
GEP - Pflichtenheft



Nachführung Kommunalen GEP

GEP- Pflichtenheft

Nachführung kommunaler GEP

Einwohnergemeinde Münchenbuchsee

Version 1.2, 15. März 2021

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung	3
1.1	Gebietsübersicht	6
2	Umsetzung des regionalen Datenbewirtschaftungskonzepts	6
3	Anlagenkataster	8
4	Zustand, Sanierung und Unterhalt	10
5	Gewässer	13
6	Fremdwasser	16
7	Gefahrenvorsorge	18
8	Finanzierung	19
9	Abwasserentsorgung im ländlichen Raum	20
10	Entwässerungskonzept	22
10.1	IST-Zustandsberechnung	23
10.2	Entwicklung des Berechnungsmodells, Prognosezustand	24
10.3	Variantenuntersuchung	24
10.4	Untersuchung spezifischer Fragen	25
10.5	Wahl des zukünftigen Entwässerungskonzeptes	26
10.6	Leitungsnetz und Sonderbauwerke (Hydraulik)	26
10.7	Wärmenutzung aus Abwasser	27
10.8	Daten Entwässerungskonzept	28
11	Massnahmenplan	29
12	Anhang	31
12.1	Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien	31
13	Beilagen	32
13.1	Beilage 1: Anleitung zur Beurteilung der Auswirkungen der Siedlungsentwässerung auf die Gewässer	32
13.2	Beilage 2: Gewässerbegehung	34
13.3	Beilage 3: Relevanzmatrix	35
13.4	Beilage 4: Erfolgskontrolle	37
13.5	Beilage 5: Entwässerungskonzept: Leistungsbeschrieb Langzeitsimulationen	42
13.6	Beilage 6: Entwässerungskonzept: Festlegen der Regendaten (Regenreihe, Regenserie)	43
13.7	Beilage 7: Entwässerungskonzept: Modellkalibrierung und –verifikation aufgrund von Mess- und Betriebsdaten	44
13.8	Beilage 8: Entwässerungskonzept: Berechnung des IST- Zustandes und Auswertung der Resultate	45
13.9	Beilage 9: Entwässerungskonzept: Vergleich des Entlastungsverhaltens mit den Mindestanforderungen nach STORM	46

1 Einleitung

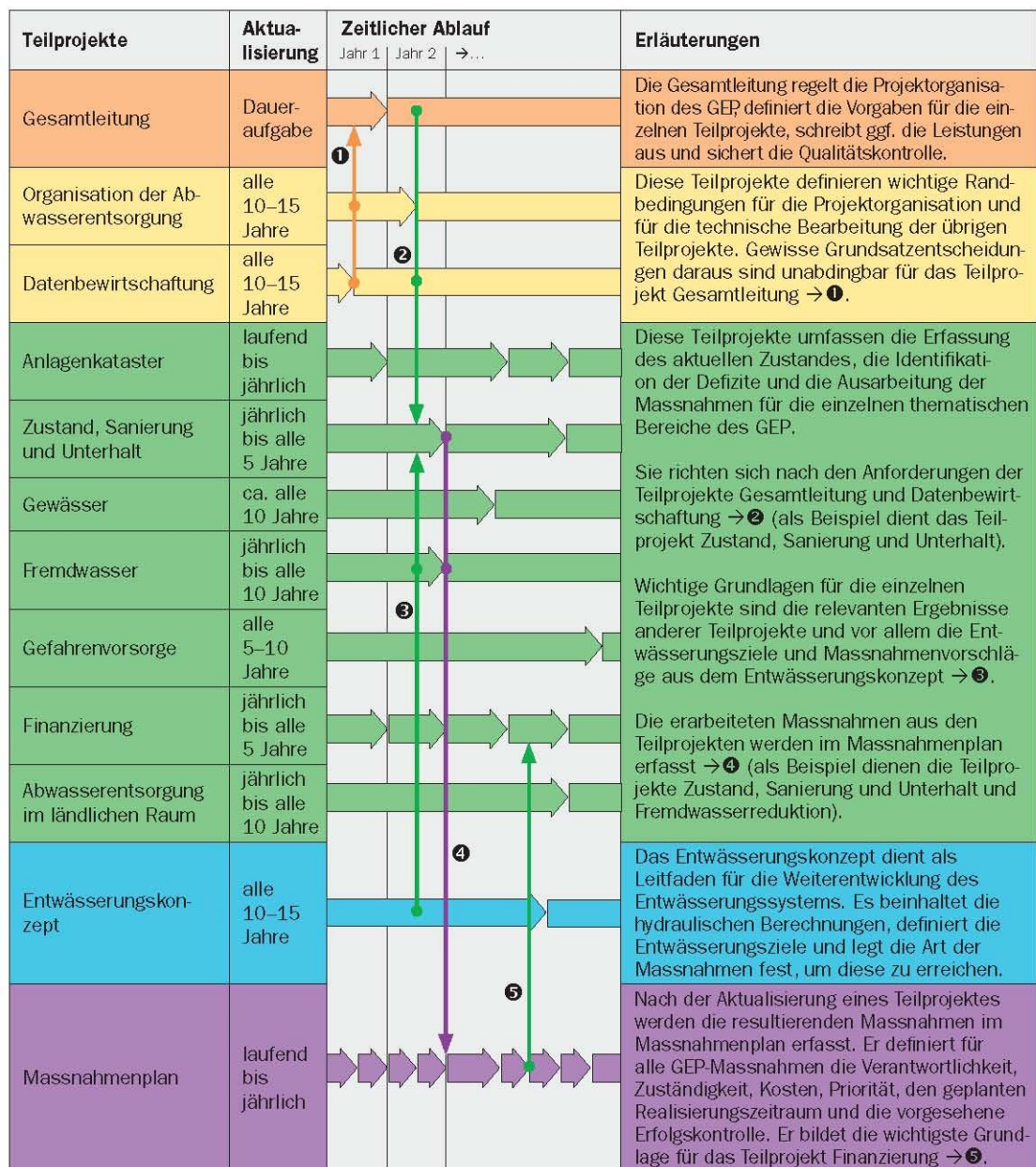
Das vorliegende Musterpflichtenheft für den GEP-Ingenieur beschreibt die Aufgaben und Leistungen des Planers in den einzelnen Teilprojekten. Durch die Gesamtleitung werden für die einzelnen Teilprojekte die notwendigen Grundlagen zusammengetragen und dem GEP-Ingenieur mit dem Pflichtenheft zur Verfügung gestellt. Die Koordination zwischen verschiedenen Trägerschaften innerhalb eines ARA-Einzugsgebietes erfolgt durch die Gesamtleitung.

Die Teilprojekte können durch verschiedene GEP-Ingenieure erarbeitet werden.

Bisher wurde der GEP in die Phasen Projektgrundlagen (mit den Zustandsberichten), Entwässerungskonzept und Vorprojekte gegliedert.

Neu sind die thematisch verwandten Zustandsberichte und Vorprojekte in Teilprojekten gegliedert. Die Bearbeitungstiefe der aus den Teilprojekten resultierenden Massnahmen geht bis zur Stufe der Machbarkeitsstudie. Das Entwässerungskonzept wird ebenfalls zu einem Teilprojekt; darin integriert ist auch das Thema Wärmenutzung aus Abwasser. Die Teilprojekte lassen sich weitgehend unabhängig voneinander nachführen. Sie erleichtern damit die bereits in der GEP-Richtlinie von 1989 angestrebte Umsetzung einer rollenden Entwässerungsplanung.

Generell ist die Nachführung der Teilprojekte so zu steuern, dass der Gesamtüberblick jederzeit in genügendem Masse vorliegt.



- Die Gesamtleitung organisiert und führt das Projekt über das ganze ARA-Einzugsgebiet.
- Sie bearbeitet die zwei neuen Teilprojekte «Organisation» und «Datenbewirtschaftung».
- Die grünen Teilprojekte entsprechen grösstenteils der bisherigen GEP-Praxis.
- Das Konzept basiert als Herzstück des GEP auf den anderen Teilprojekten.
- Der Massnahmenplan wird systematisch für alle Trägerschaften eingeführt.

Die kleinste funktionale Einheit der Siedlungsentwässerung ist das ARA-Einzugsgebiet. Gewisse Fragen sind deshalb nur auf dieser Ebene, und nicht auf Stufe der Gemeinde zu behandeln. Andere Fragen werden am besten auf der Ebene des Betreibers, beziehungsweise des Eigentümers der betroffenen Abwasseranlagen behandelt: Gemeinde für kommunale Anlagen, beziehungsweise Verband für die Verbandsanlagen.

Für die Wahl der Planungsebene der einzelnen Teilprojekte gilt es im Prinzip zwei Fälle zu unterscheiden:

Fall 1: Das ARA-Einzugsgebiet umfasst eine einzige Trägerschaft: eine Gemeinde, oder mehrere Gemeinden, die aber ihre Abwasseranlagen an eine einzige Trägerschaft abgetreten haben (zum Beispiel einen Gemeindeverband), welche alle Anlagen besitzt und betreibt.

Fall 2: Das ARA-Einzugsgebiet umfasst mehrere Gemeinden, welche die Abwasseranlagen auf ihrem Gebiet besitzen und betreiben, sowie eine regionale Trägerschaft (etwa einen Gemeindeverband), welche die interkommunalen Abwasseranlagen besitzt und betreibt.

Die ARA Region Moossee-Urtenenbach hat den Fall 2 gemäss der folgenden Tabelle entschieden. Die Aufgabenteilung im ARA Verband Moossee-Urtenenbach ist zudem in einer separaten Vereinbarung genauer definiert.

Gemeindeverband ARA Moossee-Urtenenbach 1 ARA, mehrere Trägerschaften			
	Verband+Gemeinden	Verband	Gemeinde
Betrachtete Anlagen	Alle Anlagen + Gewässer = Einzugsgebiet	Verbandsanlagen	kommunale Anlagen
Gesamtleitung	●		●
Organisation der Abwasserentsorgung	●		
Datenbewirtschaftung	●		●
Anlagenkataster		●	●
Zustand, Sanierung und Unterhalt		●	●
Gewässer	●		
Fremdwasser	●		
Gefahrenvorsorge	●		
Finanzierung		●	●
Abwasserentsorgung im ländlichen Raum			●
Entwässerungskonzept		●	●
Massnahmenplan		●	●

Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass das Entwässerungskonzept und die Massnahmenplanung nicht wie im Musterpflichtenheft vorgeschlagen durch den Verband, sondern durch die Gemeinden und den Verband erarbeitet wird. Das Datenkonzept und das Teilprojekt Fremdwasser sind bereits bearbeitet. Die Resultate wurden den Gemeinden vorgestellt. Ebenfalls bereits erarbeitet und genehmigt ist das Pflichtenheft GEP-Ingenieur für die Bearbeitungen des Verbandes.

1.1 Gebietsübersicht

Das vorliegende Pflichtenheft für den GEP-Ingenieur umfasst:

- Einzugsgebiet der Gemeinde(n):
 - Münchenbuchsee
- Folgende Trägerschaft(en):
 - Gemeinde

2 Umsetzung des regionalen Datenbewirtschaftungskonzepts

Ziel

Koordinierte Datenbewirtschaftung mit klar definierten Vorgaben im gesamten ARA-Einzugsgebiet.

Begründung

Der Hauptteil der GEP-Kosten steckt in der Datenerhebung. Um diese Investition nachhaltig nutzen zu können, müssen die erhobenen Daten jederzeit für den GEP und für andere Planungen verwendbar sein.

In der Umsetzung des regionalen Datenbewirtschaftungskonzepts überführt der GEP-Ingenieur bestehende Daten der Generellen Entwässerungsplanung ins Datenbewirtschaftungssystem gemäss den Vorgaben des Datenbewirtschaftungskonzepts im ARA-Einzugsgebiet.

Grundlagen Gesamtleitung

Das Datenkonzept der ARA Moossee-Urtenenbach kann bei Verband oder der Gemeinde eingefordert werden.

