

Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement
Umwelt und Energie (uwe)
Entsorgung & Risiko

Entwurf

Kantonale Wegleitung GEP
Text einfügen

<Bild einfügen>

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
1.1 Ziel und Zielpublikum der Dokumentation	4
1.2 Einordnung der Dokumentation	4
2 Projektorganisation	4
2.1 Beteiligte und Aufgaben	4
2.2 Zuständigkeiten Verband-Gemeinde	6
3 Periodizität der GEP Überarbeitung	7
4 GEP-Überarbeitung	7
4.1 Bearbeitungs- und Bewilligungsprozess	8
4.2 Situationsanalyse	8
5 Teilprojekt Anlageneigentum	9
5.1 Ausgangslage	9
5.2 Vorgaben Kanton Luzern	9
5.3 Empfehlungen Kanton Luzern	10
5.4 Hilfsmittel	10
5.5 Vorgaben zur Darstellung	10
6 Teilprojekt Datenbewirtschaftung	10
6.1 Ausgangslage	10
6.2 Vorgaben Kanton Luzern	11
6.3 Empfehlungen Kanton Luzern	11
6.4 Hilfsmittel	11
7 Teilprojekt Werkkataster	11
7.1 Ausgangslage	11
7.2 Vorgaben Kanton Luzern	12
7.3 Empfehlungen Kanton Luzern	12
7.4 Hilfsmittel	12
8 Teilprojekt Zustand, Sanierung und Unterhalt	13
8.1 Ausgangslage	13
8.2 Vorgaben Kanton Luzern	13
8.3 Empfehlungen Kanton Luzern	13
8.4 Hilfsmittel	14
9 Teilprojekt Gewässer	14
9.1 Ausgangslage	14
9.2 Vorgaben Kanton Luzern	14
9.3 Empfehlungen Kanton Luzern	15
9.4 Hilfsmittel	15
10 Teilprojekt Grundwasserschutz	16

10.1 Ausgangslage	16
10.2 Vorgaben Kanton Luzern	16
10.3 Empfehlungen Kanton Luzern	16
10.4 Hilfsmittel	16
11 Teilprojekt Fremdwasser	16
11.1 Ausgangslage	16
11.2 Vorgaben Kanton Luzern	17
11.3 Empfehlungen Kanton Luzern	17
11.4 Hilfsmittel	17
12 Teilprojekt Gefahrenvorsorge	17
12.1 Ausgangslage	17
12.2 Vorgaben Kanton Luzern	17
12.3 Empfehlungen Kanton Luzern	18
12.4 Hilfsmittel	18
13 Teilprojekt Abwasserentsorgung im ländlichen Raum (ALR)	18
13.1 Ausgangslage	18
13.2 Vorgaben Kanton Luzern	19
13.3 Empfehlungen Kanton Luzern	19
13.4 Hilfsmittel	20
14 Teilprojekt Entwässerungskonzept	20
14.1 Ausgangslage	20
14.2 Vorgaben Kanton Luzern	20
14.3 Hilfsmittel	23
15 Teilprojekt Massnahmen	23
15.1 Ausgangslage	23
15.2 Vorgaben Kanton Luzern	24
15.3 Hilfsmittel	24
16 Teilprojekt Finanzierung	24
16.1 Ausgangslage	24
16.2 Vorgaben Kanton Luzern	24
16.3 Hilfsmittel	25
17 Anhang	26
17.1 Abkürzungsverzeichnis	26
17.2 Gesetzliche Grundlagen	26
17.3 Quellen	27

1 Einleitung

1.1 Ziel und Zielpublikum der Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation richtet sich an Gemeinden, Abwasserverbände und im Bereich der Werkinformation Abwasser und/oder des generellen Entwässerungsplans (GEP) tätige Ingenieurbüros. Die kantonale Wegleitung GEP berücksichtigt die Vorgaben des Verbandes Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzleute (VSA) und ist auf die Spezifikation für die Datenbewirtschaftung (Werkinformation (WI)/GEP-Daten) des Raumdatenpools abgestimmt. Sie regelt die GEP-Bearbeitung bzgl. Vorgehen, Inhalt und Umfang und dient damit als Grundlage für die Erstellung von GEP der 2. Generation.

1.2 Einordnung der Dokumentation

Die kantonale Wegleitung GEP des Kantons Luzern konkretisiert die übergeordneten Vorgaben der kantonalen Richtlinie GEP. Detailliertere Informationen zur Bearbeitung der Teilprojekte werden bei Bedarf in zusätzlichen Merkblättern und Arbeitshilfen ergänzt. Die Anforderungen und Darstellungsmodelle für GEP-Daten werden seitens Raumdatenpool erarbeitet und zur Verfügung gestellt.

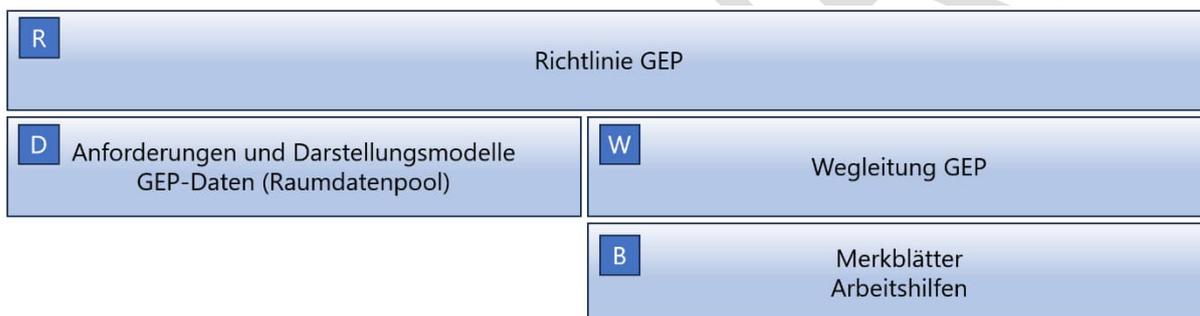


Abbildung 1: Übersicht über die relevanten Dokumente für die GEP-Bearbeitung im Kanton Luzern

2 Projektorganisation

GEP-Projekte umfassen diverse Arbeitsschritte und erfordern die Koordination mehrerer Beteiligter sowie die Mitarbeit verschiedener Spezialisten. Eine Projektorganisation mit klar definierten Strukturen und Zuständigkeiten sowie eine Projektleitung, die als Bauherrenvertretung durch das Projekt führt, ermöglichen eine effiziente und zielgerichtete Bearbeitung.

Weitere Informationen zu den Zuständigkeiten in der GEP-Bearbeitung finden sich in der kantonalen Richtlinie GEP, Kapitel 2.

2.1 Beteiligte und Aufgaben

Für eine GEP-Überarbeitung wird nachfolgende Organisationsform empfohlen:

