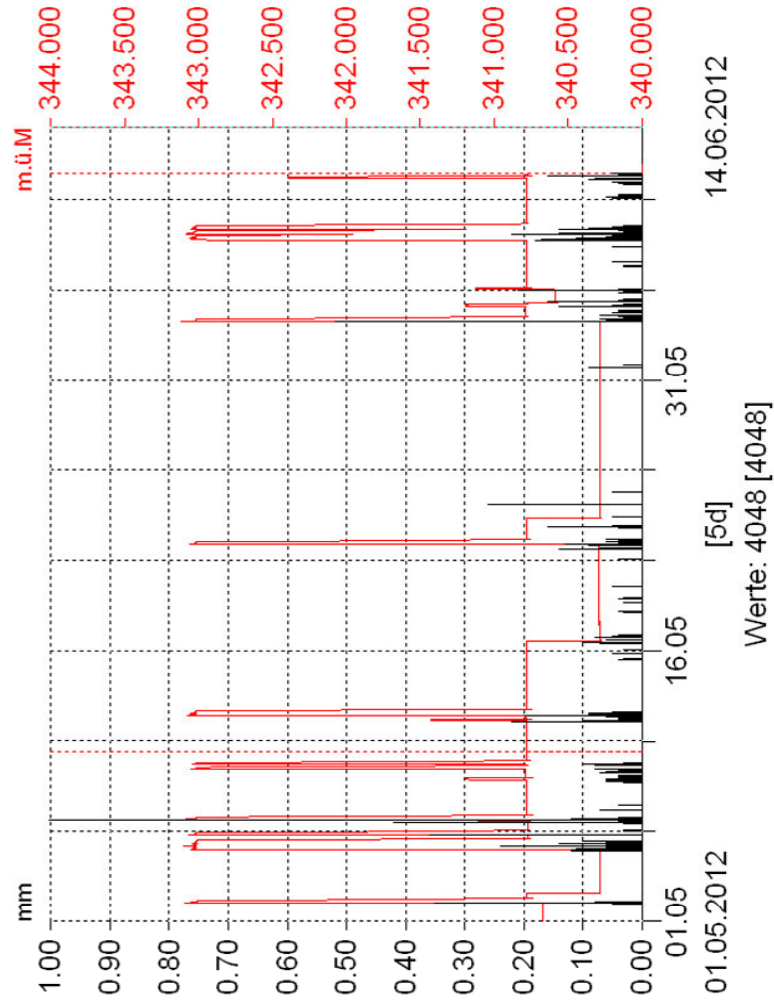
Niederschlag Pluvio Schinznach Bad/Niederschlag