Leistungen Offertsteller

- Abgabe der Daten gemäss Datenkonzept der ARA Moossee-Urtenenbach
Datenumfang gemäss Datenkonzept. Eine Aufarbeitung der Daten ins Format VSA-DSS-Mini 2020 ist einzurechnen.
 - Erarbeitung und Abgabe der Daten der öffentlichen Sonderbauwerke mittels Stammkarten.
 - 1 Stück Hochwasserentlastungen
 - 1 Stück Regenbecken
 - 1 Stück Speicherkanäle
 - 5 Stück Pumpwerke inkl. allfälliger Becken
 - 1 Stück Versickerungsanlagen
 - 1 Stück Retentionsanlagen
 - 3 Stück Spezialbauwerke: Art: Trennbauwerk
 - 1 Stück Spezialbauwerke: Art: Kreuzschacht
 - 3 Stück Spezialbauwerke: Art: Kiessammler
- Überführung aller geforderten Kennzahlen gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept
- ~~Dokumentation von Messeinrichtungen mit Angaben zur Kalibrations- und überprüfender Vergleichsmessungshäufigkeit~~

— Messstelle: Art:
— Messstelle: Art:

- Abgabe von zusätzlichen Angaben gemäss Datenkonzept
- Erarbeitung eines kommunalen Datenbewirtschaftungskonzept (DBK). Basierend auf dem DBK des Verbandes ist auf kommunaler Ebene zu regeln, wer welche Daten des gemeindeeigenen Datenbestandes Siedlungsentwässerung nachführt (Rollen- Aufgaben- Verantwortlichkeiten). Das DBK ist gemäss der Vorlage des VSA zur erstellen. Ab Mitte 2021 ist eine Vorlage des AWA erhältlich.

Hilfsmittel

- Datenbewirtschaftungskonzept im ARA-Einzugsgebiet
- Vorlage Datenbewirtschaftungskonzept VSA
- CD INTERLIS VSA-DSS: Richtlinie Datenstruktur Siedlungsentwässerung (VSA-DSS) und Erweiterung „Optische Inspektion“ (VSA-KEK): INTERLIS 1 + 2 Beschriebe, Transferdatensätze, Datenkataloge, Richtlinie und Dokumentation d/f, CD-ROM, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), 2008
- Webseite VSA-DSS: <http://dss.vsa.ch>
- Attributierungshilfen zur Anwendung der VSA-DSS. www.vsa.ch/Attributierungshandbuch
- Wegleitung GEP-Daten, VSA 2013

Abzugebende Unterlagen

- Geprüfte Daten gemäss vorgegebener Datenstruktur inkl. Prüfbericht, wo verlangt
- Kommunales Datenbewirtschaftungskonzept (DBK).

3 Anlagenkataster

Ziel

Genau und vollständige Kenntnis über sämtliche Abwasseranlagen.

Begründung

Damit die Vollzugsbehörde ihre Aufgaben wahrnehmen kann, müssen Lage, Eigenschaften, Wert und Eigentumsverhältnisse aller öffentlichen und privaten Abwasseranlagen (inklusive der Versickerungsanlagen) bekannt sein.

Der Anlagekataster ist dementsprechend zu ergänzen und periodisch zu aktualisieren.

Grundlagen Gesamtleitung

Der Anlagenkataster der Gemeinde enthält alle öffentlichen Anlagen und einen Grossteil der privaten Anlagen. Er wird laufend nachgeführt. Die Nachführung des Katasters ist nicht Bestandteil der Arbeiten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Daten im Interlis-Format (VSA DSS) übernommen werden können.

In einzelnen Gebieten ist die Datenqualität mangelhaft. Es ist davon auszugehen, dass in diesen Gebieten vor Ort die Abwasseranlagen eingemessen werden müssen. Die Arbeiten sind durch den GEP Ingenieur durchzuführen, zu dokumentieren und der zuständigen Stelle zur Nachführung im Kataster abzugeben.

Leistungen Offertsteller

Zur Abschätzung seines Aufwands muss der GEP-Ingenieur die zu erfassenden Attribute gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept zwingend beachten.

- Übernahme der Grundlagedaten
- ~~Festlegung des Nummerierungskonzepts~~
- Erfassung Lage und Attribute von Leitungen, Aufnahme vor Ort:
 - 15'000 m öffentliche Leitungen, davon m sekundäre Leitungen
 - ~~.... m private Leitungen, davon m sekundäre Leitungen~~
- Erfassung Lage und Attribute von Kontroll- und Einlaufschächten, Aufnahme vor Ort:
 - 600 Stück öffentliche Schachtbauwerke, davon Stück sekundäre Schächte
 - ~~.... Stück private Schachtbauwerke, davon Stück sekundäre Schächte~~
- ~~Erfassung von privaten Grundstückanschlussleitungen (Umfang gemäss Konzept Anlagekataster)~~
 - ~~.... Anzahl Liegenschaften~~
- Erfassung von Sonderbauwerken ab bestehendem Plan:
 - Stück Hochwasserentlastungen
 - Stück Regenbecken
 - Stück Pumpwerke
 - Stück Versickerungsanlagen
 - Stück übrige Sonderbauwerke: Art:

- Erfassung von Sonderbauwerken, Aufnahme vor Ort:
 - 1 Stück Hochwasserentlastungen
 - ~~.... Stück Regenbecken~~
 - 5 Stück Pumpwerke
 - ~~.... Stück Versickerungsanlagen~~
 - 7 Stück übrige Sonderbauwerke: Art: Trennbauwerk, Kiessammler, Kreuzschacht

Hilfsmittel

- Attributierungshandbuch online: www.vsa.ch/Attributierungshandbuch
- CD Datenstruktur Siedlungsentwässerung "VSA-DSS", VSA (2008)

Abzugebende Unterlagen

- Übersichtplan 1:2'000
- Werkpläne 1:500
- Daten als Transferdatei VSA-DSS mini und allenfalls VSA-KEK
- Prüfbericht der Daten

4 Zustand, Sanierung und Unterhalt

Ziel

Jederzeit funktionstüchtige Abwasseranlagen, gewährleistete Siedlungshygiene und Überflutungsprävention.

Begründung

Die Vollzugsbehörde trägt die Verantwortung für den Schutz des Grundwassers. Dazu muss das gesamte Kanalisationsnetz dicht sein, damit das Grundwasser nicht durch unsachgemässe Versickerungen verschmutzt wird. Um diese Verantwortung wahrnehmen zu können, muss der Zustand aller öffentlichen und privaten Abwasseranlagen bekannt sein. Schäden sind innert nützlicher Frist zu sanieren. Dies sichert auch die hydraulische Funktionstüchtigkeit der Abwasseranlagen.

Für die regelkonforme Entsorgung der anfallenden Abwässer ist ein sachgemässer Unterhalt sowie die notwendige Erneuerung der Abwasseranlagen erforderlich. Das Teilprojekt zeigt demzufolge Unterhalts-, Monitoring- und Sanierungskonzepte auf.

Grundlagen Gesamtleitung

Die Gemeinde Münchenbuchsee führt periodisch die Reinigung und Zustandsaufnahme der Abwasseranlagen durch. Das letzte Teilgebiet wurde 2020 untersucht und ausgewertet. Die Ergebnisse der Auswertung sind zu verifizieren und in der GEP Nachführung zu integrieren.

Leistungen Offertsteller

Grundlagen:

- Aufzeigen der Erfahrungen aus dem Betrieb des Abwassernetzes
- Festlegung der Inspektionsintervalle, Abweichungen von den VSA-Richtlinien sind zu begründen

Zustandsbeurteilung und Erneuerung der Abwasseranlagen:

- Verifizieren und integrieren der letzten durchgeführten Untersuchungen in die GEP Unterlagen
- ~~Submission Leistungen Dritter (Reinigung, Inspektion, Dichtheitsprüfungen, materialtechnologische Untersuchungen)~~
- ~~Begleitung und Abrechnung Leistungen Dritter (Reinigung, Inspektion, Dichtheitsprüfungen, materialtechnologische Untersuchungen)~~
- ~~Zustandsbewertung mit Dringlichkeitsstufen gemäss VSA-Richtlinien~~
- Ausarbeitung Sanierungskonzept mit Kostenschätzung der untersuchten Abwasseranlagen gemäss Dringlichkeitsstufen. Grundlage bildet das bestehende Sanierungskonzept vom
- Zustandsbeurteilung von nicht begehbaren Kanalisationsleitungen:
 - ~~..... m öffentliche Mischabwasserleitungen~~
 - ~~..... m öffentliche Schmutzabwasserleitungen~~
 - ~~..... m öffentliche Regenabwasserleitungen~~
 - ~~..... m private Mischabwasserleitungen~~
 - ~~..... m private Schmutzabwasserleitungen~~
 - ~~..... m private Regenabwasserleitungen~~

- ~~— Zustandsbeurteilung begehbare Kanalisationsleitung: m, Profil, Baujahr mit materialtechnologischer Untersuchung (es ist anzugeben, ob die materialtechnologische Untersuchung durch einen Spezialisten erfolgt)~~
 - ~~• visuelle Zustandsbeurteilung~~
 - ~~• Entnahme von Bohrkernen inkl. Laboranalysen~~
 - ~~• Statische Nachrechnung~~
 - ~~• Messung der Betonüberdeckung~~
 - ~~• Sondierfenster Bewehrung~~
 - ~~• Definierung Werterhaltungsmassnahmen~~

- ~~— Zustandsbeurteilungen privater Liegenschaftsentwässerungen, bei denen keine Angaben über Leitungslängen und Anzahl Kontrollschächte vorliegen: Anzahl Liegenschaften.~~

- Zustandsbeurteilung von Kontrollschächten:
 - 220 Stück öffentliche Kontrollschächte Mischabwasser
 - 200 Stück öffentliche Kontrollschächte Schmutzabwasser
 - 200 Stück öffentliche Kontrollschächte Regenabwasser
 - ~~• Stück öffentliche Einlaufschächte, Schlammfänger~~
 - ~~• Stück private Kontrollschächte Mischabwasser~~
 - ~~• Stück private Kontrollschächte Schmutzabwasser~~
 - ~~• Stück private Kontrollschächte Regenabwasser~~
 - ~~• Stück private Einlaufschächte, Schlammfänger~~

- Zustandsbeurteilung von 12 Sonderbauwerken: Typ siehe Kapitel 2 mit:
 - Visuelle Zustandsbeurteilung
 - ~~• Statische Nachrechnung~~
 - ~~• materialtechnologische Untersuchung (es ist anzugeben, ob die materialtechnologische Untersuchung durch einen Spezialisten erfolgt)~~

- ~~— Zustandsbeurteilung von Versickerungsanlagen (inkl. Prüfung der Einhaltung kantonaler Vorgaben)~~
 - ~~• Stück öffentliche Versickerungsanlagen~~
 - ~~• Stück private Versickerungsanlagen~~

- ~~— Dichtheitsprüfungen von Kanalisationsleitungen:~~
 - ~~• m öffentliche Mischabwasserleitungen~~
 - ~~• m öffentliche Schmutzabwasserleitungen~~
 - ~~• m öffentliche Regenabwasserleitungen~~
 - ~~• m private Mischabwasserleitungen~~
 - ~~• m private Schmutzabwasserleitungen~~
 - ~~• m private Regenabwasserleitungen~~

- ~~— Dichtheitsprüfungen von Kontrollschächten:~~
 - ~~• Stück öffentliche Kontrollschächte Mischabwasser~~
 - ~~• Stück öffentliche Kontrollschächte Schmutzabwasser~~
 - ~~• Stück öffentliche Kontrollschächte Regenabwasser~~
 - ~~• Stück private Kontrollschächte Mischabwasser~~
 - ~~• Stück private Kontrollschächte Schmutzabwasser~~
 - ~~• Stück private Kontrollschächte Regenabwasser~~

Unterhaltskonzept:

Ergänzung des Unterhaltskonzepts der Abwasseranlagen.