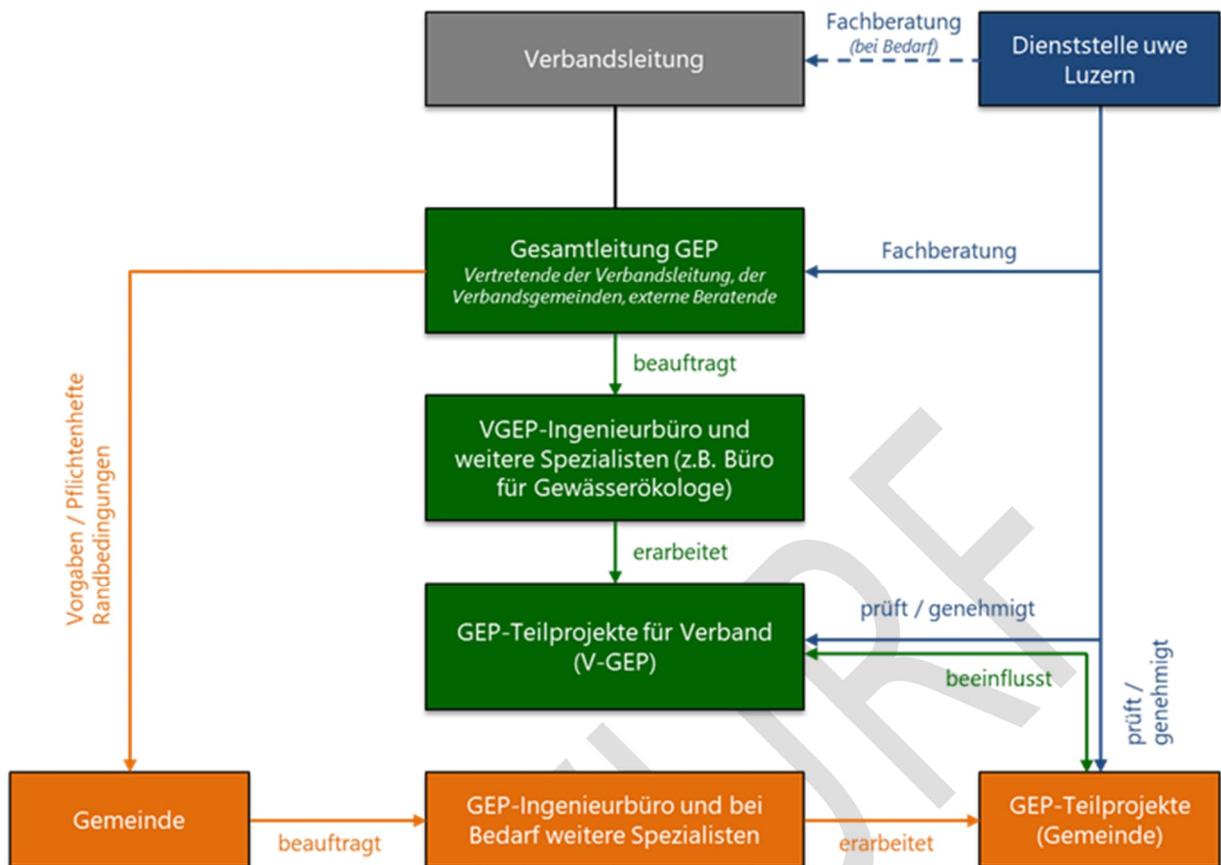


Abbildung 2: Empfohlene Organisationsform

- **Gesamtleitung:** Die Gesamtleitung führt und koordiniert die Aufgaben der GEP-Überarbeitung. Sie trifft sich regelmässig und berät über die zwischenzeitlich durch die GEP-Ingenieurbüros ausgeführten Arbeitsschritte. Aufgabe der Gesamtleitung ist es, die Ziele zu definieren, daraus die Arbeitsschritte auszulösen und deren Fortschritt zu überwachen. Die Gesamtleitung ist insbesondere zuständig für die Leitung sowie Durchführung der Situationsanalyse. Sie erstellt die Pflichtenhefte für die GEP-Ingenieure und gibt das Terminprogramm für die Teilprojekte vor. Die Aufgabe der Gesamtleitung kann durch die Trägerschaft (Gemeinde/Verband) übernommen werden oder an einen externen Fachexperten übertragen werden.
- **GEP-Ingenieurbüro:** Mit der GEP-Überarbeitung mandatierte Person resp. Ingenieurbüro. Das GEP-Ingenieurbüro trägt die fachliche Gesamtverantwortung für die Überarbeitung eines oder mehrerer GEP-Teilprojekte. Die Erarbeitung der Teilprojekte erfolgt nach den Vorgaben der Pflichtenhefte.
- **Spezialisiertes Ingenieurbüro:** Bei Bedarf zieht das GEP-Ingenieurbüro spezialisierte Ingenieurbüros (z.B. für die Hydraulik oder die Datenbewirtschaftung) oder andere Fachpersonen (z.B. für die Gewässerbeurteilung) bei.
- **Dienststelle Umwelt und Energie (uwe):** Die Dienststelle uwe unterstützt die GEP-Überarbeitung und genehmigt die Pflichtenhefte und Teilprojekte gemäss der kantonalen Richtlinie GEP.
- **Begleitgruppe:** Bei Bedarf kann eine Begleitgruppe die Projektabwicklung unterstützen. Diese soll sich nach Möglichkeit aus politischen Entscheidungsträgern (bei K-GEP zuständiger Gemeinderat) sowie Akteuren von Verband und Kanton zusammensetzen.

2.2 Zuständigkeiten Verband-Gemeinde

Die Aufgabenteilung und Koordination zwischen dem Abwasserverband und den Verbands- und Vertragsgemeinden ist eine wichtige Voraussetzung für die Erstellung der Pflichtenhefte und die Überarbeitung der Teilprojekte der Generellen Entwässerungsplanung. Die Zuständigkeiten sind daher im Rahmen der Situationsanalyse zu klären und im Pflichtenheft festzuhalten. Eine Hilfestellung bei der Festlegung der Aufgabenteilung bietet Kapitel 1.3 des GEP-Leitfadens des VSA sowie die nachfolgende Tabelle. Bei der Überarbeitung der K-GEP ist der Verband in jedem Fall miteinzubeziehen.

Tabelle 1: Vorschlag für die Aufteilung der Hauptverantwortung bzw. Gesamtleitung (●) und der Teilverantwortung bzw. Mitarbeit bei Bedarf (○)

Modul	Teilprojekt	ARA- Verband	Gde.	Bemerkungen
GEP-Strukturen und Grundlagen	Anlageneigentum	●	●	Die Eigentumsabgrenzung erfolgt am besten einmalig für das gesamte ARA-Einzugsgebiet resp. das Gemeindegebiet.
	Datenbewirtschaftung	●	○	Die Anforderungen an die Datenbewirtschaftung und deren Umsetzungen werden durch den Raumdatenpool definiert und sind für die Abwasserverbände und Gemeinde verbindlich. Für kleine ARA-Einzugsgebiete ohne Verbandsorganisation sind die Gemeinden für die Bearbeitung des Teilprojektes zuständig.
	Werkkataster	●	●	Der Verband und die Gemeinden können für ihre Anlagen eigene Kataster führen.
GEP-Überarbeitung	Zustand, Sanierung und Unterhalt	●	●	Verantwortlich ist die jeweilige Trägerschaft (Gemeinde, Verband usw.). Der Verband kann die Koordination übernehmen.
	Gewässer	●	○	Der Verband sorgt für eine einheitliche Erhebung und ökologische Beurteilung. Diese Arbeiten liefern Vorgaben für das Entwässerungskonzept.
	Grundwasserschutz	●	●	Verantwortlich ist die jeweilige Trägerschaft. Der Verband sorgt für eine einheitliche Erhebung.
	Fremdwasser	●	○	Der Verband analysiert die ARA-Daten und erarbeitet bei Bedarf ein Konzept. Die Trägerschaft eruiert bei Bedarf die Quellen und legt die Massnahmen fest bzw. setzt sie um.
	Gefahrenvorsorge	●	○	Der Verband erarbeitet den Gefahrenplan über das gesamte Einzugsgebiet, die Dienststelle uwe und die Gemeinden stellen allenfalls Unterlagen zur Verfügung.
	Abwasserentsorgung im ländlichen Raum	○	●	Die Gemeinden dokumentieren sanierungsbedürftige Liegenschaften und erarbeiten Sanierungskonzepte.
	Entwässerungskonzept	●	●	Der Verband erarbeitet das Konzept, die Ziele und Massnahmen der Entwässerung über das gesamte ARA-Einzugsgebiet. Die

				Gemeinden übernehmen die Vorgaben daraus (Hydraulik, Sonderbauwerke usw.).
	Finanzierung	●	●	Die Trägerschaften verfügen über eigene Finanzplanungen. Für deren zeitlichen Horizont sind 10 Jahre empfehlenswert.
	Massnahmen	●	●	Nach der Aktualisierung eines Teilprojektes werden die resultierenden Massnahmen im Massnahmenplan der jeweiligen Trägerschaft erfasst.

3 Periodizität der GEP Überarbeitung

Im Kanton Luzern sind die im Leitfaden GEP des VSA Kapitel 1.3 definierten Empfehlungen zum Überarbeitungszyklus der GEP-Teilprojekte anzuwenden [1] (vgl. Tabelle 2). Eine Verlängerung oder Verkürzung der Intervalle ist möglich und erfolgt nach Festlegung im Rahmen des kantonalen GEP-Checks (vgl. Kapitel 4 der kantonalen Richtlinie GEP). In Ergänzung dessen gibt es Kriterien, basierend auf welchen eine dringend notwendige Überarbeitung oder Aktualisierung eines GEP-Teilprojektes durch die Dienststelle uwe gefordert werden kann. Entsprechende Kriterien sind der kantonalen Richtlinie GEP, Kapitel 3.3, zu entnehmen.

Tabelle 2: Empfehlung zum Überarbeitungszyklus, entnommen aus dem Leitfaden GEP des VSA [1]

Teilprojekt des GEP	Empfohlener Überarbeitungszyklus
Anlageneigentum	Einmalig, anschliessend laufende Nachführung von Änderungen
Datenbewirtschaftung	Einmalig, anschliessend laufende Nachführung von Änderungen
Werkkataster	Einmalig, anschliessend laufende Nachführung von Änderungen
Zustand, Sanierung und Unterhalt	1 bis 5 Jahre
Gewässer	10 Jahre
Grundwasserschutz	5 bis 10 Jahre
Fremdwasser	1 bis 10 Jahre
Gefahrenvorsorge	5 bis 10 Jahre
Abwasserentsorgung im ländlichen Raum	1 bis 10 Jahre
Entwässerungskonzept	10 bis 15 Jahre
Finanzierung	1 bis 5 Jahre
Massnahmen	1 Jahr; zusätzlich in Vorbereitung auf den kantonalen GEP-Check

4 GEP-Überarbeitung

Der übergeordnete Ablauf der GEP-Bearbeitung ist in der kantonalen Richtlinie GEP in den Kapiteln 3 und 4 festgehalten. Ein Überblick über die verschiedenen Bearbeitungsschritte und Zuständigkeiten findet sich im Fließschema in Kapitel 7.3 der kantonalen Richtlinie GEP sowie im GEP-Leitfaden des VSA [1].

Im Nachfolgenden wird der GEP Bearbeitungs- und Genehmigungsprozess kurz zusammengefasst sowie das Thema Situationsanalyse weiter konkretisiert.