Regenbecken, Schinznach Bad/Pegel



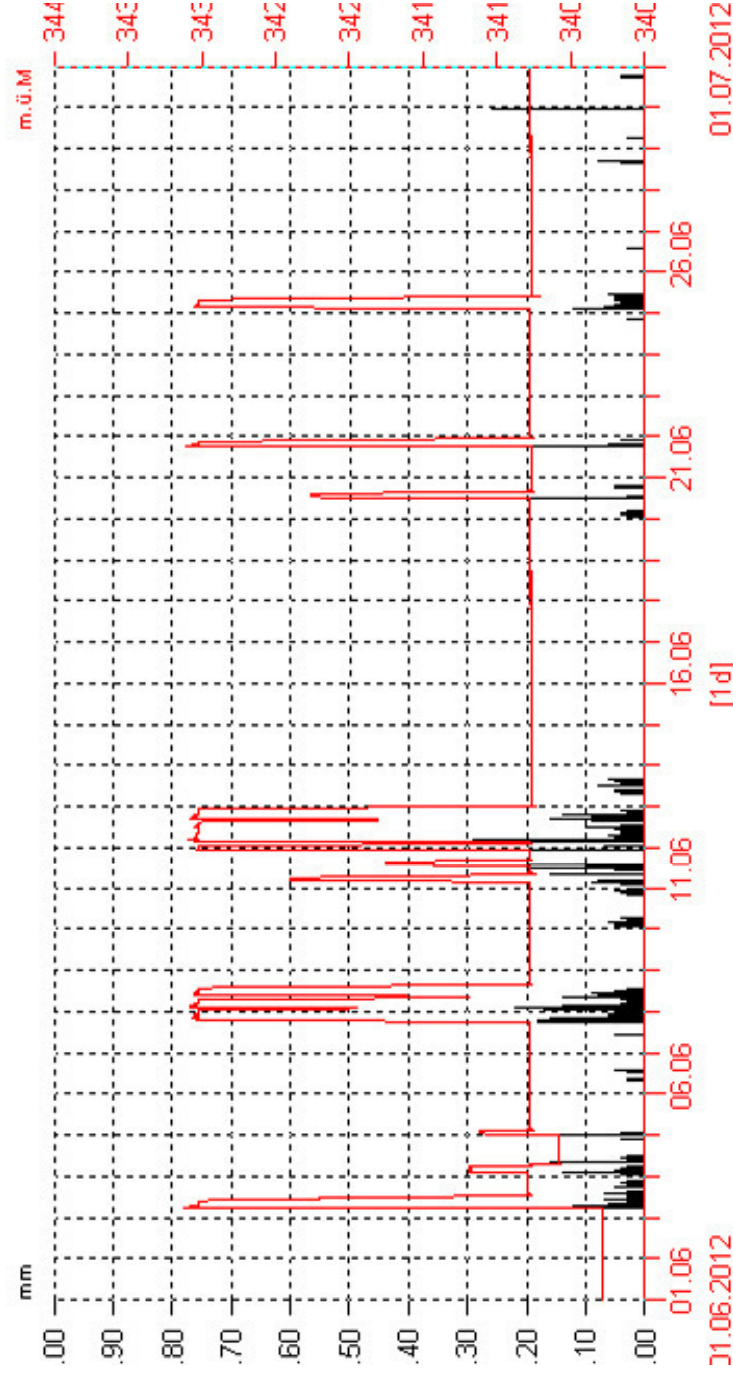
Niederschlag Pluvio Schinznach Bad/Niederschlag