- Berücksichtigung der Erfahrungen aus dem Betrieb der Abwasseranlagen
- Spülkonzept der Abwasserleitungen gemäss den Richtlinien VSA
- Angabe der Inspektions- und Reinigungsintervalle für:
 - Kontrollschächte, Einlaufschächte, Schlammfänger

- Hochwasserentlastungen
- Regenbecken
- Pumpwerke
- Versickerungsanlagen
- Messeinrichtungen (Abfluss-Messstationen, Regenmesser, ...)
- Spezialbauwerke: Art: siehe Kapitel 2
- Erfassung der notwendigen Attribute gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept

Hilfsmittel

- Erhaltung von Kanalisationen, Dokumentationsordner 1 und 2, VSA (1998 - 2007)
- VSA-KEK "Optische Inspektion: Schadencodierung und Datentransfer":
- Merkblatt 1, Spülen von Abwasserleitungen, VSU, VSA, FES, SGV (1995)

Abzugebende Unterlagen

- Erläuternder Bericht
- Sanierungskonzept mit Kostenschätzung (Auflistung mit einzelnen Massnahmen)
- Zustandsplan 1:2'000
- Unterhaltsplan 1:2'000
- Daten als Transferdatei VSA-DSS mini
- Prüfbericht der Daten

5 Gewässer

Ziel

Guter ökologischer und hygienischer Zustand des Gewässers, genügender Schutz des Siedlungsgebietes und der Abwasseranlagen bei Hochwasser.

Begründung

Die Vollzugsbehörde trägt die Verantwortung für den Schutz der Oberflächengewässer vor nachteiligen Auswirkungen der Siedlungsentwässerung. Das Teilprojekt Gewässer liefert die Grundlagen dazu.

Der GEP zeigt auf, welche qualitativen und quantitativen Gewässerdefizite auf die Siedlungsentwässerung zurückzuführen sind. Weil sich Siedlungsentwässerung und Hochwasserschutz gegenseitig beeinflussen, werden die entsprechenden Schnittstellen untersucht und Massnahmen vorgeschlagen, um allfällige negative Wechselwirkungen zu minimieren.

Mit dem Teilprojekt Gewässer soll sichergestellt werden, dass die Siedlungsentwässerung auf die Anforderungen der Gewässer ausgerichtet wird und diese in ihrer Funktion als Lebensräume von Pflanzen und Tieren und Erholungsgebiete für die Menschen nicht beeinträchtigt werden. Es werden Aussagen zu folgenden generellen Aspekten gemacht:

- Übersicht über die Belastung sowie die Struktur und Qualität der von der Siedlungs- und Strassenentwässerung betroffenen Gewässer
- Formulierung von Entscheidungshilfen für die Sanierung bestehender und die Planung künftiger Einleitungen in die Gewässer unter Berücksichtigung der Anforderungen der VSA-Richtlinie STORM
- Einbezug biologisch-ökologischer Kriterien in die Planung der Siedlungsentwässerung
- Identifikation und Berechnung der Auswirkungen von Rückflüssen und Einstau aus den Gewässern in die Anlagen der Siedlungsentwässerung
- Aufzeigen von Beeinflussungen im Betrieb von Sonderbauwerken durch Rückflüsse und Einstau aus den Gewässern und eventuell daraus resultierende Massnahmen
- Aufzeigen von Beeinflussungen der Anlagen der Siedlungsentwässerung infolge Zuflüssen aus natürlichen Einzugsgebieten (Zufluss von Oberflächenwasser ins Kanalisationsnetz). Identifikation von daraus resultierenden Gefährdungen und Formulierung von notwendigen Massnahmen.
- Aufteilung der identifizierten Massnahmen in Siedlungsentwässerungs- und Wasserbaumassnahmen (im Sinne einer Diskussionsgrundlage)

Grundlagen Gesamtleitung

Reduzierte Bearbeitung zur Datenlieferung an ARA, Teilprojekt wird durch ARA Moossee-Urtenenbach bearbeitet. Durch den Verband wurden für die Einleitstellen der zwei Regenüberläufe und der zwei Regenbecken Untersuchungen durchgeführt. Durch das V-GEP wurde eine generelle Beurteilung aller von der Siedlungsentwässerung betroffenen Gewässer im Einzugsgebiet der ARA Moossee-Urtenenbach vorgenommen. Im Teilprojekt Gewässer des K-GEP müssen die weiteren Einleitstellen von Mischwasserentlastungen, Notüberläufen von Pumpwerken, Fehlan schlüssen und die relevanten Einleitstellen von Regenabwasser aus Trennsystemen im Netz der Gemeinde untersucht werden.

Leistungen Offertsteller

Die Bearbeitung umfasst grundsätzlich die nachfolgend aufgeführten Punkte. Ist bereits ein Zustandsbericht Gewässer aus einer früheren GEP-Bearbeitung vorhanden, müssen die vorhandenen Unterlagen entsprechend überprüft, aktualisiert und ergänzt werden.

- ~~Besprechung Vorgehenskonzept mit kantonaler Gewässerschutzfachstelle und bei Bedarf kantonaler Wasserbaufachstelle. Grundlage: Entwurf Gesamtkonzept, welches den anzustrebenden Zustand des Gewässersystems im bearbeiteten Einzugsgebiet definiert. (wird durch die Gesamtleitung in Zusammenarbeit mit einem qualifizierten Gewässerökologen und mit den kantonalen Gewässerschutz- und Hochwasserschutzfachstellen formuliert)~~
- Erstellen Übersichtsplan der Gewässer mit Einzugsgebieten inkl. der eingedolten Strecken mit Lage, Kaliber und Gefälle
- ~~Zusammentragen, Auswerten und wo nötig verifizieren der relevanten hydrologischen und hydraulischen Daten, insbesondere:~~
 - ~~Abflusskapazität der Fliessgewässer bei Spezialbauten (Durchlässe, Verengungen, Eindolungen, etc.)~~
 - ~~Hochwasserkoten im Bereich der Mischabwasserentlastungsanlagen und der Einleitungen aus Trennsystemgebieten für verschiedene Jährlichkeiten~~
 - ~~Niedrigwasserabfluss der Gewässer (Q_{347}) aus Messreihen bzw. Bestimmung über Erfahrungswerte~~
- ~~Zusammentragen und Auswerten vorhandener Unterlagen über Zustand, Nutzung und Bedeutung der Gewässer sowie Art und Häufigkeit von Gewässerverschmutzungen~~
- ~~Darstellung der Gewässernutzung und Wassernutzungsrechte~~
- ~~Aufnahme und Darstellung der relevanten Einleitstellen der Kanalisationen in die Gewässer und Fehlanschlüsse in Trennsystemgebieten: Anzahl ca. 30~~
- ~~Biologisch-ökologische Beurteilung der Einleitstellen von Kanalisationen, ARA und Strassenentwässerung sowie deren Auswirkungen im Gewässer (siehe Anleitung zur Beurteilung der Auswirkungen der Siedlungsentwässerung auf die Gewässer, Beilage 1) Anzahl ...~~
- ~~Organisation und Durchführung einer Gewässerbegehung mit Fachspezialisten (siehe Beilage 2)~~
- ~~Vergleich der aktuellen biologisch-ökologischen Aufnahmen mit evtl. bereits vorhandenen Untersuchungen im Sinne einer Erfolgskontrolle: Anzahl ...~~
- ~~Beurteilung Renaturierungspotential sowie Hinweis auf bestehende Projekte für alle Fliessgewässer~~
- ~~Erarbeiten Vorschlag für eine Erfolgskontrolle als Teil des Gesamtprozesses Gewässerschutz (siehe Beilage 4)~~
- ~~Bei relevanten Einleitsituationen: Erstellen von Relevanzmatrizen gemäss der STORM-Richtlinie (siehe Beilage 3 und Teilprojekt Entwässerungskonzept) : Anzahl ...~~
- ~~Identifikation und Beurteilung des Gefährdungspotentials im Mischabwassernetz durch Rückfluss von Wasser aus den Gewässern über Entlastungsanlagen bei Hochwasser~~
- ~~Identifikation und Beurteilung des Gefährdungspotentials im Regenabwassernetz durch Rückfluss von Wasser aus den Gewässern bei Hochwasser~~
- ~~Aufzeigen der Auswirkungen verschiedener Abflusskoten im Gewässer auf die Funktion des Kanalisationsnetzes. Festlegung von Schutzziele in Abhängigkeit des Schadenpotentials in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber und den zuständigen Fachstellen (siehe auch Teilprojekt Entwässerungskonzept, Abschnitte IST-Zustandsberechnung und Leitungsnetz und Sonderbauwerke)~~
- ~~Identifikation und Beurteilung des Gefährdungspotentials in Abflusskorridoren durch aus der Kanalisation austretendes Wasser auf überlasteten Leitungsabschnitten. Basis: bestehende Unterlagen wie z.B. Ereigniskataster~~
- ~~Identifikation von Gebieten bzw. Kanalisationsabschnitten mit relevantem Zufluss von Oberflächenwasser aus dem natürlichen Einzugsgebiet. Identifikation des Gefährdungspotentials durch Überlastung von Kanalisationsabschnitten, Leitungsabschnitten. Basis: bestehende Unterlagen wie z.B. Ereigniskataster und BAFU-Hinweiskarte Oberflächenabfluss.~~

- ~~Festlegung Handlungsbedarf für Massnahmen zur Sicherung bestehender oder geplanter Sonderbauwerke des Kanalisationsnetzes (z.B. Regenbecken oder Pumpwerke) in Gefahrenzonen~~
- ~~Erfassung der notwendigen Attribute gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept~~
~~⇒ Die notwendigen Unterlagen des Datenbewirtschaftungskonzeptes mit den Angaben der zu erfassenden Attribute sind beizulegen.~~

Hilfsmittel

- VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter», VSA 2018
- Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, BUWAL 2002

Abzugebende Unterlagen

- Zustandsplan Gewässer 1:2'000 mit Angabe der Abwassereinleitstellen
- Daten als Transferdatei VSA-DSS mini
- Prüfbericht der Daten

6 Fremdwasser

Ziel

Keine betrieblichen Probleme im Kanalnetz und auf der Kläranlage wegen Fremdwasser.

Begründung

Fremdwasser kann die ARA-Reinigungsleistung vermindern und die Entlastungsmenge von Mischabwasser vergrössern und muss aus diesem Grund auf ein zu definierendes Mindestmass reduziert werden. Das saubere Fremdwasser wird beim Eintritt ins Kanalnetz durch die Vermischung mit dem Abwasser verschmutzt und muss anschliessend gereinigt werden.

Bekannte Fremdwasserquellen werden im Rahmen der üblichen Sanierungsarbeiten eliminiert (siehe Teilprojekt *Zustand, Sanierung und Unterhalt*). Beträgt der Fremdwasseranteil in einer Kläranlage mehr als 30%, ist im ARA-Einzugsgebiet zudem ein Teilprojekt Fremdwasser zu erarbeiten. Unter Berücksichtigung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses der Massnahmen ist aufzuzeigen, wie der Fremdwasseranfall gesenkt werden kann.

Grundlagen Gesamtleitung

Der ARA Verband hat Fremdwassermessungen durchgeführt. Ziel der Messungen: Bestimmung des Fremdwasseranfalls pro Gemeinde. Der kommunale GEP Ingenieur stellt dem ARA-Verband alle notwendigen Inventare und Grundlagen zur Verfügung, damit seitens Verbands die Massnahmen grob definiert und priorisiert werden können. Anschliessend konkretisiert der kommunale GEP-Ingenieur die Massnahmen für die Gemeinde. Die Vorgaben und Massnahmen des Teilprojekts Fremdwasser des V-GEP's sind in der Bearbeitung des kommunalen GEP zu integrieren.