4.1 Bearbeitungs- und Bewilligungsprozess

Die GEP-Überarbeitung startet mit dem Entscheid der Teilprojektüberarbeitung. Dieser kann aus einem Bedarf der Trägerschaft für eine Überarbeitung resultieren oder als kantonale Vorgabe (z.B. aus dem kantonalen GEP-Check).

Zunächst wird die Projektleitung durch den Auftraggeber (z.B. Verbandsleitung, Gemeindebehörde) bestimmt. Anschliessend ist eine Situationsanalyse durchzuführen (vgl. Kapitel 4.2). Auf Basis der Resultate aus der Situationsanalyse werden die Pflichtenhefte erstellt. Die Erarbeitung der Pflichtenhefte soll dabei gestützt auf die Leistungsverzeichnisse des GEP-Leitfadens des VSA erfolgen. Die Pflichtenhefte sind vor der Bearbeitung des entsprechenden Teilprojektes durch die Dienststelle uwe genehmigen zu lassen (§ 29 KGSchV).

Falls massgebliche Lücken in den Grundlagendaten der Teilprojekte des Moduls GEP-Strukturen und Grundlagen vorhanden sind, kann es sinnvoll sein, zunächst nur ein Pflichtenheft für diese Teilprojekte zu erstellen und erst nach deren Bearbeitung die übrigen zu überarbeitenden Teilprojekte auf Basis eines separaten Pflichtenhefts zu erstellen [1].

Sämtliche Teilprojekte sind durch die Dienststelle uwe behördenverbindlich genehmigen zu lassen. Weitere Informationen zum Genehmigungsprozess und den einzureichenden Unterlagen finden sich in der kantonalen Richtlinie GEP, Kapitel 3.4.2.

4.2 Situationsanalyse

Vor jeder GEP-Überarbeitung ist eine Situationsanalyse durchzuführen. Mit einer strukturierten Situationsanalyse wird der Bedarf und der Umfang der Bearbeitung der einzelnen Teilprojekte bestimmt. In dem Rahmen sind auch die Zuständigkeiten des Verbands und der Gemeinden bei der GEP-Bearbeitung abzugrenzen. Die Situationsanalyse soll sich auf die Empfehlungen des GEP-Leitfadens des VSA [1] abstützen. Eine Hilfestellung bietet insbesondere der Fragekatalog im Modul Situationsanalyse. Die Ergebnisse der Situationsanalyse werden in einem Bericht zusammengefasst, wobei folgendes festzuhalten ist: Wichtigkeit und Dringlichkeit der Aufgaben, deren Umfang, die Abhängigkeiten der verschiedenen Aufgaben und eine zeitliche Einschätzung zur Umsetzung.

Der GEP-Leitfaden des VSA gliedert die Teilprojekte des GEP in zwei Module. Im Modul GEP-Strukturen und Grundlagen sind die Teilprojekte Datenbewirtschaftung, Anlageneigentum und Werkkataster enthalten. Weitere Arbeiten (z.B. Fremdwasser-Messkampagne, Auswertungen der Messdaten, Erarbeitung der Versickerungskarte usw.), welche für die GEP-Bearbeitung notwendig sind können bei Bedarf auch als GEP-Vorleistung in diesem Modul erarbeitet werden. Die übrigen Teilprojekte sind dem Modul GEP-Überarbeitung zugeordnet. Die Resultate der Teilprojekte aus dem ersten Modul werden als Grundlagen für die Erarbeitung aller weiteren Teilprojekte benötigt und sind daher gegebenenfalls vorgezogen zu erstellen.

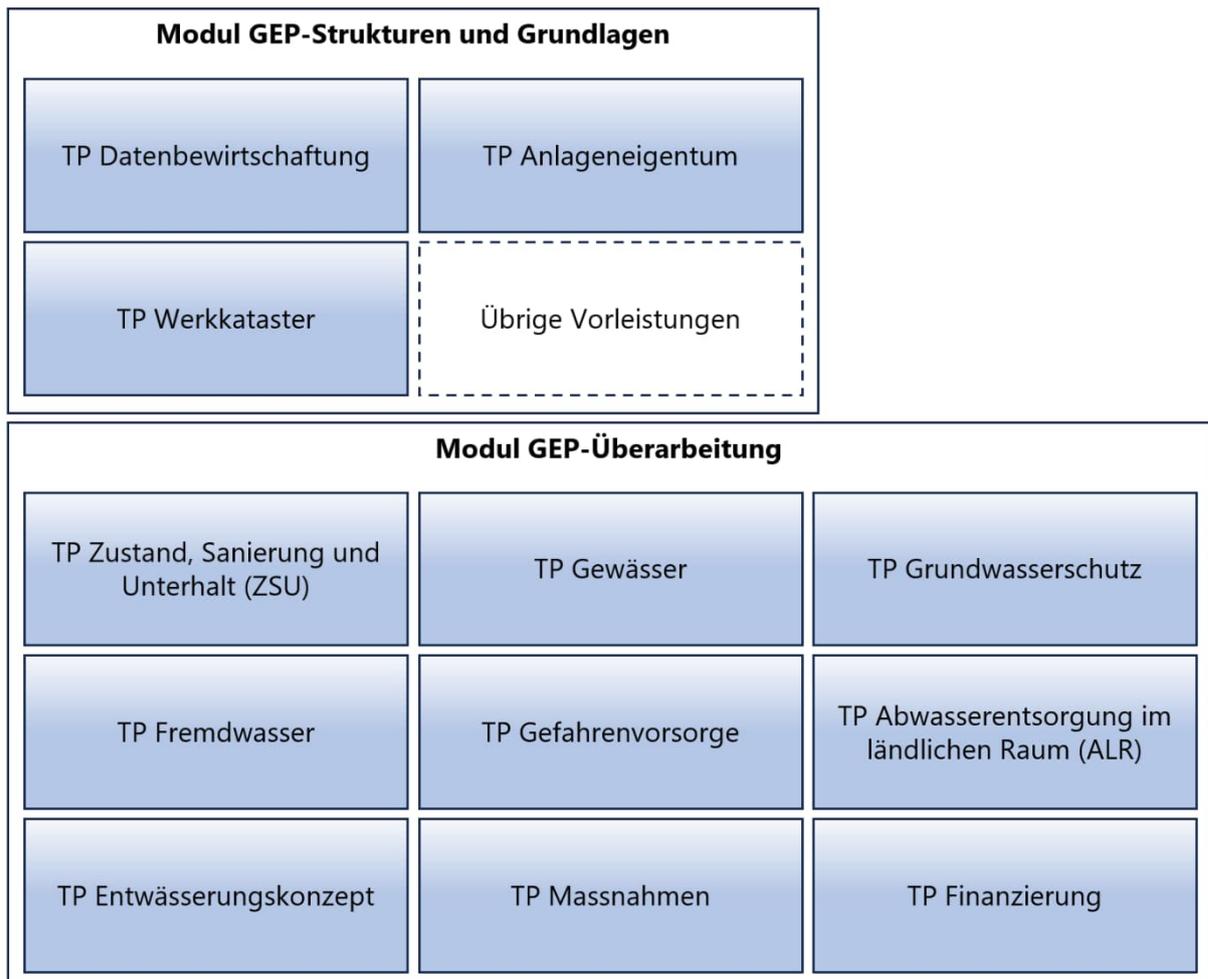


Abbildung 3: Teilprojekte der beiden Module gemäss Leitfaden GEP des VSA [1]

Die Situationsanalyse bildet die Grundlage für die Erarbeitung der Leistungsverzeichnisse und ist somit vor der Erstellung der Pflichtenhefte durchzuführen [1]. Die Ergebnisse der Situationsanalyse sind mit der Dienststelle uwe zu besprechen. Zusammen mit der Dienststelle uwe ist festzulegen, welche Teilprojekte mit welcher Bearbeitungstiefe überarbeitet werden sollen.

5 Teilprojekt Anlageneigentum

5.1 Ausgangslage

Die Kenntnis der Eigentums-, Betreiber und Finanzierungsverhältnisse ist eine wichtige Voraussetzung für viele Aufgaben der Siedlungsentwässerung. So sind Eigentümer von Anlagen beispielsweise zuständig für deren Betrieb und Unterhalt (Art. 15 GSchG, Art. 13 GSchV, § 19 EGGSchG), falls dies nicht anderweitig geregelt ist (z.B. im Siedlungsentwässerungsreglement). Einer klaren Eigentumsabgrenzung kommt daher eine wichtige Bedeutung zu.

5.2 Vorgaben Kanton Luzern

Eigentum und Zuständigkeiten sind wesentliche Grundlagen für die Bearbeitung weiterer Teilprojekte. Aus diesem Grund sind die Eigentumsverhältnisse zusammen mit den Attributen Finanzierungsart und Betreiber des gesamten erfassten Leitungsnetzes datenbankmässig zu erfassen. Diese Attribute sind frühzeitig zu klären und bei Bedarf zu bereinigen. Im Zuge von

Neu- und Umbauten oder im Rahmen von Sanierungen durch den Eigentümer sollen die privaten Abwasseranlagen in den Kataster aufgenommen werden und u.a. die obengenannten Attribute nachzuführen.