Regenbecken, Schinznach Bad/Pegel



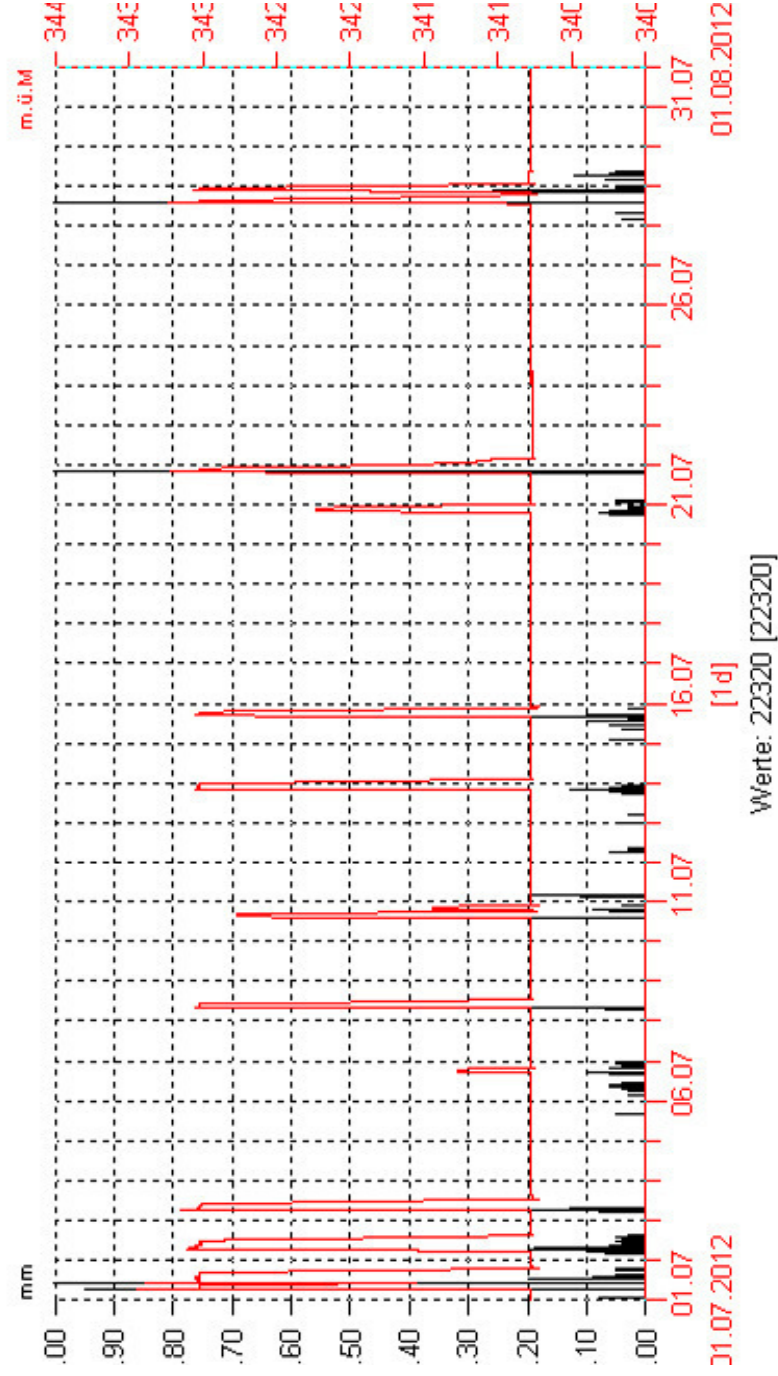
Niederschlag Pluvio Schinznach Bad/Niederschlag