Leistungen Offertsteller

- Eruierung aller permanenten Fremdwasserquellen (Bacheinleitungen, Quellen, Drainagen, Sickerleitungen, Brunnen, Kühlwasser, Wärmepumpen, Reservoir- und Brunnstubenüberläufe) inklusive Schätzung der Fremdwassermenge pro Fremdwasserquelle (in l/s)
- Inventar aller undichten Stellen im öffentlichen und privaten Kanalnetz (Leitungen und Kontrollschächte) mit Angaben zum Fremdwasseranfall pro Quelle (in l/s)
- Überlagerung des Anlagenkatasters mit der Grundwasserkarte zur Erkennung möglicher Fremdwassereinflüsse (Vergleich Höhenlage der Kanalisation mit Grundwasserspiegeln)
- ~~Auswertung vorhandener Mess- und Betriebsdaten im Kanalnetz~~
 - ~~Messstellen: Stück~~
 - ~~Auswertungszeitraum: von bis~~
- Durchführung einer Fremdwassermesskampagne (bei Erfolgskontrollen sind die Messstellen zur Vergleichbarkeit gemäss den vergangenen Messkampagnen zu wählen)
 - ~~Angabe des Gebietes, Standort~~
 - ~~Messstellen: Stück~~
 - ~~Messungen pro Messstelle: Stück~~
 - ~~kontinuierliche Messung: Messdauer~~
 - Angaben zum Durchführungszeitpunkt (Regen- oder Trockenperiode, Grundwasserstand): Augenschein während 2 Nächten zur Verifikation von Gebieten mit vermutet hohem Fremdwasseranfall.
 - Einfache Abstichmengenmessung: 10 Stück
 - Auswertung Messergebnisse

- ~~Durchführung optischer Kontrollen~~
 - ~~— Angabe des Gebietes, Standort~~
 - ~~— Durchführungszeitpunkt~~
 - ~~Während intensiven Niederschlagsereignissen zur Eruiierung von Fehlan schlüssen im Schmutzabwassersystem~~
 - ~~Während intensiven Niederschlagsereignissen zur Eruiierung von Oberflächenzuflüssen ins Schmutzabwassersystem über Pickellöcher und Entlüftungsdeckel in Muldenlagen~~
 - ~~Bei hohen Grundwasserständen zur Eruiierung undichter Kontrollschächte und Schachtanschlüsse~~
 - ~~— Auswertung der optischen Kontrolle~~
- Erarbeitung von Massnahmen zur Fremdwasserreduktion mit Kostenschätzung unter Berücksichtigung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses bei bekannten Quellen. Auf der Stufe Verband werden Massnahmen vorgeschlagen, die vom kommunalen GEP-Ing detailliert ausgearbeitet werden müssen (inkl. Kostenschätzung) Basis der Massnahmen des Verbandes: Inventare der Gemeinden.
- Erfassung der notwendigen Attribute gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept

Hilfsmittel

- Fremdwasser, Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 23, Bundesamt für Umweltschutz (heute BAFU)

Abzugebende Unterlagen

- Erläuternder Bericht
- Massnahmenkonzept mit Kostenschätzung
- Zustandsplan 1:2'000
- Massnahmenplan 1:2'000
- Daten als Transferdatei VSA-DSS mini
- Prüfbericht der Daten

7 Gefahrenvorsorge

Ziel

Erarbeiten geeigneter Werkzeuge für Eingriffe im Kanalnetz, in der ARA sowie in den ober- und unterirdischen Gewässern bei Schadenereignissen oder Betriebsstörungen im Einzugsgebiet.

Begründung

Bei Schadenereignissen oder Betriebsstörungen können wassergefährdende Stoffe via Abwasseranlagen in die Umwelt gelangen oder den Betrieb der Kläranlage gefährden. Die Wehrdienste und ARA-Betreiber sind verantwortlich dafür, die daraus resultierenden Schäden an der Umwelt und an schützenswerten Objekten zu minimieren.

Das Teilprojekt Gefahrenvorsorge erarbeitet einen Teil der notwendigen Arbeitswerkzeuge für die Intervention bei Schadenereignissen oder Betriebsstörungen. Diese müssen auf die Bedürfnisse der Wehrdienste und ARA-Betreiber abgestimmt sein. Vorhandene Einsatzkonzepte sind zu optimieren und Interventionsmöglichkeiten aufzuzeigen oder vorzuschlagen.

Grundlagen Gesamtleitung

Keine Bearbeitung. Das Teilprojekt wird auf regionaler Ebene bearbeitet. Es sind keine Kosten einzurechnen.

8 Finanzierung

Ziel

Langfristige Sicherstellung der Finanzierung der Abwasserentsorgung

Begründung

Um eine nachhaltige Abwasserentsorgung gewährleisten zu können, müssen deren langfristige Kosten bekannt sein. Diese sollen verursacherorientiert durch Anschluss-, Grund- und Mengengebühren gedeckt werden.

Der GEP liefert einerseits eine Schätzung der effektiv anfallenden Kosten der nächsten 10 bis 15 Jahre (basierend auf den im GEP ausgewiesenen Massnahmen) und andererseits eine Schätzung der langfristigen mittleren Kosten (errechnet aus dem Wiederbeschaffungswert und der Lebensdauer der Abwasseranlagen).

Liegen die effektiven Kosten der nächsten Jahre deutlich unter den langfristigen mittleren Kosten, ist die Differenz bei der Festlegung der Abwassergebühreneinrichtung angemessen zu berücksichtigen.

Grundlagen Gesamtleitung

Als Grundlage für die Finanzplanung wird vom ARA Verband das Budget resp. der Investitionsplan und das Langzeitbudget der ARA zur Verfügung gestellt.

Leistungen Offertsteller

- Zusammenstellung der Kosten aller GEP-Massnahmen. Bestimmung der effektiv anfallenden Kosten für die nächsten 10 bis 15 Jahre
- Schätzung des Wiederbeschaffungswertes aller Abwasseranlagen. Bestimmung der langfristigen mittleren Kosten
- Bestimmung der Betriebs- und Verwaltungskosten
- Bestimmung der Gebühreneinnahmen
- Überprüfung des Kostendeckungsgrades
- Erarbeitung von Empfehlungen zur langfristigen Gebührenplanung
- Durchführung von Modellrechnungen zur langfristigen Gebührenplanung
- Erfassung der notwendigen Attribute gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept

Hilfsmittel

- Finanzierung der Abwasserentsorgung, VSA (1994 + 2006)

Abzugebende Unterlagen

- Erläuternder Bericht

9 Abwasserentsorgung im ländlichen Raum

Ziel

Gesetzeskonforme Abwasserentsorgung bei Liegenschaften ausserhalb des öffentlichen Kanalisationsbereiches.

Begründung

Gemäss Gewässerschutzgesetz muss verschmutztes Abwasser behandelt werden. Im Bereich der öffentlichen Kanalisationen ist das verschmutzte Abwasser zentralen Kläranlagen zuzuführen. Ausserhalb dieses Bereichs ist das Abwasser entsprechend dem Stand der Technik zu entsorgen.

Das Teilprojekt zeigt für alle Gebäude ohne Anschluss an die öffentliche Kanalisation auf, ob ein solcher zumutbar ist. Sollte dies nicht der Fall sein, definiert das Teilprojekt andere zu treffende Massnahmen pro Gebäude oder Gebäudegruppe.

Undichte Güllegruben, abflusslose Gruben, Klärgruben usw. können zu Gewässerschutzproblemen führen. Der Zustand dieser Anlagen ist deshalb periodisch zu kontrollieren.

Grundlagen Gesamtleitung

-

Leistungen Offertsteller

- Zusammentragung nachfolgender Informationen für nicht angeschlossene Gebäude.
Anzahl Gebäude: 20
 - Nutzungsart (Wohnhaus Landwirtschaft, Gewerbebetrieb, Wohnhaus, Ferienhaus, Alphanhaus, Gastwirtschaft, ...)
 - Besitzer/Pächter
 - Aufzeigen der Abwasserentsorgung im Ist-Zustand
 - Entspricht die Abwasserentsorgung den gesetzlichen Grundlagen? Abklärung der Düngergrossvieheinheiten pro Landwirtschaftsbetrieb
- Erarbeitung eines Abwassersanierungskonzeptes mit Ausscheidung von Gebieten mit Gruppenreinigungsanlagen oder gemeinsamen Anschluss an die bestehende Kanalisation
- Aufzeigen der Massnahmen oder Empfehlungen pro Liegenschaft
- Kostenschätzungen für Massnahmen, welche durch die Trägerschaft teilweise oder vollständig finanziert werden
- Dichtheitskontrollen für Güllegruben:
 - 10 Anzahl, Kontrollmethode Visuelle Prüfung
 - ~~..... Anzahl, Kontrollmethode Wasserfüllung~~
- Erstellen Konzept zur Durchführung der Dichtheitskontrollen der Güllegruben
- Erfassung der notwendigen Attribute gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept

Hilfsmittel

- Periodische Dichtigkeitskontrolle von Güllebehältern, Praxishilfe, BUWAL (2002)
- Leitfaden Abwasser im ländlichen Raum, VSA (2005)
- Kleinkläranlagen, Richtlinie VSA (1995)

Abzugebende Unterlagen

- Massnahmentabelle
- Übersichtplan mit Darstellung des Ist-Zustandes, dem Kanalisationsnetz und dem Abwassersanierungskonzept
- Protokolle Dichtheitskontrollen
- Daten als Transferdatei VSA-DSS mini
- Prüfbericht der Daten

10 Entwässerungskonzept

Ziel

Eindeutige Vorgaben an die Art der Entwässerung der überbauten und zu überbauenden Zonen des Einzugsgebietes und technische Vorgaben zu den entsprechenden Bauwerken.

Begründung

Das Gewässerschutzgesetz definiert in genereller Art und Weise, wie Abwässer aus dem Siedlungsgebiet zu entsorgen sind. Diese Bestimmungen sind jedoch in der Regel nicht ausreichend, um beim Eingang eines Gewässerschutzgesetzes direkt auf Einzelfälle angewendet werden zu können.

Das GEP-Entwässerungskonzept berücksichtigt neben den gesetzlichen auch alle bestehenden technischen Grundlagen (wie beispielsweise die Versickerungskarte) und legt für den Einzelfall fest, welches die optimale Art der Abwasserentsorgung ist.

Das Entwässerungskonzept dient somit als Leitfaden für die Optimierung und Weiterentwicklung des Entwässerungssystems.

Das Entwässerungskonzept legt die Art der Entwässerung für alle im Siedlungsgebiet anfallenden Abwässer so fest, dass eine möglichst optimale Funktion des Gesamtsystems Entwässerungsnetz–ARA–Gewässer erreicht wird.

Es definiert, wie das Entwässerungsnetz ausgebaut und betrieben werden soll. Dabei sind die Anforderungen des Gewässerschutzes und die zu erreichende Rückstausicherheit zu berücksichtigen. Massnahmen zur Verbesserung können an der Quelle, im Netz, in der ARA oder im Gewässer ergriffen werden. Ausschlaggebend sind Kosten-Nutzen-Überlegungen.

Im Teilprojekt Entwässerungskonzept werden folgende Aussagen gemacht:

- Identifikation des Handlungsbedarfes bezüglich Entlastungsverhalten und Auslastung des bestehenden Kanalisationsnetzes. Basis: Ist-Zustandsberechnung
- Berücksichtigung der relevanten Schnittstellen GEP-Hochwasserschutz und deren Auswirkungen auf das Entlastungsverhalten und die Auslastung des Kanalisationsnetzes (siehe Teilprojekt Gewässer)
- Festlegung der Anforderungen seitens der Gewässer (Einleitbedingungen, Anforderungen nach STORM)
- Formulierung der Entwässerungsziele unter Berücksichtigung bestehender Entwässerungskonzepte (Verband oder Gemeinden)
- Definition eines optimierten IST-Zustandes für den Betrieb des bestehenden Kanalisationsnetzes. Ziel: Minimierung der Beeinträchtigung der Gewässer durch die Siedlungsentwässerung
- Aufzeigen möglicher Entwässerungsarten (Misch- und Trennsystem, modifiziertes Mischsystem, Versickerung, Retention) sowie der Entlastungs- und Einleitkonzepte für Misch- und Regenabwasser
- Aufzeigen möglicher Massnahmen am und im Gewässer (Strukturierung / Revitalisierung, Bepflanzung, hydrologische / hydraulische Aspekte)
- Festlegung der notwendigen Massnahmen für die zukünftige Entwässerung im Prognosezustand
- Dokumentation der zukünftig zu erwartenden Auswirkungen der Siedlungsentwässerung auf die Gewässer
- Abklärung und Bewertung des Potentials für ein Steuerungs- und Bewirtschaftungskonzept für das Entwässerungssystem
- Abklärung des Potentials für eine Wärmergewinnung aus dem Abwasser

Grundlagen Gesamtleitung

Die regionalen Randbedingungen (Einleitmengen, Einstellungen regionale Sonderbauwerke, etc.) werden durch den Verband abgegeben.