Im Kanton Luzern sind die Attribute Eigentümer, Betreiber und Finanzierung gemäss Datenmodell VSA-DSS wie folgt zu verstehen:

- (1) Rechtlicher Eigentümer = Attribut «Eigentümer»
- (2) Kostenträger betrieblicher Unterhalt = Attribut «Finanzierung»
- (3) Zuständigkeit betrieblicher Unterhalt = Attribut «Betreiber»
- (4) Baulicher Unterhalt wird je nach Definition im kommunalen Siedlungsentwässerungsreglement entweder aus dem Attribut «Eigentümer» und/oder aus der Kombination «Betreiber» und «Finanzierung» abgeleitet.

Konkrete Beispiele können den Spezifikationen des Raumdatenpools [2] entnommen werden.

5.3 Empfehlungen Kanton Luzern

Nach Möglichkeit werden private Sammelleitungen von der Gemeinde übernommen, um deren einwandfreien betrieblichen Unterhalt zu gewährleisten. Die Leitungsübernahme ist im Siedlungsentwässerungsreglement der Gemeinde zu regeln. Die Aufsichtspflicht über private Anlagen liegt bei den Gemeinden. Im Rahmen des GEP ist daher ein Konzept zu erstellen, wie mit privaten Anlagen bezüglich Eigentum und Unterhalt umzugehen ist.

5.4 Hilfsmittel

- GEP-Leitfaden des VSA [1]
- Spezifikation für die Datenbewirtschaftung des RDP [2]

5.5 Vorgaben zur Darstellung

Die Eigentumsverhältnisse, der Betreiber und die Finanzierungsart sind eindeutig darzustellen. Im Anhang 15 der Spezifikationen für die Datenbewirtschaftung des RDP stehen Darstellungsempfehlungen zur Verfügung.

6 Teilprojekt Datenbewirtschaftung

6.1 Ausgangslage

Rund um die Siedlungsentwässerung gibt es eine Vielzahl von Aufgaben mit jeweils unterschiedlichen Zuständigkeiten und zahlreichen Organisationen, welche Daten erzeugen oder nutzen. Im Hinblick auf eine effiziente Nutzung und zur Gewährleistung der Austauschbarkeit und Zuverlässigkeit müssen die Daten korrekt erhoben werden, einheitlich strukturiert sein und regelmässig nachgeführt werden. Ein zweckmässiger Datensatz dient verschiedensten Zwecken und diversen Akteuren, so zum Beispiel der Bearbeitung von Baugesuchen, Entwässerungsprojekten und als Planungsgrundlage. Die Daten müssen den verschiedenen Beteiligten dabei zur richtigen Zeit in der notwendigen Qualität und dem passenden Detailierungsgrad zur Verfügung stehen. Der Nachführung der Daten kommt ebenfalls eine wichtige Rolle zu. Eine laufende Aktualisierung der Datensätze ermöglicht den Werterhalt des Datenbestandes und verhindert hohe Initialkosten für die Wiederaufbereitung von Daten. Eine klare und eindeutige

Regelung der Zuständigkeiten rund um die Datenbewirtschaftung und ein passendes Datenmanagement stellen hierbei einen zentralen Erfolgsfaktor dar. Dies wird durch ein Datenbewirtschaftungskonzept sichergestellt [3].

6.2 Vorgaben Kanton Luzern

Datenbewirtschaftung

Die Anforderungen des VSA sowie des Raumdatenpools bezüglich Datenbewirtschaftung, Datenumfang und -modelle sowie Datenabgabe sind zu berücksichtigen. Die GEP-Daten werden auf Grundlage der Wegleitung Daten der Siedlungsentwässerung des VSA sowie des Dokuments Spezifikation für die Datenbewirtschaftung des RDP erfasst und bewirtschaftet. Die entsprechenden Vorgaben entsprechen der Minimalanforderung bezüglich der zu verwaltenden Daten. Auf der Ebene des ARA-Einzugsgebiets kann der Datenumfang bei Bedarf erweitert werden. Die Erweiterungen sind im Datenbewirtschaftungskonzept auf Stufe Verband festzuhalten, wobei die Vorgaben des RDP für alle Gemeinden in Kanton Luzern gelten.

Mit dem VSA-GEP Datachecker, welcher auf der Webseite des RDP verlinkt ist, können die Transferdateien auf ihre Konformität bzgl. gefordertem Datenmodell sowie auf ihre Vollständigkeit und Plausibilität hin geprüft werden. Im Rahmen der Situationsanalyse ist zu prüfen, wie die Daten der Dienststelle uwe und dem RDP abgegeben werden können.

Datenbewirtschaftungskonzept

Das Datenbewirtschaftungskonzept ist grundsätzlich auf Stufe Verband (ARA-Einzugsgebiet) zu erarbeiten. Datenbewirtschaftungskonzepte auf Stufe Gemeinde können im Nachgang bei Bedarf erstellt werden. Die Anforderungen und Vorgaben des Datenbewirtschaftungskonzepts auf Verbandsstufe sind zu berücksichtigen. Eine Koordination zwischen Abwasserverband und Verbandsgemeinden ist in jedem Fall erforderlich. Nach der Erarbeitung des Teilprojektes ist eine Prüfung zu dessen Umsetzung vorzusehen.

6.3 Empfehlungen Kanton Luzern

Verband und Gemeinde legen die geeignete Datenverwaltung (Organisation der Datenhaltung) gemeinsam fest. Die verschiedenen Möglichkeiten zur Datenhaltung werden im Dokument Vorlage Datenbewirtschaftungskonzept vom VSA, Kapitel 1.8 [3], und in den Spezifikationen des Raumdatenpools, Kapitel 4 [2], detailliert erläutert.

6.4 Hilfsmittel

- GEP-Leitfaden des VSA [1]
- Wegleitung Daten der Siedlungsentwässerung des VSA [4]
- Vorlage Datenbewirtschaftungskonzept des VSA [3]
- Spezifikation für die Datenbewirtschaftung des RDP [2]

7 Teilprojekt Werkkataster

7.1 Ausgangslage

Der Werkkataster dient als Grundlage für die Bearbeitung sämtlicher Teilprojekte und ist damit eine zentrale Voraussetzung für die GEP-Überarbeitung. Gleichzeitig dient der Werkkataster auch der Erfüllung von Vollzugsaufgaben, z.B. bei der Beurteilung der Entwässerungssituation

von Liegenschaften im Rahmen des ordentlichen Baubewilligungsverfahrens oder bei geplanten abwassertechnischen Sanierungen. Eine laufende Nachführung des Werkkatasters ist daher von zentraler Bedeutung.

7.2 Vorgaben Kanton Luzern

Die Werkinformationen Abwasser umfassen alle öffentlichen, die Siedlungsentwässerung betreffenden Anlagen, alle privaten Sammelleitungen und Liegenschaftsentwässerungen inner- und ausserhalb des Baugebietes.

Der Datenumfang für die Erfassung entspricht den Vorgaben der SIA 405 [5] sowie der Spezifikation für die Datenbewirtschaftung des RDP. Ergänzende Vorgaben des Verbandes sind zu berücksichtigen. Das Bezeichnungssystem soll für ein ARA-Einzugsgebiet einheitlich und eindeutig sein (im Rahmen des Datenbewirtschaftungskonzepts auf Stufe Verband zu regeln).

Im Kataster sind u.a. folgende Abgrenzungen vorzunehmen. Die Vorgaben des Raumdatenpools sind zu berücksichtigen.

- Primären Abwasseranlagen (PAA) / Sekundäre Abwasseranlagen (SAA): Die PAA umfassen alle Leitungen eines Kanalnetzes, für die eine hydraulische Berechnung durchgeführt wird, einschliesslich die auf ihnen liegenden Knoten, Überläufe und Förderaggregate. Alle Leitungen, Knoten, Überläufe und Förderaggregate in Fliessrichtung unterhalb einer PAA sind ebenfalls PAA. Ebenfalls zu den PAA zählen gewässerrelevante Einleitstellen, auch wenn die Zuleitungen SAA sind. Die SAA bestehen aus allen Leitungen, Knoten, Überläufen und Förderaggregaten, die nicht Primäre Abwasseranlagen sind. [4]
- Finanzierung öffentlich / Finanzierung privat: Die Finanzierung ist öffentlich, wenn die Anlagen über Abwassergebühren gemäss Art. 60a des Bundesgesetzes über den Gewässerschutz (GSchG; SR 814.201) finanziert werden. [4]
- Betreiber: Diejenige Organisation, welche die Abwasseranlage betreibt resp. für den betrieblichen Unterhalt zuständig ist.

7.3 Empfehlungen Kanton Luzern

Versickerungsanlagen sind auf Gemeindeebene zu erfassen und dort im Kataster zu führen. Im Rahmen des Teilprojektes ggf. im Zuge der Situationsanalyse ist zu prüfen, wie Versickerungsanlagen erfasst werden.

7.4 Hilfsmittel

- Leitfaden GEP des VSA [1]
- Wegleitung Daten der Siedlungsentwässerung des VSA [4]
- Spezifikation für die Datenbewirtschaftung des RDP [2]

8 Teilprojekt Zustand, Sanierung und Unterhalt

8.1 Ausgangslage

Betrieb und Unterhalt von Abwasseranlagen sind zentral für eine funktionierende Siedlungsentwässerung. Das gesamte Kanalisationsnetz muss funktionstüchtig und dicht sein. Böden und Grundwasser können so vor Verunreinigungen durch austretendes Schmutz- bzw. Mischabwasser geschützt werden. Umgekehrt können Einträge von sauberem Grundwasser ins Kanalisationsnetz zu einer Verringerung der Reinigungsleistung der ARA führen.