Regenbecken, Schinznach Bad/Pegel



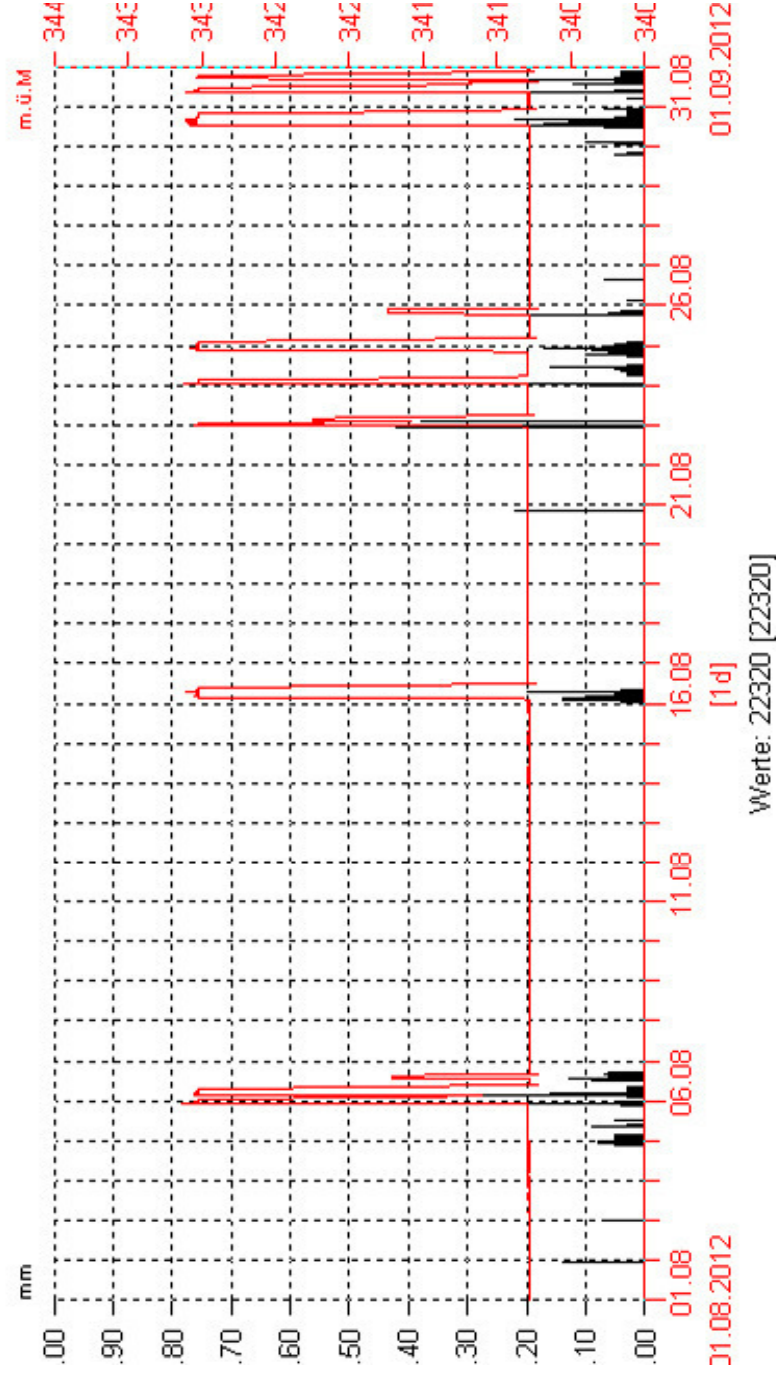
Niederschlag Pluvio Schinznach Bad/Niederschlag