10.1 IST-Zustandsberechnung

Ziel

- Überprüfung der Auslastung der bestehenden Kanäle
- Überprüfung des Entlastungsverhaltens der bestehenden Anlagen
- Aufzeigen des Handlungsbedarfes betreffend Auslastung und Entlastungsverhalten
- Abgleich des Handlungsbedarfes mit den Erkenntnissen des Teilprojektes Gewässer unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der konzeptuellen Bearbeitung nach dem STORM-Ansatz

Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Berechnungen der Auslastung und des Entlastungsverhaltens des Netzes parallel und iterativ durchgeführt werden. Wichtig ist die Berücksichtigung von Einstauverhältnissen aus der Auslastungsberechnung bei Entlastungsanlagen und den daraus resultierenden Änderungen von Weiterleitungsmengen für die Berechnungen des Entlastungsverhaltens.

Leistungen Offertsteller

- ~~Aktualisierung der Versickerungskarte~~
- Festlegung bzw. Überprüfung und Aktualisierung der Einzugsgebiete und deren entwässerungstechnischen Kennwerte (Ist-Zustand)
- Einbezug von natürlichen, für das Kanalnetz relevanten Einzugsgebieten (z.B. bei identifizierten Hangwasserproblemen, etc.)
- Bestimmung der Berechnungsmethoden und der Simulationsprogramme zusammen mit dem Auftraggeber
- Entwicklung der Berechnungsmodelle (Entlastungsverhalten, Netzauslastung) aufgrund der Netztopologie aller Sonderbauwerke sowie wo nötig unter Einbezug der natürlichen Einzugsgebiete und der Interaktion Hochwasserschutz-Siedlungsentwässerung (Systemdefinition). Leistungsbeschreibung Langzeitsimulationen siehe Beilage 5.
- Festlegen der Regendaten (Regenreihe, Bemessungsregen, Beilage 6)
- Modellkalibrierung und -verifikation aufgrund von Mess- und Betriebsdaten (Beilage 7)
- Berechnung des Ist-Zustandes und Auswertung der Resultate (Beilage 8)
- Vergleich des Entlastungsverhaltens mit den Mindestanforderungen nach STORM. Bestimmung des Handlungsbedarfes aufgrund des Teilprojektes Gewässer (in Zusammenarbeit mit dem Gewässerökologen), des Vergleichs mit den Mindestanforderungen und den Resultaten der Berechnung des Entlastungsverhalten (Beilage 9)
- Besprechung mit Auftraggeber und kantonaler Gewässerschutzfachstelle
- Bestimmung Abwasseranfall bei Trockenwetter
- Kontinuierliche Koordination zwischen Verband und Gemeinde

Abzugebende Unterlagen

- Bericht / Berichtsteil
- Zustandsplan Einzugsgebiet mit Angabe der Teileinzugsgebiete inkl. deren entwässerungstechnischen Kennwerte für den IST-Zustand

- Schema des Entwässerungssystems mit den wichtigsten Kennzahlen (Einzugsgebietsgrösse, Weiterleitungsmengen, Berechnungsergebnisse,)
- Auslastungsplan
- Rückstauplan
- Ausgewählte Längenprofile mit Angabe der berechneten Wasserspiegellinien
- ~~Versickerungsplan~~

10.2 Entwicklung des Berechnungsmodells, Prognosezustand

Ziel

Entwicklung eines Berechnungsmodells unter Berücksichtigung der zukünftigen Siedlungsentwicklung, der vorhandenen und der zukünftigen Infrastruktur.

Leistungen Offertsteller

- Bestimmung der Einzugsgebiete und deren entwässerungstechnischen Kennwerte (Prognosezustand)
- Entwicklung des Berechnungsmodells aufgrund der Netztopologie aller Sonderbauwerke und der zu untersuchenden Varianten (Systemdefinition, angelehnt an den Ist-Zustand)
- Besprechung mit Auftraggeber

Abzugebende Unterlagen

- Bericht
- Zustandsplan Einzugsgebiet mit Angabe der Teileinzugsgebiete inkl. deren entwässerungstechnischen Kennwerte für den Prognosezustand

10.3 Variantenuntersuchung

Ziel

- Aufgrund der festgestellten Defizite der bestehenden Entwässerungsnetze und der geforderten Zielsetzungen sind vom GEP-Ingenieur in Zusammenarbeit mit dem Gewässerökologen verschiedene Varianten zu entwickeln und mit Hilfe von Simulationsprogrammen zu berechnen.
- Die Variantenuntersuchung zeigt verschiedene Möglichkeiten auf, wie die Zielsetzungen des GEP erreicht werden können und schätzt die ökologischen und ökonomischen Konsequenzen einer allfälligen Umsetzung ab.
- Die Untersuchung soll sich auf eine überschaubare Anzahl von klar unterscheidbaren Varianten beschränken.
- Diese sind auf die festgelegten Vergleichskriterien (z.B. Gewässerbelastung, Auswirkungen im Gewässer, Investitionen, Betriebskosten) hin zu untersuchen und durch den GEP-Ingenieur und den Gewässerökologen zu bewerten resp. zu vergleichen.
- Die Variantenuntersuchung bildet die Grundlage für die Wahl und Optimierung der Bestvariante.

Leistungen Offertsteller

- Berücksichtigung der Auswirkungen der Ortsplanungsrevision auf die Auslastung des Netzes

- ~~Auswahl der Anlagen mit Handlungsbedarf gemäss Teilprojekt Gewässer und der Ist-Zustandsberechnung. Modellierung der Immissionen des IST-Zustandes im Gewässer mittels eines geeigneten Programms gemäss den Vorgaben aus der Richtlinie STORM~~
- Entwicklung von Berechnungsvarianten, in Zusammenarbeit mit dem Gewässerökologen
- Berechnung der Variante "Ist-Zustand optimiert". Diese Variante stellt einen optimierten Zustand für den Betrieb des bestehenden Netzes und der Sonderbauwerke dar. Das Ziel dieser Variante ist das Aufzeigen von einfachen Massnahmen ohne grössere bauliche Eingriffe, um das Netz im heutigen Zustand optimal zu betreiben. In der Dokumentation sind alle Einstellungen und Massnahmen für diese Variante detailliert darzustellen.
- ~~Berechnung der festgelegten Varianten mittels Langzeitsimulation und ggf. Prüfung der Auslastung~~
- ~~Berechnung der Immissionen der gewählten Varianten in den Gewässern mittels eines geeigneten Simulationsprogramms gemäss den Anforderungen aus der Richtlinie STORM~~
- Auswertung und graphische Darstellung der Resultate
- ~~Abschätzung von Investitions- und Betriebskosten, Erarbeiten der Kosten-Nutzen-Analyse gemäss den Vorgaben der Richtlinie STORM~~
- Variantenvergleich
- Besprechung mit Auftraggeber und der kantonalen Gewässerschutzfachstelle

Abzugebende Unterlagen

- Bericht
- Pläne mit Varianten
- Variantenvergleich mit Kosten-Nutzen-Analyse
- Dokumentation Berechnungen
- Darstellung optimierter Zustand mit allen Einstellungen und notwendigen Massnahmen

10.4 Untersuchung spezifischer Fragen

Ziel

Ergänzend zu den Untersuchungen im Rahmen des Variantenvergleichs müssen bei der Bearbeitung des Entwässerungskonzeptes je nach Problemstellung und Zielsetzung weitere spezifische Fragen beantwortet werden.

Leistungen Offertsteller

- ~~Abklärung und Bewertung des Potentials für ein Steuerungs- und Bewirtschaftungskonzept (Inventar der vorhandenen Überwachungs- und Steuerungseinrichtungen, Auflistung der für eine Steuerung in Frage kommenden Anlagen wie Regenbecken und Speicherkanäle)~~
- Bestimmen der zulässigen Abwassereinleitmengen in die regionalen Sammelkanäle
- Untersuchung von Art und Umfang alternativer Massnahmen für die Regen- und Mischabwasserbehandlung (Massnahmen an der Quelle, Massnahmen im Gewässer). Abklären von Finanzierungsmöglichkeiten dieser Massnahmen
- Abklärung der Auswirkung der Fremdwasserzuflüsse auf die Funktion der Abwasseranlagen und die Gewässerbelastung
- ~~Besprechung mit Auftraggeber und der kantonalen Gewässerschutzfachstelle~~

Abzugebende Unterlagen

- Bericht

- ~~Darstellung der untersuchten Varianten/Fragen~~

10.5 Wahl des zukünftigen Entwässerungskonzeptes

Ziel

Aufgrund der Variantenuntersuchung und der Untersuchung spezifischer Fragen erfolgt die Wahl des zukünftigen Entwässerungskonzeptes in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber, der kantonalen Gewässerschutzfachstelle und dem Gewässerökologen.

Leistungen Offertsteller

- Bereinigen der Untersuchungsergebnisse und Variantenvergleiche
- Ausarbeiten von Entscheidungsgrundlagen
- Vorschlag und Charakterisierung des zukünftigen Entwässerungskonzeptes
- Besprechung mit Auftraggeber und der kantonalen Gewässerschutzfachstelle
- Wahl des zukünftigen Entwässerungskonzeptes
- Definition von Erfolgskontrollen für die vorgesehenen Massnahmen (bauliche und konzeptionelle Massnahmen)
- Definitive Wahl des Vorgehens und des Umfangs der Erfolgskontrolle
- Benutzerorientierte Darstellung und Dokumentation des gewählten Entwässerungskonzeptes

Abzugebende Unterlagen

- Bericht inkl. Dokumentation Erfolgskontrolle
- Hydraulische Berechnungen (Simulationen)
- Situationsplan mit Entwässerungssystem
- Hydraulisches Schema/Situation Überlaufkonzept

10.6 Leitungsnetz und Sonderbauwerke (Hydraulik)

Ziel

In diesem Bearbeitungsschritt werden sämtliche notwendigen Berechnungen der Kanäle und der Sonderbauwerke durchgeführt (Detailhydraulik) mit dem Ziel:

- Die minimalen hydraulischen, betriebstechnischen und geometrischen Gestaltungs- und Konstruktionsangaben für die gemäss Entwässerungskonzept notwendigen Massnahmen (Sonderbauwerke, Kanalisationen) zu bestimmen.
- Für Anlagen mit ausgewiesenem Handlungsbedarf konkrete Massnahmen zu formulieren.
- Für die bestehenden Anlagen die erforderlichen Umbauten und Sanierungen sowie die Soll-Einstellwerte für den IST-, den optimierten IST- und den Prognosezustand festzulegen.

Vorgängig zu den Berechnungen sind die Schutzziele und Eintretenswahrscheinlichkeiten der relevanten Ereignisse für das untersuchte Entwässerungssystem festzulegen.