Die Beurteilung des Zustandes von Entwässerungsanlagen, das Vorliegen eines Unterhaltsplanes und die Festlegung der notwendigen Sanierungsmassnahmen sind daher von zentraler Bedeutung.

8.2 Vorgaben Kanton Luzern

Im Rahmen des Teilprojektes sind die Zustandsbeurteilungen der Entwässerungsanlagen (inkl. Sonderbauwerke) zu dokumentieren. Bei Bedarf sind Konzepte zur Aufnahme und Kontrolle der Entwässerungsanlagen auszuarbeiten, mit dem Ziel, dass der Zustand sämtlicher öffentlicher und privater Entwässerungsanlagen bekannt ist.

Für den Unterhalt von öffentlichen und privaten Entwässerungsanlagen muss ein Unterhaltskonzept vorliegen. Falls dieses nicht bereits vorhanden ist, ist es im Rahmen des Teilprojektes zu erarbeiten.

Notwendige Zustandsuntersuchungen, Sanierungs- und Unterhaltsmassnahmen sind zu beschreiben, priorisieren und terminieren.

8.3 Empfehlungen Kanton Luzern

Zustandsaufnahmen Sonderbauwerke

Bei Zustandsaufnahmen von Sonderbauwerken sind der bauliche Zustand, Anlagenbauteile sowie Mess-, Steuerungs-, Regel- und Leittechnik (MSRL) aufzunehmen.

Attribute Eigentümer, Betreiber und Finanzierung

Um den betrieblichen und baulichen Unterhalt in der Datenbank korrekt abzubilden, ist eine sorgfältige Erfassung der Attribute Eigentümer, Finanzierung und Betreiber sowie eine akkurate Regelung für den baulichen Unterhalt im kommunalen Siedlungsentwässerungsreglement notwendig.

Mögliche Kombinationen der Attribute Eigentümer, Betreiber und Finanzierung sind der Tabelle 2 in Kapitel 3.1.10 der Spezifikation für die Datenbewirtschaftung des RDP und dem Merkblatt Anlageeigentum zu entnehmen.

Zustandsbeurteilung der privaten Entwässerungsanlagen (ZpA)

Im Rahmen von Bauvorhaben, Sanierungsmassnahmen sowie anlässlich geplanter Zustandsaufnahmen koordiniert die Gemeinde vorzugsweise auch die Zustandsbeurteilung privater Anschlussleitungen. Deren Finanzierung (gebührenfinanziert bzw. nicht gebührenfinanziert) ist in den kommunalen Siedlungsentwässerungsreglementen zu regeln.

8.4 Hilfsmittel

- GEP-Leitfaden des VSA [1]
- VSA-Richtlinie Betrieblicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen [5]
- VSA-Richtlinie Zustandserfassung von Entwässerungsanlagen [6]
- VSA-Richtlinie Optische Inspektion von Entwässerungsanlagen: Schadencodierung und Datentransfer [7]
- VSA-Richtlinie Zustandsbeurteilung von Entwässerungsanlagen – Beurteilung auf Basis optischer Inspektionen [8]
- VSA-Richtlinie Baulicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen [9]

9 Teilprojekt Gewässer

9.1 Ausgangslage

Der Schutz der Gewässer ist gesetzlich verankert (GSchG, GSchV) und ist eines der Hauptziele der GEP-Bearbeitung. Bei Regenwetter werden die Gewässer durch Abwassereinleitungen aus Sonderbauwerken und Regenabwasserleitungen hydraulisch und stofflich belastet. Die Beeinträchtigung eines Gewässers hängt dabei von der Art und Menge der eingeleiteten Substanzen, der Häufigkeit und Dauer der Einleitungen sowie von der spezifischen Situation im betroffenen Gewässer ab [10]. Untersuchungen von Gewässer und Einleitstellen sowie die darauf basierende Massnahmenplanung sind daher von zentraler Bedeutung für die Reduktion der Gewässerbeeinträchtigung durch die Siedlungsentwässerung.

9.2 Vorgaben Kanton Luzern

Gewässeruntersuchung

Gewässeruntersuchungen sind gemäss den Vorgaben der Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter Modul Gewässeruntersuchung des VSA durchzuführen [10]. Für die Beurteilung der Einleitstellen und die Ableitung des Handlungsbedarfs aus gewässerökologischer Sicht wird gemäss Modul Gewässeruntersuchungen sowohl für Fliess- wie auch für stehende Gewässer ein zweistufiges Vorgehen vorgeschlagen. Die Untersuchungen sind zwingend durch Fachpersonen der Gewässerökologen durchzuführen.

- Stufe 1: Einfache Untersuchung als Vorabklärung um festzulegen, ob eine Untersuchung nach Stufe 2 nötig ist. Dient in Fliessgewässern zudem als Funktionskontrolle zur groben Identifikation von Defiziten und Fehlfunktionen betreffend die Gewässerökologie.
- Stufe 2: Gewässeruntersuchung zur Beurteilung von Einleitstellen, um den Handlungsbedarf aus gewässerökologischer Sicht abzuleiten und nötige Massnahmen zu priorisieren, sowie als Wirkungskontrolle von durchgeführten Massnahmen.

Untersuchung von Wechselwirkungen Gewässer – Siedlungsentwässerung

In diesem Teilprojekt sollen darüber hinaus die Wechselwirkungen zwischen dem Gewässer und der Siedlungsentwässerung aufgezeigt und beurteilt werden. Im Fokus stehen das Gefährdungspotential durch Hochwasser an der Infrastruktur des Kanalisationsnetzes sowie das Potential der Aufwertung von Gewässern zur Förderung des natürlichen Wasserhaushalts und der Hitzeminderung.

In Bezug auf einen möglichen Rückstau des Gewässers in die Mischwasserkanalisation bei Hochwasserereignissen gilt Folgendes: Sofern dadurch keine übermässigen Schäden zu erwarten sind, kann ein Rückstau in die Mischwasserkanalisation ab einem HQ30 toleriert werden. Bei einem Rückstau zwischen einem HQ10 und einem HQ30 ist die Situation genauer zu analysieren und Massnahmen sind zu prüfen. Erfolgt ein Rückstau in die Mischwasserkanalisation bereits unter einem HQ10, sind Massnahmen zu treffen.

Die Betriebsräume der Sonderbauwerke (z.B. Pumpwerke, Regenüberlaufbecken usw.) sind ebenfalls zu prüfen. Für diese ist eine Überflutungssicherheit zumindest bis einen HQ100 sicherzustellen.

Hinweise zur Bearbeitung

Das Teilprojekt wird grundsätzlich über das gesamte ARA-Einzugsgebiet bearbeitet. Gewässerabschnitte, welche nur von der lokalen Siedlungsentwässerung beeinflusst werden, können aber auch gemeindeweise untersucht werden. Dabei ist sicherzustellen, dass die gewässerökologischen Untersuchungen auf Gemeinde- und Verbandsstufe einheitlich erfolgen (z.B. durch denselben/dieselbe Gewässerökologen/-in). Das Teilprojekt steht in engem Zusammenhang mit dem Teilprojekt Entwässerungskonzept. Wechselwirkungen und Abhängigkeiten sind zu berücksichtigen.

9.3 Empfehlungen Kanton Luzern

Regelmässige Funktionskontrollen und Wirkungskontrollen

Es wird empfohlen, regelmässige Funktionskontrollen bei den Einleitstellen der Mischabwasser-Entlastungsanlagen durch geschultes Betriebspersonal durchzuführen. Die Durchführung soll bei Einleitstellen in Fliessgewässern 2- bis 4-mal pro Jahr erfolgen. Ziel ist die grobe Identifikation von offensichtlichen Defiziten/Fehlfunktionen in den Sonderbauwerken. Das Vorgehen stützt sich auf die Vorgaben des VSA in Kapitel 5 der Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter Modul Gewässeruntersuchungen [10].

Bei Bedarf sind Wirkungskontrollen durch Gewässerökologen/-innen durchzuführen. Ziel ist die Untersuchung der Wirkung einer getätigten Massnahme. Klassisch werden Wirkungskontrollen als GEP-Massnahmen definiert. Das Vorgehen stützt sich auf die Vorgaben des VSA in Kapitel 6 der Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter Modul Gewässeruntersuchungen.

9.4 Hilfsmittel

- GEP-Leitfaden des VSA [1]
- VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter Modul Gewässeruntersuchung [10]
- VSA-Empfehlung Hydraulische Beurteilung von Entwässerungssystemen des VSA (Vernehmlassung) [11]

10 Teilprojekt Grundwasserschutz

10.1 Ausgangslage

In der Schweiz entstammen mehr als 80% des Trink- und Brauchwassers aus Grundwasservorkommen. Damit diese Ressourcen nicht durch menschliche Aktivitäten verschmutzt werden, braucht es Schutzmassnahmen [12]. Mit der Erfassung von Entwässerungsanlagen in Grundwasserschutzzonen, deren Zustandsbewertung und insbesondere der Identifizierung von Massnahmen trägt dieses Teilprojekt zum Schutz dieser Ressourcen bei.