Regenbecken, Schinznach Bad/Pegel



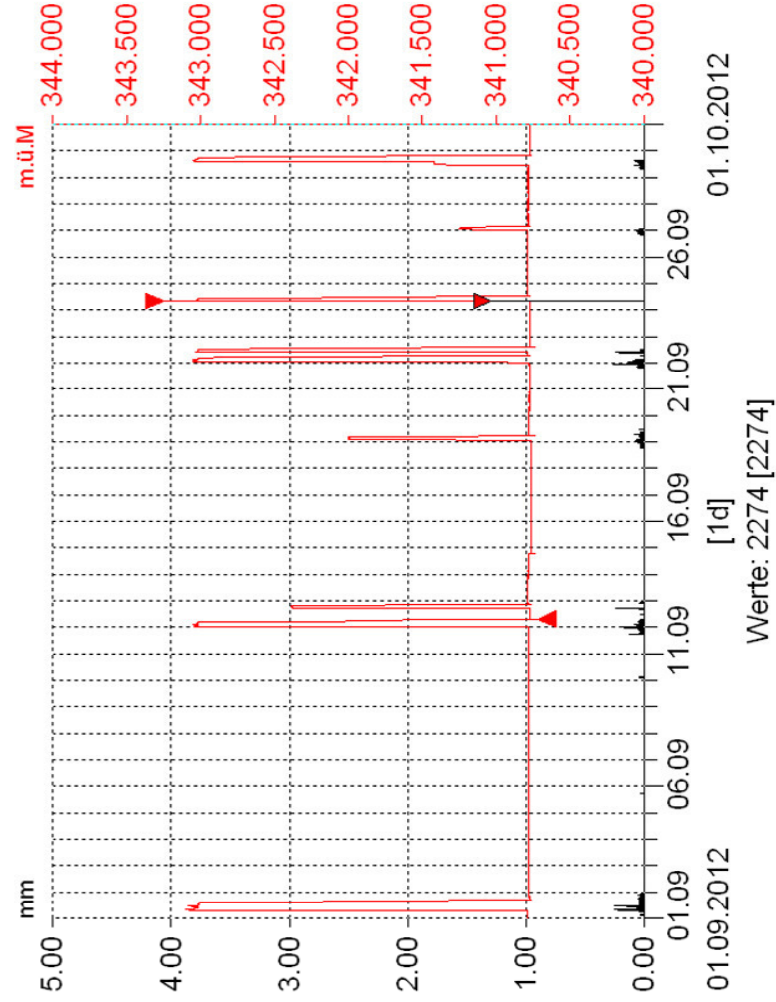
Niederschlag Pluvio Schinznach Bad/Niederschlag