Leistungen Offertsteller

- Berechnung des gesamten Kanalisationsnetzes mit hydraulischem Nachweis der bestehenden Kanalisationen und Dimensionierung der neuen Leitungen für Ist- und Prognosezustand
- Definition von Schutzziele und Eintretenswahrscheinlichkeiten der relevanten Ereignisse
- Aufzeigen der Auswirkungen der gewählten Regen auf das Gesamtsystem
- Hydraulische Überprüfung der bestehenden Sonderbauwerke (nur kommunale Anlagen)
- Bei Anlagen mit Handlungsbedarf und ausgewählten Anlagen, welche die Mindestanforderungen nach STORM nicht erfüllen (siehe Beilage 9), sind die Massnahmen des Entwässerungskonzeptes zu konkretisieren und in Zusammenarbeit mit dem Gewässerökologen zu dokumentieren
- Festlegung der Standorte der zukünftigen Sonderbauwerke im Netz resp. der Anordnung der alternativen Massnahmen (Massnahmen im Gewässer, Massnahmen an der Quelle, etc.)
- Hydraulische Berechnung, Nachweis der Machbarkeit für die neuen Sonderbauwerke
- Festlegung und Zusammenstellung der Einstellwerte (Schieberstellungen, Weiterleitungsmengen, etc.) der Sonderbauwerke für den IST-, den optimierten IST- und den Prognosezustand. Datentransfer in die Masterdatenbank
- Ausarbeitung von Umbau- und Sanierungsvorschlägen und Festlegen der Sanierungsprioritäten für bestehende Anlagen
- Kostenschätzung
- ~~Berechnung der Fließzeiten für die Gefahrenvorsorge~~
- Besprechung mit Auftraggeber und kantonaler Gewässerschutzfachstelle

Abzugebende Unterlagen

- Bericht inkl. Sanierungsvorschläge und Festlegung der Prioritäten
- Hydraulische Berechnungen, Form gemäss Absprache mit dem Auftraggeber bzw. Vorgaben Gesamtleitung
- Auslastungsplan der Kanalisationen im Ist-Zustand, im optimierten Ist- und im Prognosezustand
- Rückstauplan (Angabe der Wasserspiegelhöhen) im Ist-Zustand, im optimierten Ist- und im Prognosezustand
- Situationspläne mit Leitungsnetz und Sonderbauwerken inkl. Darstellung der Entwässerungsart, der Teileinzugsgebiete mit Kenndaten sowie der projektierten Abwasseranlagen
- Übersichtsplan mit den regionalen und kommunalen Sammelkanälen und Sonderbauwerken
- Anordnungsplan von Massnahmen und eventuellen Alternativen
- Dimensionierungsgrundlagen und Berechnungen der Massnahmen
- ggf. Längenprofile
- ggf. Details zu bestehenden Sonderbauwerken

10.7 Wärmenutzung aus Abwasser

Das Kapitel wird im Rahmen des GEP nicht bearbeitet.

10.8 Daten Entwässerungskonzept

Leistungen Offertsteller

- Erfassung der notwendigen Attribute gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept
- Erfassen aller Angaben der Sonderbauwerke gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept
 - 3 Stück Hochwasserentlastungen
 - 5 Stück Pumpwerk
 - 7 Stück Spezialbauwerke: Art: Trennbauwerk, Kiessammler, Kreuzungsschacht
- Erfassen aller Kennzahlen gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept

Abzugebende Unterlagen

- Daten als Transferdatei VSA-DSS mini
- Prüfbericht der Daten
- Angaben der Sonderbauwerke gemäss dem Datenbewirtschaftungskonzept

11 Massnahmenplan

Ziel

Aktuelle, kontrollierbare Übersicht über alle auszuführenden Massnahmen.

Begründung

Aus dem GEP geht eine Vielzahl von Massnahmen hervor, deren Umsetzung sich über einen langen Zeitraum erstreckt. Um die GEP-Massnahmen bewirtschaften zu können, müssen sie in einem nachführbaren, standardisierten Arbeitswerkzeug zusammengefasst werden.

Der GEP-Massnahmenplan ist eine vollständige Auflistung aller im GEP vorgesehenen Massnahmen. Er definiert pro Massnahme Punkte wie die Verantwortlichkeit, Zuständigkeit, Kosten, Priorität, den geplanten Realisierungszeitraum und die vorgesehene Erfolgskontrolle etc.

Neben seiner Funktion als Werkzeug für die Umsetzung, Nachführung, Vollzugs- und Erfolgskontrolle des GEP dient der GEP-Massnahmenplan Entscheidungsträgern aller betroffenen Stellen dazu, sich ohne Konsultation der Detailunterlagen einen raschen Überblick über die bestehenden Probleme zu verschaffen.

Grundlagen Gesamtleitung

Der Massnahmenplan muss gemäss den Vorgaben aus der Wegleitung GEP-Daten erfasst und abgegeben werden.

Leistungen Offertsteller

- Erstellung einer Massnahmentabelle aller GEP-Massnahmen gemäss den Vorgaben und Standards im ARA-Einzugsgebiet mit folgendem Inhalt:
 - Beschreibung der Massnahme
 - Ortsbezeichnung
 - Verantwortlichkeit für Auslösung der Massnahme
 - Zuständigkeit für Realisierung der Massnahme
 - Priorität
 - Kosten
 - Realisierungszeitraum
- Darstellung aller Massnahmen in einem Übersichtplan für die Gemeinde Münchenbuchsee. Als Basis dient das Entwässerungskonzept, welches die zukünftige Entwässerungsart der Einzugsgebiete aufzeigt.
- Die Zustandserfassung aller Privaten Abwasseranlagen (ZPA) im Gemeindegebiet ist als prioritäre Massnahme aufzulisten. Im Rahmen der GEP-Nachführung ist ein entsprechendes Konzept für die Zustandserfassung und Sanierung der privaten Anlagen zu erarbeiten (inkl. der Versickerungsanlagen)

Hilfsmittel

- Beispiel Massnahmentabelle gemäss Musterpflichtenheft für die Gesamtleitung im ARA-Einzugsgebiet oder Daten aus Transferdatei VSA-DSS.

Abzugebende Unterlagen

- Massnahmentabelle
- Massnahmenplan 1:2'000

- Daten als Transferdatei VSA-DSS mini

12 Anhang

12.1 Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien

Bund

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz GSchG vom 24.1.1991)
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998
- Verordnung über umweltgefährdende Stoffe (Stoffverordnung StoV) vom 9. Juni 1986
- Geoinformationsgesetz (GeolG) vom 5. Oktober 2007
- Bundesgesetz über die Fischerei vom 21. Juni 1991
- Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, BUWAL 2002
- Wegleitung Grundwasserschutz, BUWAL 2004

Kanton

Es gelten die gültigen kantonalen Gesetze und Richtlinien

Gemeinde

Es gelten die gültigen kommunalen Richtlinien und Reglemente

Richtlinien und Normen der Fachverbände

Folgende Richtlinien und Normen sollten der GEP-Bearbeitung möglichst weitgehend zugrunde gelegt werden:

- Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM), VSA (2007)
- CD Interlis VSA-DSS Release March 2008, Datenstruktur Siedlungsentwässerung (VSA-DSS), VSA-Richtlinie und Modelldefinitionen, VSA (2008)
- Erhaltung von Kanalisationen, Dokumentationsordner 1, VSA (1998-2003)
- Erhaltung von Kanalisationen, Dokumentationsordner 2, VSA (2007)
- Finanzierung der Abwasserentsorgung, Dokumentationsordner mit Richtlinie inkl. Erläuterungen und Anhänge, VSA/FES (1994 und 2006)
- Kleinkläranlagen, VSA-Richtlinie, VSA (1995)
- Leitfaden Abwasser im ländlichen Raum, VSA (2005)
- Liegenschaftsentwässerung, SN 592 000, (2002)
- Musterpflichtenheft für den Generellen Entwässerungsplan (GEP), Broschüre, VSA
- Regenwasserentsorgung, Richtlinie des VSA, (2002), Update 2008
- SIA-Norm 190, Kanalisationen, SN 533 190, (2000)
- SIA 405, Merkblatt 2015, 2016
- Modul-Stufen-Konzept, Bundesamt für Umwelt (BAFU), diverse Publikationen

13 Beilagen

13.1 Beilage 1: Anleitung zur Beurteilung der Auswirkungen der Siedlungsentwässerung auf die Gewässer

Ziel

Überprüfen von Vorgaben der Gewässerschutzverordnung (GSchV): Anforderungen an die Wasserqualität (GSchV: Anhang 2) und ökologische Ziele für Gewässer (GSchV: Anhang 1) und Abschätzung des Handlungsbedarf für Gewässerschutzmassnahmen.

Voraussetzungen

- Die Untersuchungen werden durch Gewässerökologen durchgeführt
- Die beauftragten Fachleute müssen Erfahrung in der Beurteilung der Auswirkungen von Abwasser aufweisen (äusserer Aspekt (u.a. Erkennen von heterotrophem Bewuchs), pflanzlicher Bewuchs, Wasserwirbellose, evtl. Kieselalgen)
- Für die biologische Begutachtung im Feld müssen die Sichtverhältnisse gut sein (gute Einsehbarkeit der Gewässersohle) und das Gewässer muss begehbar sein (Zugänglichkeit, kein Hochwasser)
- Nach Hochwasser mit Geschiebetrieb sollte für die Beurteilung rund 4 Wochen zugewartet werden

Felderhebungen

Zu begutachtende Gewässer:

Durch die Siedlungsentwässerung betroffene Gewässer, welche Einleitungen aufnehmen von Kläranlagen, Kleinkläranlagen, Hausklärgruben, Mischabwasserentlastungen, Regenbecken und relevanten Strassenentwässerungen.

Der GEP-Ingenieur stellt einen Plan und eine Liste mit Koordinaten aller aktuellen Bauwerke und Einleitstellen zusammen. Die genaue Lage der Einleitstelle im Feld muss bekannt sein.

Untersuchungsstellen:

- Oberhalb und unterhalb einer Einleitung
 - Unterhalb **permanenten Einleitstellen** wie z.B. ARA-Auslauf: im Abstand von 2x, 5x und 10x der benetzten Gewässerbite. Auf diese Weise lassen sich die Stärke eines Einflusses der Einleitung und die Güte der Durchmischung abschätzen.
 - Für die Parameter Schlamm, Trübung, Verfärbung, Schaum und Geruch ist der Zustand nach weitgehender Durchmischung massgebend (GSchV Anhang 2; i. d. R. Abstand von 10 x benetzte Gewässerbite ab Einleitstelle)
 - Bei **temporären Einleitstellen** wie z.B. Entlastungen wird im unmittelbaren Einflussbereich untersucht (ca. 5 – 20 m unterhalb, je nach Gewässer).
 - aus dem quantitativen und qualitativen Vergleich kann der Einfluss der Einleitung auf das Gewässer und seine Lebensgemeinschaften abgeschätzt werden.
- Der Einleitbereich (Röhre oder die Einleitstelle)
 - im unmittelbaren Einleitbereich kann oft die grösste Belastung beobachtet werden
- Kritische Stellen unterhalb der Einleitung
 - teilweise treten die Auswirkungen einer Einleitung nicht unmittelbar unterhalb der Einleitstelle in Erscheinung, sondern machen sich beispielsweise in Sedimentationsstrecken bemerkbar.
- Die Untersuchungen sollten gewässeraufwärts erfolgen, damit keine Beeinflussung der unterhalb liegenden Stelle(n) stattfinden kann.

Parameter:

Normalerweise werden die nachfolgend aufgeführten Parameter gemäss Beschrieb begutachtet.

In Spezialfällen wie bei Einleitungen von gereinigtem Abwasser aus Kläranlagen und bedeutenden Entlastungsanlagen oder im Rahmen weitergehender Abklärungen sollen die Methoden der Modulstufe F Wasserwirbellose und/oder Kieselalgen angewendet werden. Falls chemisch-physikalische oder ökotoxikologische Erhebungen angezeigt sind, soll soweit möglich, ebenfalls auf das Modulstufenkonzept zurückgegriffen werden (Modul Chemie, Ökotoxikologie).

Äusserer Aspekt

Vorgehen entsprechend Modul-Stufe F.

Falls Anzeichen im Gewässer vorhanden sind, müssen Abwasserorganismen (= heterotropher Bewuchs) mikroskopisch überprüft werden.

Pflanzlicher Bewuchs

Halbquantitative Beurteilung des Vorkommens von Algen und Wasserpflanzen gemäss Bildskala von Thomas & Schanz (1976) Algen und Makrophyten

- Beurteilung einer übermässigen Veralgung bzw. Verkrautung des Gewässers. Bei der Interpretation ist u.a. die Belichtung bzw. Beschattung zu beachten sowie der Nährstoffeintrag durch die Landwirtschaft.
- Bestimmung der häufigsten Arten bzw. Artgruppen
- Erkennen von Abwasser- und Nährstoffzeiger insbesondere bei Algen.

Wasserwirbellose

Grobbeurteilung mittels Kicksampling und "Steineumdrehen" (Begutachtung von 10 Steinunterseiten)

Erfassen aller im Feld erkennbaren systematischen Einheiten, dies können Gattungen, Familien, Klassen sein, aber auch gut erkennbare Arten. Aufführen in einer Liste mit Häufigkeitsgruppen.