10.2 Vorgaben Kanton Luzern

Im Rahmen dieses Teilprojektes sollen Entwässerungsanlagen, welche sich im GEP-Einzugsgebiet in Grundwasserschutzzonen befinden, erfasst und deren baulicher (Kanalfertigkeiten, Sichtkontrolle usw.) und umweltrelevanter (Dichtheitsprüfungen) Zustand dokumentiert werden. Zusätzlich ist ein Konzept für die wiederkehrende Zustandserfassung der öffentlichen und privaten Anlagen innerhalb der Grundwasserschutzzonen im Rahmen des Teilprojekts zu erstellen bzw. zu aktualisieren. Hierzu sind die Vorgaben im Schutzzonenreglement zu beachten.

10.3 Empfehlungen Kanton Luzern

Vor einer Bearbeitung dieses Teilprojektes sollen die vorhandenen Informationen (z.B. Schutzzonenreglement, letzte Kontrollen usw.) aus der Gemeinde und Wasserversorgung gesammelt und diese zusammen mit der Dienststelle uwe besprochen werden.

10.4 Hilfsmittel

- GEP-Leitfaden des VSA [1]
- Dichtheitsprüfung von Entwässerungsanlagen VSA [13]
- Schutzzonenreglement der betroffenen Grundwasserschutzzone
- SIA-Norm 190, SIA [14]

11 Teilprojekt Fremdwasser

11.1 Ausgangslage

Fremdwasser ist unverschmutztes Wasser, welches stetig anfällt und über die Kanalisation der Abwasserreinigungsanlage zugeführt wird. Fremdwasserquellen sind beispielsweise eingedolte Bäche, Drainagen, Grundwasser, welches über undichte Stellen in die Kanalisation eindringt, Überläufe von Trinkwasserspeichern und Brunnenstuben, Kühlwasser usw. Fremdwasser stellt eine unerwünschte (hydraulische) Belastung von Kanalisation und Abwasserreinigungsanlage dar. Das Schmutzabwasser wird zudem verdünnt, wodurch die Reinigungsleistung der ARA reduziert wird [13] [4]. Fremdwasser führt damit zu erhöhten Gewässerverschmutzungen und kann zudem zu betrieblichen Problemen und höheren Kosten bei der Abwasserentsorgung führen.

Die Kenntnis der Fremdwasserhältnisse wird auch gesetzlich gefordert. So müssen die Inhaber von zentralen Abwasserreinigungsanlagen gemäss Art. 14 Abs. 2 Bst. b GSchV die Fremdwasserhältnisse im Einzugsgebiet kennen und den Anteil des nicht verschmutzten Abwassers, das stetig anfällt, melden können.

11.2 Vorgaben Kanton Luzern

Auswertung von Betriebsdaten

Zur Bestimmung des Fremdwasseranfalls sind die Betriebsdaten von ARA und Pumpwerken sowie die vorhandenen Messdaten im ARA-Einzugsgebiet über einen Zeitraum von mindestens zwei Jahren auszuwerten. Die Berechnung des Fremdwasseranteils kann entweder basierend auf dem Vorgehen der VSA-Richtlinie Bewirtschaftung des Gesamtsystems Kanalnetz – ARA – Gewässer [14] oder gemäss dem Beispiel im Merkblatt «Ermittlung Fremdwasseranfall» des Kantons Luzern erfolgen. Dringender Handlungsbedarf besteht ab einem Fremdwasseranteil >30%.

11.3 Empfehlungen Kanton Luzern

Durchführung Messkampagnen

Wird aus der Betriebsdatenauswertung ein Handlungsbedarf festgestellt, sind zur Bestimmung des Fremdwasseranfalls und Identifikation der Fremdwasserquellen Messkampagnen zielführend. Basierend auf den Erkenntnissen der Messkampagnen können Massnahmen zur Fremdwasserreduktion räumlich besser eingegrenzt und festgelegt werden.

11.4 Hilfsmittel

- Leitfaden GEP des VSA [1]
- VSA-Richtlinie Bewirtschaftung des Gesamtsystems Kanalnetz – ARA – Gewässer [14]
- Merkblatt Ermittlung Fremdwasseranfall des Kantons Luzern, Dienststelle uwe

12 Teilprojekt Gefahrenvorsorge

12.1 Ausgangslage

Bei Schadenereignissen, Betriebsstörungen oder Unfällen können wassergefährdende Stoffe über Abwasseranlagen in die Umwelt gelangen oder den Betrieb der Abwasserreinigungsanlagen gefährden. Um die Gewässer und andere Schutzgüter vor Schäden zu bewahren, müssen Wehrdienste und ARA-Betreiber schnell reagieren können. Im Rahmen des Teilprojekts Gefahrenvorsorge werden die notwendigen Arbeitswerkzeuge für die Intervention bei entsprechenden Ereignissen erarbeitet.

12.2 Vorgaben Kanton Luzern

Das Teilprojekt ist in Zusammenarbeit mit den Einsatzkräften, in der Regel der Feuerwehr, zu erarbeiten. Diese definieren zusammen mit dem ARA-Betreiber, Werkdienste und Verbandsgemeinde die Anforderungen an die Unterlagen.

Die Teilprojektbearbeitung umfasst die Erstellung eines Berichts (Regionales Störfallkonzept) sowie eines Interventionsplans.

Im Rahmen des Berichts Gefahrenvorsorge ist unter anderem das Gefährdungspotential durch die relevanten Betriebe zu beschreiben. Zu den relevanten Betrieben gehören:

- Betriebe, die der Störfallverordnung unterworfen sind

- Kritische Verkehrswege (einschliesslich SBB und ASTRA)
- Tankstellen
- Betriebe mit Tanks $\geq 5 \text{ m}^3$, welche wassergefährdende und brennbare Flüssigkeiten enthalten
- Weitere Betriebe mit besonderen Risiken, insbesondere mit Vorbehandlungsanlagen.

Eine Liste der Betriebe, welche der Störfallverordnung unterliegen, sowie eine Liste der Betriebe mit relevanten Tanks $\geq 5 \text{ m}^3$ (inkl. Parzellennummer) können bei der Dienststelle uwe bezogen werden.

Es ist auch in Zusammenarbeit mit der Feuerwehr zu definieren, welche Betriebe als relevant einzustufen sind und ergänzt werden sollen. Existieren Einsatzpläne für Nationalstrassen sind diese einzubeziehen. Für Informationen zur Entwässerung der Kantonsstrassen kann der Masterplan «Entwässerung Kantonsstrassen» beigezogen werden.

Der Interventionsplan soll unter anderem die Fliesszeiten bei Trocken- und Regenwetter im heutigen Entwässerungsnetz sowie die Interventionsmöglichkeiten im Kanalnetz im ober- und unterirdischen Gewässer aufzeigen. Ziel des Interventionsplans ist, dass dieser der Gemeinde und den Einsatzorganisationen dienen und die Intervention bei Schadenereignissen, Betriebsstörungen und Unfällen unterstützen soll.

Die externen Störungen (z.B. Löschwasser, Unfälle, Hochwasser usw.) und die internen Störungen in der ARA oder im Kanalnetz (z.B. Ausfall von Anlageteilen, Betriebsstörungen) sind in der Definition der Massnahmen zu berücksichtigen.

Das Interventionskonzept der ARA ist einzubeziehen.

12.3 Empfehlungen Kanton Luzern

Wichtig für die Erarbeitung des TP Gefahrenvorsorge ist, dass die Plandarstellung im ARA-Einzugsgebiet einheitlich ist. Die notwendigen Planangaben sind mit den ARA-Betreiber, Werkdiensten, Einsatzkräften und der Dienststelle uwe festzulegen.

12.4 Hilfsmittel

- GEP-Leitfaden des VSA [1]
- Step by STEP – Bewältigung besonderer Ereignisse und Störfälle [17]
- Masterplan Entwässerung Kantonsstrassen des Kantons Luzern, vif [18]

13 Teilprojekt Abwasserentsorgung im ländlichen Raum (ALR)

13.1 Ausgangslage

Nach Art. 7 GSchG muss verschmutztes Abwasser behandelt werden. Im Siedlungsgebiet muss das verschmutzte Abwasser in die Kanalisation eingeleitet und einer zentralen Abwasserreinigungsanlage zugeleitet werden. Ausserhalb von Bauzonen ist das Abwasser entsprechend dem Stand der Technik zu beseitigen. Für landwirtschaftliche und nicht landwirtschaftliche Betriebe bzw. Gebäuden gelten grundsätzlich dieselben Vorschriften für den Anschluss an eine Kanalisation (im Bereich der Bauzone) bzw. die Behandlung des häuslichen Abwassers gemäss Stand der Technik (ausserhalb der Bauzone). Je nach Situation können Landwirtschaftsbetriebe bei

der Entsorgung des häuslichen Abwassers von einer Sonderregelung profitieren und dieses zusammen mit der betriebseigenen Gülle verwerten.