Regenbecken, Schinznach Bad/Pegel

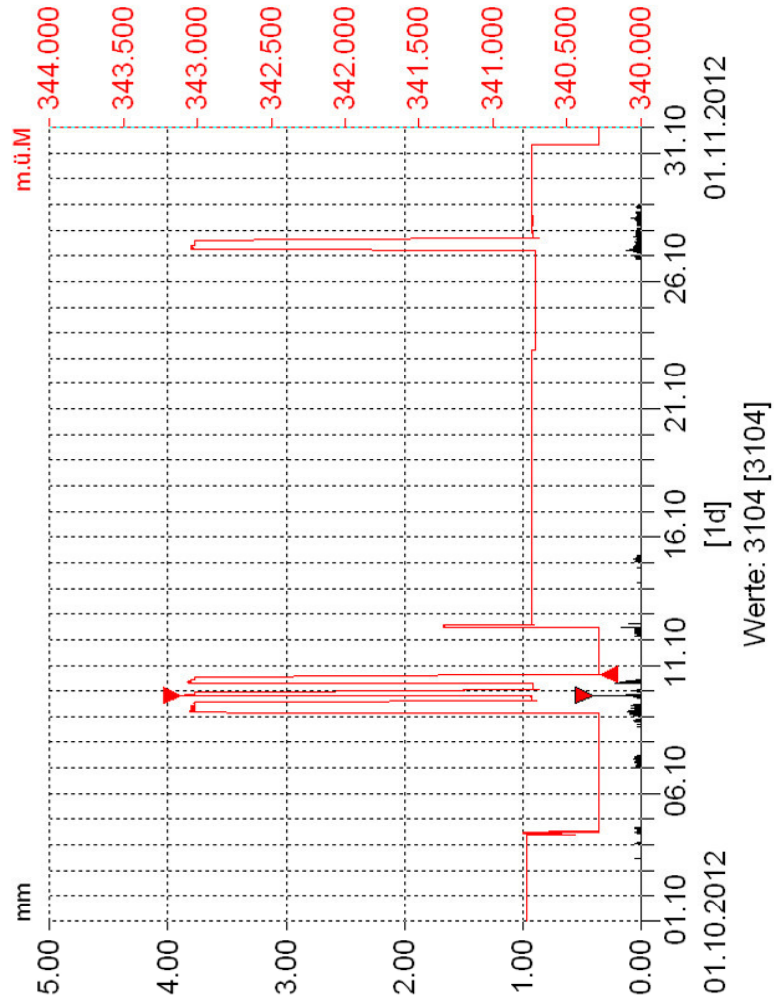


Niederschlag Pluvio Schinznach Bad/Niederschlag 1.Min-Summen

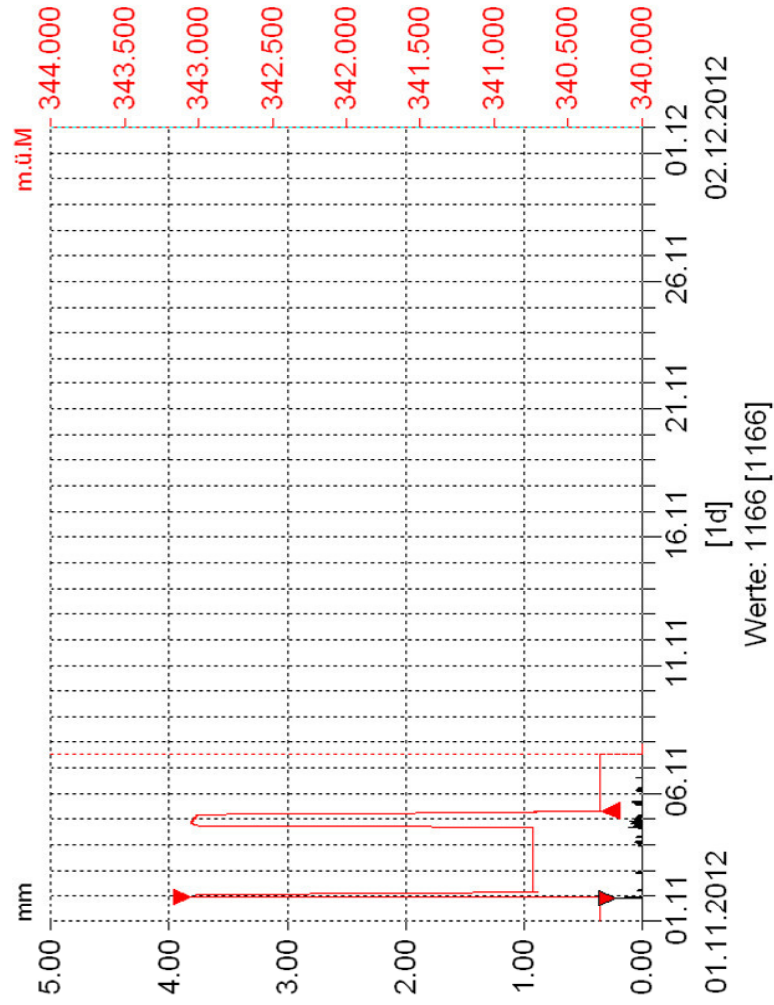
Regenbecken, Schinznach Bad/Pegel



Niederschlag Pluvio Schinznach Bad/Niederschlag 1.Min-Summen
 Regenbecken, Schinznach Bad/Pegel



Niederschlag Pluvio Schinznach Bad/Niederschlag 1.Min-Summen
 Regenbecken, Schinznach Bad/Pegel