Beurteilung anhand der häufigsten Artengruppen:

- A) Steinfliegenlarven, Köcherfliegenlarven mit Köcher und Eintagsfliegenlarven
→ Hinweis auf intakte Verhältnisse
- B) Wasserasseln, Egel, Zuckmückenlarven und Würmer
→ Hinweis auf belastete Verhältnisse

Bei der Interpretation des Bewuchses ist u.a. die Morphologie zu beachten.

13.2 Beilage 2: Gewässerbegehung

Ziele

- Den Teilnehmenden eine Übersicht über die aktuelle Gewässersituation vermitteln
- Vorstellen der Auswirkungen der Siedlungsentwässerung auf die Gewässer
- Zusammenführen verschiedener Disziplinen und Interessen
- Daten ergänzen dank spezifischer Kenntnisse
- Evtl. Festlegen von zusätzlichen Abklärungen

Teilnehmende

- Gemeindevertreter (Zuständige für Abwasser, Gewässer) resp. Vertreter ARA-Verband
- Gesamtleitung
- GEP-Ingenieur, (Leitung)
- Gewässerökologe (Vorstellung Untersuchungsergebnisse)
- Gewässerschutzamt (Abwasser und Gewässerökologie)
- Von Fall zu Fall:
 - Fachstelle Fischerei (Einholen von Informationen zu Gewässern, falls keine Teilnahme)
 - Fachstelle Wasserbau

Ablauf

- Begrüssung
 - GEP-Ingenieur
- Theoretische Einführung über die Auswirkungen der Siedlungsentwässerung auf die Gewässer (biologisch-ökologisch, morphologisch, hydraulisch)
 - Gewässerökologe
- Vorstellen Situation der Siedlungsentwässerung im Untersuchungsgebiet
 - GEP-Ingenieur
- Vorstellung der Ergebnisse der gewässerökologischen Erhebungen
 - Gewässerökologe
- Diskussion über festgestellte Mängel
 - alle
- Augenschein bei relevanten Gewässerstellen
 - Gewässerökologe
- Festlegen von eventuellen weiteren Abklärungen
 - alle
- Protokoll
 - GEP-Ingenieur

13.3 Beilage 3: Relevanzmatrix

Die Relevanzmatrix beschreibt basierend auf der Problemidentifikation (Gewässeruntersuchungen, Ergebnisse von Berechnungen mit Simulationsmodellen) für einzelne Gewässerabschnitte die zugehörigen relevanten Belastungsparameter. Sie dient als Grundlage zur Bearbeitung von komplexen Planungsaufgaben (z.B. Lösung einer Gewässerbelastung, die sich aus Mehrfachbelastungen (zum Beispiel mehrere Einleitstellen) und verschiedenen Arten der Beeinträchtigung zusammensetzt).

Die Bearbeitung der Relevanzmatrix ist eine interdisziplinäre Aufgabe von GEP-Ingenieur und Gewässerökologe. Je nach Situation müssen noch weitere Spezialisten aus den Fachbereichen Hochwasserschutz, Trinkwasserversorgung usw. bei gezogen werden.

		Relevanzmatrix															
Projekt		Untersuchungsdatum/Grundlage															
Gewässer		Abschnitt/Stelle															
Hydrologie		Schätzungen (S)		Berechnungen (B)													
Fläche EZG (km ²)	Abschnittslänge (km)	Gewässerbreite (m)	Mittl. Wassertiefe (m)	Q ₅₀₇ (Niedrwr.) (l/s)	Q ₅₀₇ (Niedrwr.) (l/s)	Meereshöhe	Max.	Min. (m ü. M.)	Mittleres Gefälle (%)								
Bemerkungen																	
Ökonomie		Klassifizierung		mittel		best		worst		Hauptdeftzeit							
Abschnitt links																	
Abschnitt rechts																	
Bemerkungen																	
Angaben zu Abwasserleitungen (-anlagen)																	
Bezeichnung		Einleitmenge (m ³ /J)		Häufigkeit (Anzahl/J)		Dauer (Std./J)											
Bemerkungen																	
Äußerer Aspekt		Hygiene		Physik		Chemie		Gesamte ungelöste Stoffe		Biologie							
Grobstoffe	Weitere	Baden, Spielen	Trinkwasser	Mechanisch-hydraulische Beeinträcht.	Temperatur	NH3	Sauerstoff	Nährstoffe	Weitere Stoffe (z.B. Mikroverunreinigungen)	Kohlration	Trübung	Toxisches Sediment	Anaerobe Sohle	Kieselalgen	Pflanzlicher Bewuchs	Wasser-wirbellose	Fische
Bemerkungen																	
Legende		Parameter relevant:		ja	nein	Probleme bei ->		hochwert-bewertung	stark	mittel	schwach	kein	rochenwert-bewertung	stark	mittel	schwach	kein

13.4 Beilage 4: Erfolgskontrolle

Einleitung

Die Erfolgskontrolle ist Teil des Gesamtprozesses «Gewässerschutz» bzw. des «Planungskreislaufs» in der Siedlungsentwässerung und ist Aufgabe des Anlagenbetreibers.

Die Erfolgskontrolle überprüft den Erfolg einer realisierten Massnahme. Dabei werden die formulierten Ziele im Projekt mit der erfolgten Umsetzung und der beobachteten Wirkung dieser Massnahme verglichen.

Im Rahmen der Siedlungsentwässerung hat die Erfolgskontrolle verschiedene Ziele zu erfüllen:

- Überprüfung der Wirkung einer Massnahme
- Beurteilung der Effektivität (Zielerreichung) und der Effizienz (Kostenwirksamkeit) einer Massnahme
- Optimierung einer Massnahme durch Vorschlagen von Korrekturen
- Kommunikation der Ergebnisse gegenüber Bewilligungsbehörden, Auftraggeber und Öffentlichkeit
- Lerneffekt für ähnliche Problemstellungen und Projekte

Es wird zwischen emissionsorientierter Erfolgskontrolle bei den Anlagen und immissionsorientierter Erfolgskontrolle im Gewässer unterschieden. Weiter wird zwischen so genannten umfassenden Untersuchungen und einfachen Betriebskontrollen bzw. Untersuchungen differenziert.

Auch die im Rahmen des GEP bzw. der X. Generation des GEP durchgeführten Untersuchungen über das ganze Gewässersystem dienen der Erfolgskontrolle. In diesem Zusammenhang soll von einer systemischen Untersuchung gesprochen werden im Gegensatz zu den mehr Anlagen bzw. Massnahmen spezifischen umfassenden bzw. einfachen Untersuchungen (siehe nachfolgende Tabelle).

Emissionsorientierte Erfolgskontrolle

Bei der emissionsorientierten Erfolgskontrolle wird die Veränderung der in das Gewässer eingeleiteten Menge (Fracht) von Schadstoffen und Belastungen überprüft. Die besondere Bedeutung der emissionsorientierten Betrachtung liegt neben den lokalen auch bei den regionalen und überregionalen Aspekten. Insbesondere sind für stehende Gewässer Frachtbetrachtungen wichtig, da die eingetragenen Stoffe während längerer Zeit das Geschehen im Gewässer mitbestimmen.

Für die Überprüfung des Normalbetriebes von Abwasseranlagen, insbesondere für Abwasserreinigungsanlagen, bestehen Vorgaben. Für Entlastungsanlagen werden in der STORM-Richtlinie Angaben zur Erfolgskontrolle gemacht.

Es ist sinnvoll, wenn das Untersuchungsprogramm mit der immissionsorientierten Erfolgskontrolle in Gewässern koordiniert wird. Das gilt insbesondere dann, wenn auch chemische Untersuchungen in Gewässern notwendig werden (z. B. im Zusammenhang mit hygienischen Problemen bei Regenwetter).

Immissionsorientierte Erfolgskontrolle

Mit der immissionsorientierten Erfolgskontrolle wird beurteilt, welche Wirkungen die realisierten Massnahmen und die damit veränderten Emissionen im Gewässer selbst erzielen. Aufgrund der stofflichen und der physikalischen Belastungen muss deren Wirkung auf die Lebensgemeinschaften (zum Beispiel Eutrophierung, Veränderung von Dichte und Zusammensetzung der Wasserwirbellosen, Fischsterben) bewertet werden. Beispiele hierzu sind chemisch-physikalische und biologisch-ökologische Untersuchungen im Gewässer.

Für Entlastungsanlagen bzw. Massnahmen an diesen werden in der STORM-Richtlinie Angaben zur Erfolgskontrolle und zur periodischen Überprüfung gemacht Die nachfolgende Tabelle zeigt, basierend darauf, die unterschiedlichen Stufen der Erfolgskontrolle. Es wird

zwischen dem einfachen Monitoring, durchgeführt von geschultem Betriebspersonal, der massnahmenbezogenen Erfolgskontrolle und der systemischen Untersuchung (bezogen auf das Einzugsgebiet) differenziert. Letztere zeigt einen periodischen, gewässerökologischen Überblick über den Einfluss der Siedlungsentwässerung im betrachteten Gebiet.

Für permanente Abwassereinleitungen wie zum Beispiel bei Kläranlagen beziehungsweise Massnahmen an diesen, können dieselben Methoden angewandt werden. Das einfache Monitoring soll dabei je nach Bedeutung der Anlage mit umfassenderen Untersuchungen ergänzt werden (z.B. Kieselalgen Stufe F), welche mindestens einmal jährlich durch Fachpersonen durchgeführt werden.

Zusammenstellung der unterschiedlichen Untersuchungen für die Erfolgskontrolle in der Siedlungsentwässerung.

	Einfaches Monitoring	Massnahmenbezogene Erfolgskontrolle	Systemische Untersuchung
Ziel	Periodische Überwachung der Funktionstüchtigkeit der Anlagen bzw. der Einhaltung der Gewässerschutzvorgaben.	Beurteilung von Behandlungsanlagen (ARA, Regenklärbecken etc.), bei denen eine Veränderung vorgenommen werden soll bzw. vorgenommen wurde, sowie von davon beeinflussten Problemstellen (z.B. Ablagerungstrecken)	Periodische Überwachung der Funktionstüchtigkeit der Anlagen bzw. der Einhaltung der Gewässerschutzvorgaben u.a. als Grundlage für die fortzuführende generelle Entwässerungsplanung.
Was?	Ausgewählte Parameter des Äusseren Aspektes	Äusserer Aspekt Pflanzlicher Bewuchs Kieselalgen Wasserwirbellose Die Auswahl erfolgt massnahmenbezogen. <i>Je nach Massnahme sollen weitere Parameter im Gewässer überprüft werden.</i>	Äusserer Aspekt Pflanzlicher Bewuchs Wasserwirbellose Feldmethode Allenfalls weitere Parameter, welche für die Identifikation spezifischer Probleme geeignet sind (Kieselalgen, Wasserwirbellose: Stufen F)
Wie?	Kurzbeurteilung gemäss Protokollblatt Funktionskontrolle Betriebspersonal und Übertrag der Untersuchungsergebnisse in ein Nachführprotokoll.	Äusserer Aspekt: Modulstufe F inkl. Beurteilung der Einleitung (Rohr, Kanal etc.) Pflanzlicher Bewuchs: Halbquantitative Aufnahme gemäss Thomas & Schanz (1976) Bestimmung der häufigsten Taxa Kieselalgen: Modulstufe F, Differentialartenanalyse nach Lange-Bertalot, Stickstoffansprüche Wasserwirbellose: Modulstufe F	Äusserer Aspekt: Modulstufe F inkl. Beurteilung der Einleitung (Rohr, Kanal etc.) Kieselalgen: Modulstufe F, Differentialartenanalyse nach Lange-Bertalot, Stickstoffansprüche Wasserwirbellose Modulstufe F
Wo?	Einleitstellen (Rohr, Kanal etc.); Gewässer ober- und unterhalb der Einleitstellen.	Einleitstellen (Rohr, Kanal etc.) von sanierungsbedürftigen bzw. sanierten Abwasserbehandlungsanlagen; Gewässer ober- und unterhalb solcher Einleitstellen sowie bei Problemstellen unterhalb diesen Einleitstellen (Ablagerungsstandorte). Ober- und unterhalb von wesentlich veränderten Abschnitten des Entwässerungssystems oder von bedeutenden Massnahmen im oder am Gewässer in Zusammenhang mit der Siedlungsentwässerung.	Gewässer ober- und unterhalb von Einleitstellen aus Abwasserbehandlungsanlagen sowie bei Problemstellen unterhalb von Einleitstellen (Ablagerungsstandorte).