Ziel des Teilprojektes «Abwasserentsorgung im ländlichen Raum» ist die gesetzeskonforme Abwasserentsorgung von Liegenschaften ausserhalb der Bauzone. Sämtliche Liegenschaften ausserhalb dieses Perimeters werden im Rahmen der Teilprojektbearbeitung auf ihre gewässerschutzkonforme Abwasserentsorgung überprüft und die notwendigen Sanierungsmassnahmen aufgezeigt. Ein Gesamtkonzept der Abwasserentsorgung im ländlichen Raum hat gegenüber Einzellösungen Vorteile und ist vorzuziehen. Für die Gemeinde wie auch für Privatpersonen können Aufwand und Kosten dadurch optimiert werden.

13.2 Vorgaben Kanton Luzern

Die Abwasserentsorgung muss bei allen Liegenschaften ausserhalb des öffentlichen Kanalisationsbereiches bekannt sein. Anschlusspflichtige Liegenschaften müssen in erster Priorität an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden. Sollte dies nicht zweckmässig und zumutbar sein, ist das Abwasser in zweiter Priorität nach Stand der Technik vor Ort zu behandeln oder in einer dichten Abwassergrube zu sammeln und periodisch einer kommunalen Abwasserreinigungsanlage zuzuführen. Die Gemeinden erarbeiten Sanierungskonzepte, in denen die Art der Abwassersanierung sowie das Vorgehen der Sanierung festgelegt werden. Bestehende Studien über die Machbarkeit von Kanalisationsanschlüssen und Sanierungsleitungen sollen im Konzept berücksichtigt werden.

Die Bewilligung und die Überwachung von Kleinkläranlagen erfolgt durch die Dienststelle uwe.

13.3 Empfehlungen Kanton Luzern

Empfohlen wird die Ausscheidung von Gebieten mit gemeinsamen Lösungsmöglichkeiten zur Abwasserentsorgung, z.B. Gruppenreinigungsanlagen oder ein gemeinsamer Anschluss an die bestehende Kanalisation.

Um die Zumutbarkeit für die Erstellung einer Sanierungsleitung zu beurteilen, ist die Gesamtzumutbarkeit zu prüfen. Letztere ist bei nichtlandwirtschaftlichen Liegenschaften und landwirtschaftlichen Liegenschaften mit weniger 8 Düngergrossvieheinheiten (DGVE) gegeben, wenn die Kosten für die Erstellung der Sanierungsleitung das Produkt aus Einwohnergleichwert und CHF 8'400.- nicht übersteigen (Der Betrag der zumutbaren Kosten pro Einwohnergleichwert leitet sich aus Gerichtsurteilen her und entspricht dem Stand der Technik). Der Einwohnergleichwert entspricht dabei der Anzahl Wohn-, Arbeits- und Schlafzimmer. Bei Betrieben (z.B. Käsereien, Bergrestaurants usw.) sind die Einwohnergleichwerte mithilfe der Betriebsdaten zu ermitteln.

Sind die Gesamtkosten für die Erstellung der Leitung zumutbar, soll eine Kostenverteilung gefunden werden, sodass die Zumutbarkeit für den Anschluss jeder einzelnen Liegenschaft im Einzugsgebiet der Sanierungsleitung gegeben ist. Die Regelung zur Verteilung der Kosten ist durch die Gemeinde festzulegen.

Eine Liste der Landwirtschaftsbetriebe kann von der Dienststelle Landwirtschaft und Wald (lawa) zur Verfügung gestellt werden. Diese ist mit den Daten der Gemeinde (z.B. Informationen zu nicht landwirtschaftlich genutzten Liegenschaften, Anzahl Zimmer pro Liegenschaft usw.) zu ergänzen. Eine Liste der bestehenden Kleinkläranlagen (KLARA) kann bei der Dienststelle uwe bezogen werden.

13.4 Hilfsmittel

- GEP-Leitfaden GEP des VSA [1]
- Abwasser im ländlichen Raum, VSA, Leitfaden, Januar 2017 [20]

14 Teilprojekt Entwässerungskonzept

14.1 Ausgangslage

Das Entwässerungskonzept stellt das Herzstück der GEP-Bearbeitung dar. Im Rahmen des Teilprojekts sind zunächst diverse Grundlagen aufzuarbeiten (Einzugsgebiete, Regendaten, ...). Darauf aufbauend können anschliessend die Berechnung für die hydraulische Kanalnetzauslastung und für die Entlastungskennzahlen/-frachten für die verschiedenen Zustände (Ist-Zustand, Vollausbau, Planungszustand) erfolgen. Die Untersuchung spezifischer Fragestellungen wie beispielsweise Netzbewirtschaftung und integrale Betrachtung, Umgang mit Oberflächenabfluss ist aufgrund der Erkenntnisse der Situationsanalyse fallweise in das Entwässerungskonzept zu integrieren.

Das Entwässerungskonzept ist ein wichtiges Hilfsmittel für die Gemeinden, Verbände und den Kanton für die Beurteilung von Projekten der Siedlungsentwässerung und Baugesuchen. Das Entwässerungskonzept bildet zudem eine wesentliche Grundlage für die Massnahmenplanung.

14.2 Vorgaben Kanton Luzern

Grundlagen

Das Entwässerungskonzept ist auf Basis des Abwasserkatasters zu erarbeiten. Der Abwasserkataster ist bei Projektbeginn hinsichtlich Vollständigkeit, Qualität und Aktualität zu prüfen. Weitere, für die Erarbeitung des Teilprojekts zwingend erforderlichen Grundlagen, umfassen:

- Angaben zum Schmutzabwasseranfall
- Informationen zu den Sonderbauwerken (Stammkarten)
- Datengrundlagen für die Kalibrierung und Validierung des Modells
- Grundlageninformationen für die Bestimmung von Versickerung und Retention
- Niederschlagsdaten für hydrodynamische Kanalnetz Berechnungen und Langzeitsimulationen

Die Wahl einer geeigneten Niederschlagsstation soll dabei gestützt auf das Merkblatt «Auswahl Niederschlagsmessstationen für die GEP-Bearbeitung im Kanton Luzern» erfolgen.

Versickerungskarte

Die Versickerungskarte dient neben dem Anlagekataster als wichtige Grundlage zur Festlegung der Entwässerungsart der Teil-Einzugsgebiete. Die Versickerungskarte im Kanton Luzern wurde im Rahmen der GEP 1.0 erarbeitet. Diese liegt in den meisten Gemeinden nur im Papierform vor. Für die Erstellung der Karte wurde damals der Fokus auf die Fähigkeit einer konzentrierten Versickerung der Starkniederschläge gelegt. In Einklang mit einem klimaangepassten Regenwassermanagement soll die Karte neu mit Informationen über das vorhandene Potenzial für die flächige Versickerung von Regenabwasser ergänzt werden.

Zudem ist die Versickerungskarte hinsichtlich der belasteten Standorte (Verbot von konzentrierter Versickerung von Regenabwasser) zu aktualisieren. In den letzten Jahren konnten vielerorts neue Erkenntnisse über belastete Standorte gewonnen werden (www.geoportal.ch). Diese sind in der Versickerungskarte zu berücksichtigen.

Wir empfehlen zudem die Versickerungskarte mit den neusten Daten der Dienststelle uwe hinsichtlich des Grundwasserspiegels bei Hochwasserstand (10-jährlicher Hochwasserstand) abzugleichen.

Aus den obengenannten Gründen ist die Versickerungskarte bei Bedarf zu aktualisieren und zu digitalisieren.

Die Erarbeitung der Versickerungskarte kann als Vorleistung (gem. Modul GEP-Strukturen und Grundlagen) vor einer GEP-Überarbeitung erfolgen.

Einzugsgebiete

Die Einzugsgebiete sind auszuscheiden und deren entwässerungstechnische Kennwerte zu bestimmen. Bei der Abgrenzung und Erfassung der Teileinzugsgebiete sind die Vorgaben des RDP sowie die Vorgaben des VSA, insbesondere die Erfassungsrichtlinien im VSA Wiki, zu berücksichtigen [4]. Im Rahmen der Teilprojektebearbeitung sind das Entwässerungssystem (Trenn-, Mischsystem und modifiziertes System) und die Befestigungsgrade resp. die Abflussbeiwerte zu überprüfen und bei Bedarf anzupassen.

Die Methodologie zur Überprüfung der Abflussbeiwerte (z.B. Testgebiete, automatische Ermittlung aus der Bodenbedeckungskarte usw.) ist im Bericht zu aufzuzeigen.

Hydraulische Berechnungen

Die hydraulischen Berechnungen (Starkregensimulation und Langzeitsimulation) für die verschiedenen Berechnungszustände durchzuführen. Die verschiedenen Berechnungszustände werden im kantonalen Merkblatt «Berechnungszustände» näher erläutert.

Basierend auf den hydraulischen Berechnungsergebnissen (Kanalnetzauslastung, Entlastungskennzahlen) von Ist-Zustand und Vollausbau (ohne Massnahmen) sowie auf den Erkenntnissen aus dem TP Gewässer sind Schwachstellen zu beschreiben und der Handlungsbedarf aufzuzeigen. Im Entwässerungskonzept ist festzulegen und zu begründen, welches Entwässerungssystem in welchen Teilgebieten umgesetzt werden soll. Das Vorgehen bei der Bearbeitung des Entwässerungskonzepts richtet sich nach den Empfehlungen und Richtlinien des VSA. Das Entwässerungskonzept soll eindeutige Vorgaben bezüglich der entwässerungstechnischen Kennwerte der überbauten bzw. der zu überbauenden Teileinzugsgebiete (Entwässerungssystem, Abflussbeiwert, Einwohnerdichte, Anschlusspunkte usw.) sowie bezüglich der Einstellwerte der Sonderbauwerke (Schieberstellungen, Weiterleitmengen usw.) enthalten. Unter Berücksichtigung der Vorgaben der Gewässerschutzgesetzgebung sowie der zu erreichenden Rückstausicherheit wird das Zusammenspiel von Entwässerungsnetz, Abwasserreinigungsanlage und Gewässer auf Basis von hydraulischen Berechnungen optimiert. Massnahmen können dabei an den Einzugsgebieten, am Kanalnetz, an der ARA oder an den Gewässern getroffen werden.