Erfolgskontrolle RB 1 Schinznach-Bad

Daten deterministisch	1	wie 1	wie 1	TSS-Konz. tiefer	wie 1
Daten stochastisch	Sp.k. 10-20min	Sp.k. konstant 15 m	engere Grenzen	wie 1	wie 1
Projekt:	Schinznach1	Schinznach1b	Schinznach2	Schinznach3	Schinznach1c
Regenanzfang:	01.01.00	01.01.00	01.01.00	01.01.00	01.01.00
Regenende:	31.12.09	31.12.09	31.12.09	31.12.09	31.12.09
Simulationszeit [h/a]:	1262.792	1262.792	1262.792	1262.792	1262.792
h(min) [mm]:	0	0	0	0	0
Statische Berechnung des Abscheidegrades					
Konstanter externer Zufluss [l/s]:	0	0	0	0	0
Zufluss aus Datei	kein	kein	kein	kein	kein
Mischkanalisation (MK)					
Abflusswirksame Fläche [ha]	10	10	10	10	10
Anfangsverlust [mm]	1	1	1	1	1
Speicherkonstante [min]	15	15	15	15	15
Einwohner [EGW]	900	900	900	900	900
Trockenwetteranfall [l/(EGW*d)]	300	300	300	300	300
ARA Zufluss [l/s]	20	20	20	20	20
Zufluss Q [l/s]	0	0	0	0	0
Volumen RÜB [m3]	170	170	170	170	170
NH4-N im Regenabfluss [mg/l]	1	1	1	1	1
pH im Mischwasser [-]	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
NH4-N Fracht [g/(EGW*d)]	10	10	10	10	10
Alkalinität im Mischw. [mmol/l]	3	3	3	3	3
Zufluss NH4-N [mg/l]	0	0	0	0	0
TSS-Konz. im Abwasser [mg/l]	200	200	200	128	200
TSS-Konz. im kont. Zufluss [mg/l]	0	0	0	0	0
First Flush Koeffizient b [-]	0.962	0.962	0.962	0.962	0.962
Sedimentanteil [-]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Abscheidegrad des RÜB [-]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Trennkanalisation (TK)					
Abflusswirksame Fläche [ha]	0	0	0	0	0
Anfangsverlust [mm]	1	1	1	1	1
Speicherkonstante [min]	10	10	10	10	10
Regenbecken Volumen [m3]	0	0	0	0	0
Regenb. Drosselabfluss [l/s]	0	0	0	0	0
First Flush Koeffizient b [-]	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
Abscheidegrad des RB [-]	0	0	0	0	0
TSS-Konz. im Regenw. [mg/l]	68	68	68	68	68
Natürliches Einzugsgebiet (NEZ)					
Abflusswirksame Fläche [ha]	5	5	5	5	5
Anfangsverlust [mm]	5	5	5	5	5
Speicherkonstante [min]	10	10	10	10	10
Vorfluter (VF)					
Basisabfluss [m3/s]	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Sohlgefälle [-]	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Breite [m]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Böschungsnegung m:1 (H:V) [-]	2	2	2	2	2
Stricklerkoeffizient [m^(1/3)/s]	30	30	30	30	30
Geschiebe mittl. Korn. [m]	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Geschiebe 90%-Wert Korn. [m]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
NH4-N Konzentration [mg/l]	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
pH-Wert [-]	8	8	8	8	8
Alkalinität [mmol/l]	4	4	4	4	4
Min. Temp. (Februar) [C]	2	2	2	2	2
Max. Temp. (August) [C]	20	20	20	20	20
Sinkgeschw.keit der TSS [cm/s]	0.024	0.024	0.024	0.024	0.024
Erosionskoeffizient [g/m2/s]	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36
Abbaurrate der org. Stoffe [1/d]	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
Grenzschleppspannung [N/m2]	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
gO2/gTSS vom Mischsystem [-]	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
gO2/gTSS vom Trennsystem [-]	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Regen / Vorfluter					
Regenhöhe pro a [mm]	1013	1013	1013	1013	1013
Anzahl Regenereignisse pro a [-]	377	377	377	377	377
Grenzabfluss für Geschiebetrieb [m3/s]	27.941	27.941	27.941	27.941	27.941
Wasserstand bei Basisabfluss [m]	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
NH3-N bei Basisabfluss und Tmax [mg/l]	0	0	0	0	0
Mischsystem (Durchlauf/im Nebenschluss)					
Gesamte Anfangsverluste pro a [mm]	225	225	225	225	225
Effektiver Regenabfluss pro a [mm]	788	788	788	788	788