Fortsetzung: Zusammenstellung der unterschiedlichen Untersuchungen für die Erfolgskontrolle in der Siedlungsentwässerung.

	Einfaches Monitoring	Massnahmenbezogene Erfolgskontrolle	Systemische Untersuchung
Wann?	Zusammen mit der normalen Betriebskontrolle der Anlage (insbesondere nach Niederschlägen mit Entlastungen).	Vor und nach Ergreifen einer Massnahme: Äusserer Aspekt: Viermal jährlich Februar-April und September-November sowie zweimal ereignisbezogen nach Entlastungen. Kieselalgen/Wasserwirbellose: (Zweimal jährlich, Spätwinter (Februar/März) und Frühherbst (September/Oktober)).	Alle 5 (-10 Jahre): Äusserer Aspekt: Viermal jährlich Februar-April und September-November sowie zweimal ereignisbezogen nach Entlastungen. Kieselalgen/Wasserwirbellose: (Zweimal jährlich, Spätwinter (Februar-April) und Frühherbst (September-November)).
Wer?	Betriebspersonal (möglichst immer dieselbe Person).	Gewässerökologisch erfahrene Fachperson	Gewässerökologisch erfahrene Fachperson
Beurteilung	Abschätzung des Handlungsbedarfs aufgrund - Vergleich oben/unten gemäss Protokollblatt Funktionskontrolle Betriebspersonal und - zeitliche Entwicklung gemäss Nachführprotokoll.	Abschätzung des Handlungsbedarfs aufgrund - rechtlicher Vorgaben (GSchV) und Einleitbedingungen gemäss STORM-Richtlinie. - Vergleich oben/unten, bzw. vorher/nachher (wenn keine Stelle oben vorhanden ist).	Abschätzung des Handlungsbedarfs aufgrund - rechtlicher Vorgaben (GSchV) und Einleitbedingungen gemäss STORM-Richtlinie. - Vergleich oben/unten - Vergleich mit früheren Aufnahmen.
Handlungsbedarf	Falls Handlungsbedarf: Abklärung durch gewässerökologische erfahrene Fachperson veranlassen.	Falls Handlungsbedarf: Beurteilung der Dringlichkeit allfälliger Massnahmen oder weiterer Abklärungen	Falls Handlungsbedarf bei der Siedlungsentwässerung: Beurteilung der Dringlichkeit allfälliger Massnahmen oder weitere Abklärungen.
Weiteres Vorgehen	Erforderliche Massnahmen umsetzen. Ablage der Untersuchungsergebnisse in einem Nachführprotokoll. Einbezug der Daten in GEP bzw. Verbands-GEP oder REP.	Erforderliche Massnahmen umsetzen. Ablage der Untersuchungsergebnisse. Information Gewässerschutzfachstelle und GEP-Ingenieur.	Information der Anlagenbetreiber -> Massnahmenplanung oder weitere Abklärungen. Ablage der Untersuchungsergebnisse. Einbezug der Daten in GEP bzw. Verbands-GEP oder REP.

Protokoll Funktionskontrolle Betriebspersonal

KURZ-Beurteilung Einleitstelle und Gewässer

Einleitstelle
 BearbeiterIn
 Datum

Gewässer
 Witterung <2 T nach Regen >2 T nach Regen

Beurteilung Einleitung (Rohr, Kanal etc.)

Wasserführung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
Abwasser	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	
	<input type="checkbox"/> Übertrag in fortlaufende Liste		
	1	2	3
Verschlämmung/Schlamm	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel

Bemerkungen

Gewässer oberhalb Einleitung

	<input type="checkbox"/> Übertrag in fortlaufende Liste		
	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlämmung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%

Bemerkungen

Verschlechterung des Zustandes unten gegenüber oben

	<input type="checkbox"/> Übertrag in fortlaufende Liste		
	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	wenig/mittel	gross
Verschlämmung/Schlamm	kein	wenig/mittel	gross
Schwarze Verfärbung des Schlammes (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

	<input type="checkbox"/> Übertrag in fortlaufende Liste		
	1	2	3
Feststoffe (aus Siedlungsentwässerung)	kein	vereinzelt	viel
Verschlämmung/Schlamm	kein	wenig/mittel	viel
Schwarze Verfärbung des Schlammes (Eisensulfid)	kein	wenig/mittel	viel
Heterotropher Bewuchs/Abwasserpilz	kein/vereinzelt	wenig	mittel/viel
Fadenalgen	kein/wenig <10%	mittel 10-50%	viel >50%

Bemerkungen

Quelle: Kanton Aargau und AquaPlus 2009: Erfolgskontrolle Siedlungsentwässerung Kanton Aargau: Konzept für die immissionsorientierte Erfolgskontrolle.

13.5 Beilage 5: Entwässerungskonzept: Leistungsbeschreibung Langzeitsimulationen

Langzeitsimulationen können auf zwei Arten ausgeführt werden:

- mittels Konzeptmodellen / hydrologischen Grobmodellen
- mittels hydrodynamischen Langzeitsimulationen (LTS-Modelle, LTS = Long Term statistics)

In der Regel genügen Konzeptmodelle / hydrologische Grobmodelle, um die Anforderungen zu erfüllen. Der Einsatz von hydrodynamischen Langzeitmodellen muss im Rahmen der Pflichtenheftbearbeitung vorgegeben werden. Diese Berechnungen bieten sich vor allem in grossen, flachen und vermaschten Netzen an.

Die **Langzeitsimulationen mit Konzeptmodellen / hydrologischen Grobmodellen** müssen folgende Vorgaben erfüllen:

- Die Netze dürfen vereinfacht abgebildet werden, müssen aber die effektiven Verhältnisse so genau wie möglich wiedergeben.
- Hydraulische Randbedingungen wie die Reduktion von Weiterleitungsmengen bei Sonderbauwerken in Einstausituationen müssen angepasst berücksichtigt werden können.
- Die Modelle müssen auf kalibrierten Grundlagen (Modell zur Berechnung der Auslastung) basieren. Die berechneten Entlastungskennwerte sind in der Regel mit gemessenen Werten zu verifizieren. Die Langzeit-Modelle müssen ev. mit diesen Randbedingungen neu kalibriert werden.

Auf eine Kalibrierung der Langzeitmodelle kann nur verzichtet werden, wenn die Kosten-Nutzen Analyse dies erlaubt.

- Das Modell muss in der Lage sein, einfache Stofffrachtberechnungen durchführen zu können.

Das Langzeitmodell dient als Basis für weitere Untersuchungen von Detailproblemen gemäss den Vorgaben der Richtlinie STORM. Die Detailberechnungen müssen mit ergänzenden Modellen wie in der Richtlinie vorgesehen durchgeführt werden. Die Resultate der Detailberechnungen müssen mit denjenigen aus der Langzeitsimulation kalibriert werden.

Die Modelle müssen folgende Resultate liefern:

- Mittelwerte der Entlastungskennwerte (Menge, Dauer, Anzahl)
- Verteilungen der Entlastungskennwerte über verschiedene Zeiträume / Perioden (Sommer, Herbst, etc.).
- Statistische Auswertungen pro Entlastungsanlage

Hydrodynamische Langzeitmodelle erfüllen naturgemäss die Vorgaben der statischen Modelle. Die Resultate bezüglich Entlastungsverhalten müssen die gleichen Anforderungen erfüllen wie die der statischen Modelle.

13.6 Beilage 6: Entwässerungskonzept: Festlegen der Regendaten (Regenreihe, Regenserie)

Die Regenreihe für die Berechnung des Entlastungsverhaltens muss unter Berücksichtigung folgender Kriterien gewählt werden:

- Lage des Untersuchungsgebietes und der in Frage kommenden Regenmessstellen bezüglich geografischer, klimatischer und topographischer Verhältnisse.
- Die Regenreihe muss mindestens 2 bis 3 mal länger gewählt werden, als die Periodizität der Ereignisse, die untersucht werden.

Der Bemessungsregen zur Bestimmung der Netzauslastung muss unter Berücksichtigung folgender Kriterien gewählt werden:

- Ausdehnung und Topologie des Entwässerungsnetzes. Bei grossen und lang gezogenen Netzen wird dadurch die Bestimmung von mehreren relevanten Ereignissen unumgänglich. Deshalb müssen mindestens ein Starkregen (Gewitter) und ein Landregen (voluminöses Ereignis) für die Berechnungen bestimmt werden.

13.7 Beilage 7: Entwässerungskonzept: Modellkalibrierung und –verifikation aufgrund von Mess- und Betriebsdaten

Für die Kalibrierung von Berechnungsmodellen (Entlastungsverhalten und Netzauslastung) müssen folgende Randbedingungen und Grundsätze berücksichtigt werden:

- Eine Modellkalibrierung muss grundsätzlich immer erfolgen.
Bei fehlenden Regendaten oder fehlenden Abflussmessungen kann in Zusammenarbeit mit der kantonalen Behörde und dem Auftraggeber vorgängig eine Nutzwertanalyse erarbeitet werden. Diese Analyse muss aufzeigen, dass sich aufgrund eines potentiell geringen Handlungsbedarfes die Aufwendungen für eine Kalibrierung nicht lohnen.
- Bestehende Messeinrichtungen (ARA-Zuflussmessungen, Regenbecken-Füllmessungen, Angaben zur Laufdauer von Abflusspumpwerken) müssen vor der Verwendung geprüft und geeicht werden.
- Die Kalibrierung muss folgende Resultate aufzeigen:
 - der volumetrische Vergleich von gemessenen und berechneten Abflussmengen in Kanälen
 - der Vergleich der Abflussspitzen in Kanälen
 - der Vergleich von gemessenen und berechneten Entlastungskennwerten über eine Dauer von mindestens 2 Jahren

13.8 Beilage 8: Entwässerungskonzept: Berechnung des IST- Zustandes und Auswertung der Resultate

Die Resultate der Netzauslastung müssen mittels Auslastungs- und Eintauplänen und hydraulischen Längenprofilen mit Drucklinie inkl. den dazugehörigen Werten (Liste) dokumentiert werden.

Das Entlastungsverhalten muss mindestens mit folgenden Grafiken dokumentiert werden:

- (Grafische) Darstellung der Entlastungskennwerte (Menge, Dauer, Anzahl) und Vergleich mit den Ergebnissen aus der konzeptuellen Bearbeitung nach STORM.
- Darstellung der spezifischen Entlastungskennwerte (entlastete Menge bezüglich massgebender befestigter Fläche) und Vergleich mit den Ergebnissen aus der konzeptuellen Bearbeitung nach STORM.

13.9 Beilage 9: Entwässerungskonzept: Vergleich des Entlastungsverhaltens mit den Mindestanforderungen nach STORM

Die Beurteilung von Entlastungsanlagen beziehungsweise die Planung von Massnahmen richtet sich nach der Richtlinie „Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM)“ des VSA. Das Verfahren nach STORM ist immissionsorientiert, d.h. es wird aus Sicht des Gewässers untersucht, welche Auswirkungen im Gewässer durch die Einleitung von Mischabwasser entstehen. Gemäss Richtlinie ist bei der Beurteilung von Entlastungsanlagen folgendes Vorgehen zu wählen:

- Ist aus den Gewässeruntersuchungen (Teilprojekt Gewässer) ein Handlungsbedarf gegeben, erfolgt die Beurteilung und Planung von Massnahmen mit dem Verfahren nach STORM
- Ist aus den Gewässeruntersuchungen kein Handlungsbedarf gegeben und die Mindestanforderungen gemäss Richtlinie sind nicht eingehalten, müssen in Zusammenarbeit mit den kantonalen Behörden Massnahmen wie die Erhöhung der Weiterleitungsmenge oder der Einbau von Rechen und Sieben festgelegt werden.
- Ist aus den Gewässeruntersuchungen kein Handlungsbedarf gegeben und die Mindestanforderungen gemäss Richtlinie sind eingehalten, sind keine Massnahmen erforderlich.