Erfolgskontrolle RB 1 Schinznach-Bad

Entlastungshöhe pro a [mm]	336	336	336	336	336
Entlastungsvolumen pro a [m3]	33582	33582	33582	33582	33582
Anzahl Entlastungen pro a [-]	63	63	63	63	63
Dauer der Entlastungen pro a [h]	186.5	186.5	186.5	186.5	186.5
NH4-Fracht entlastet pro a [kg]	69	69	69	69	69
Entlastete TSS pro a [kg]	2574	2574	2574	2420	2574
TSS-Fracht im Becken zurückgehalten pro a [kg]	1592	1592	1592	1469	1592
Abflussvolumen zur ARA während RW pro a [m3]	51615	51615	51615	51615	51615
Abflussvolumen zur ARA während TW pro a [m3]	84344	84344	84344	84344	84344
NH4-Fracht zur ARA während RW pro a [kg]	463	463	463	463	463
TSS-Fracht zur ARA während RW pro a [kg]	6099	6099	6099	5088	6099
ARA Zufluss [l/s]	11 ± 8 (3 - 20)	11 ± 8 (3 - 20)	11 ± 8 (3 - 20)	11 ± 8 (3 - 20)	11 ± 8 (3 - 20)
c(NH4 ARA)[g/m3]	19 ± 14 (1 - 33)	19 ± 14 (1 - 33)	19 ± 14 (1 - 33)	19 ± 14 (1 - 33)	19 ± 14 (1 - 33)
c(TSS ARA)[g/m3]	158 ± 67 (70 - 283)	158 ± 67 (70 - 283)	158 ± 67 (70 - 283)	118 ± 31 (69 - 182)	158 ± 67 (70 - 283)
Trennsystem	(Durchlauf/im Nebenschluss)				
Gesamte Anfangsverluste pro a [mm]	225	225	225	225	225
Effektiver Regenabfluss pro a [mm]	788	788	788	788	788
Höhe der Einleitungen pro a [mm]	0	0	0	0	0
Volumen der Einleitungen pro a [m3]	0	0	0	0	0
Anzahl Einleitungen pro a [-]	0	0	0	0	0
Dauer der Einleitungen pro a [h]	0	0	0	0	0
Entlastete TSS pro a [kg]	0	0	0	0	0
TSS-Fracht im Becken zurückgehalten pro a [kg]	0	0	0	0	0
Immissionen					
Kritische NH3 Ereignisse pro a [-]	0	0	0	0	0
Geschiebetriebsereignisse Gesamt pro a [-]	0	0	0	0	0
Geschieb. durch SE-Einleitungen pro a [-]	0	0	0	0	0
Zeit mit krit. TSS-Kolmation [%]	0	0	0	0	0
Zeit mit tox. TSS-Akkumulation [%]	47.1	47.1	47.1	45.1	47.1
Für Trübung kritische Ereignisse pro a [-]	0	0	0	0	0
Zeit mit krit. O2-Zehrung [%]	29.7	29.7	29.7	28.1	29.7
Extremwertstatistik (Mittelwerte pro Ereignis)					
Q max (Jährl.= 0.1) [m3/s]	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Q max (Jährl.= 1) [m3/s]	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
Q max (Jährl.= 10) [m3/s]	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79
NH4-N max (Jährl.= 0.1) [mg/l]	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
NH4-N max (Jährl.= 1) [mg/l]	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26
NH4-N max (Jährl.= 10) [mg/l]	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Anteil Mischw. am Gesamtabfluss (Jährl.= 0.1) [-]	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Anteil Mischw. am Gesamtabfluss (Jährl.= 1) [-]	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
Anteil Mischw. am Gesamtabfluss (Jährl.= 10) [-]	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68

Erfolgskontrolle RB 1 Schinznach-Bad

Unterschreitungswahrscheinlichkeiten			Geschiebetrieb			NH3		Trübung	Kolmation	Toxizität	O2-Zehrung
Projekt	n_q_krit5	n_q_krit10	< 1 Ereignis n_q_krit_se1	< 5 Ereignisse n_q_krit_se5	< 10 Ereignisse n_q_krit_se10	< 0.2 krit. Ereignisse n_nh3_krit	< 1 krit. Ereignis n_tss_krit1	< 20% d. Zeit t_tss_akk20	< 5% d. Zeit t_tss_tox5	< 10% d. Zeit t_O2_krit10	
Schinznach1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.78	0.98	0.91	0.27	0.33	
Schinznach1b	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	0.99	0.92	0.24	0.34	
Schinznach2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.76	0.99	0.94	0.29	0.37	
Schinznach3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.69	0.98	0.92	0.33	0.42	
Schinznach1c	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.74	0.99	0.92	0.30	0.38	