Stammkarten

Im Rahmen des Teilprojekts sind zudem die Inhalte für die Stammkarten der Sonderbauwerke zu erarbeiten. Entsprechende Stammkarten-Klassen sind seit dem Release 2020 in das digitale Datenmodell VSA-DSS integriert. Informationen zu Stammkarten bei Sonderbauwerken sind daher direkt in der Datenbank zu erfassen. Im Rahmen der Situationsanalyse ist zu prüfen, wie die Daten abgegeben werden können. Dem Entwässerungskonzept ist ein Auszug der Stammkarten aus der Datenbank (Bericht) beizulegen.

Weitere Fragestellungen

Im Rahmen des GEP-Teilprojekts können spezifische Fragestellungen untersucht werden, einschliesslich:

- **Detailanalyse Oberflächenabfluss:** Oberflächenabfluss ist Regenabwasser, das besonders bei starken Niederschlägen nicht versickert und über das offene Gelände abfließt und so erhebliche Schäden verursachen kann [15]. Die Siedlungsentwässerung kann eine Rolle im Umgang mit Oberflächenabfluss spielen, weshalb eine Betrachtung im Rahmen des GEP angezeigt sein kann. Die Detailanalyse stützt auf die VSA-Empfehlung «Hydraulische Beurteilung in der Siedlungsentwässerung» [11]. Allfällige Synergien zwischen Oberflächenabfluss und Siedlungsentwässerung sind in den Überlegungen bei der Planung neuer Trennsystem-Gebieten zu berücksichtigen.
- **Netzbewirtschaftung und integrale Betrachtung:** Durch eine integrale Betrachtung und eine aktive Netzbewirtschaftung im Einzugsgebiet einer ARA kann das Gesamtsystem in Bezug auf den Gewässerschutz verbessert werden. Im Rahmen der Fragestellung sind die Grundsätze für ein Steuerungs- und Bewirtschaftungskonzept festzulegen (dynamisch angepasste und aufeinander abgestimmte Drosselabflüsse und Beckenentleerungen bei Sonderbauwerken, stärkere Beschickung der ARA bei Regenwetter usw.). Die Bearbeitung findet auf Ebene ARA-Einzugsgebiet (VGEP) statt.
- **Schwammstadt und Wasserhaushalt:** Bedingt durch den Klimawandel werden ausgeprägte Hitzeperioden und intensive Starkregen in Zukunft häufiger auftreten. Um diesen Auswirkungen entgegenzuwirken, sind neue Entwässerungs- und Klimatisierungskonzepte erforderlich. Dazu gehören die temporäre Nutzung von Überflutungsflächen, die Ausgestaltung definierter Fließwege zur sicheren oberirdischen Ableitung von Niederschlagswasser bei Starkregenereignissen und begrünte Dächer zur Verbesserung der Verdunstungsrate. Weitere Möglichkeiten bietet die Gestaltung des städtischen Bodens. Diese Massnahmen, als sogenanntes «Schwammstadt-Prinzip» bezeichnet, zielen darauf ab, Regenwasser wie ein Schwamm aufzusaugen. Dadurch werden Schäden durch Starkregen minimiert, das Prinzip des Wasserrückhalts gestärkt, die Kanalisation entlastet (und damit Schmutzstoffeinträge aus Misch- und Regenwassereingleitungen in die Gewässer reduziert) sowie Hitzeinseleffekte reduziert. [11] [12]
Massnahmen einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung nach Schwammstadtprinzipien sind im Rahmen der Bearbeitung des Teilprojektes, wenn immer möglich, zu prüfen und einzubeziehen. Eine flächendeckende Betrachtung des Wasserhaushalts kann dabei helfen, die Wirkung solcher Massnahmen zu beurteilen.
Handlungsspielraum ist sowohl bei Projekten von Privatpersonen wie auch bei Gemeindeprojekten vorhanden. Bei der Genehmigung von Gestaltungsplänen ist ein besonderes Augenmerk auf die Schwammstadt-Prinzipien zu legen.

Im Rahmen der Situationsanalyse ist mit der Dienststelle uwe zu besprechen, ob und wann eine Bearbeitung dieser Fragestellungen erforderlich ist.

Variantenuntersuchung und Massnahmendefinition

Im Entwässerungskonzept sind aufgrund des Handlungsbedarfs Massnahmen zu erarbeiten. Die Auswahl möglicher Massnahmen ist dabei sehr umfassend. Es können Massnahmen an der Quelle (in den Einzugsgebieten), am Kanalnetz und an den Gewässern getroffen werden. Mögliche Massnahmenbereiche sind in Abbildung S10 der VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter Modul Massnahmenprüfung nach STORM dargestellt. In derselben Richtlinie finden sich auch Beispiele für typische technische, administrative und ökonomische Massnahmen [16].

Die Festlegung von Massnahmen muss auf Basis einer Prüfung von Lösungsvarianten erfolgen. Für die Wahl der besten Variante ist eine Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen. Die Massnahmen sind so zu formulieren, dass die Investitions- und Unterhaltskosten ersichtlich sind. Die Auswirkungen der Varianten müssen quantifiziert werden können. Nach einer Zieldefinition sind Vergleichskriterien wie Auswirkungen im Gewässer, Entlastungsparameter, Investitionen und Unterhaltskosten gegenüberzustellen, um die Wahl der Best-Variante transparent zu treffen. Der Variantenentscheid ist zu begründen. Bei der Wahl des zukünftigen Entwässerungskonzeptes ist die Partizipation verschiedenster Akteure zentral. Es wird empfohlen, den Variantenentscheid und die Wahl des Entwässerungskonzeptes im Rahmen einer Sitzung mit Gemeinde, Verband, Ingenieuren, Dienststelle uwe und ggf. Raumplanern (im Hinblick auf Schwammstadt-Projekte) durchzuführen.

Für den Umgang mit Regenabwasser ist folgende Priorisierung zu berücksichtigen.

- 0 Abfluss Niederschlagsabwasser vermeiden
- 1 Versickerung, Verdunsten und Speichern
- 2 Einleitung ins Gewässer (Zulässigkeitsprüfung)
- 3 Einleitung in Mischkanalisation

Rechtliche Auswirkungen des TP Entwässerungskonzept

Der GEP ist behördenverbindlich. Im Planungszustand des Entwässerungskonzeptes werden folgende Parameter bestimmt, welche in der Bewilligung der kommunalen Baugesuche als verbindlich berücksichtigt werden müssen:

- Abflussbeiwert der Parzellen
- Entwässerungsart der Parzellen (Misch-, Trenn- oder modifiziertes System)
- Versickerungs- und Retentionsvorgaben
- Anschlusspunkt der Parzellen an die öffentliche Kanalisation (Misch-, Schmutz- und Regenwasserleitung)

14.3 Hilfsmittel

- GEP-Leitfaden des VSA [1]
- VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul E [17]
- VSA-Empfehlung Hydraulische Beurteilung in der Siedlungsentwässerung [11]
- VSA-Richtlinie Bewirtschaftung des Gesamtsystems Kanalnetz – ARA – Gewässer [14]
- Merkblatt Auswahl Niederschlagsmessstationen für die GEP-Bearbeitung im Kanton Luzern, Dienststelle uwe
- Merkblatt Informationen Einleitschema, Dienststelle uwe
- Merkblatt Berechnungszustände, Dienststelle uwe

15 Teilprojekt Massnahmen

15.1 Ausgangslage

Aus der Bearbeitung der verschiedenen Teilprojekte gehen diverse Massnahmen hervor. Um eine koordinierte Umsetzung und eine effiziente Bewirtschaftung der Massnahmen zu ermög-

lichen, müssen diese zusammengetragen, priorisiert und mit Kosten, Zuständigkeit und Realisierungszeitraum versehen werden. Die Massnahmenplanung dient den Entscheidungsträgern als zentrales Instrument für die Umsetzung und Nachführung sowie die Vollzugs- und Erfolgskontrolle des GEP. Des Weiteren dient die Massnahmenplanung dazu, Investitionen zu planen, und bildet die massgebliche Grundlage für das Teilprojekt Finanzierung.

15.2 Vorgaben Kanton Luzern

Die Teilprojektbearbeitung umfasst mindestens die Erstellung einer Massnahmentabelle sowie eines Übersichtsplans zur Visualisierung der relevanten Massnahmen (Massnahmenplan). Massnahmen werden bis auf Stufe Machbarkeit erarbeitet. Die Dokumente werden gemäss Spezifikation für die Datenbewirtschaftung des RDP erarbeitet [2].

Die Massnahmenplanung wird sowohl auf der Stufe Verband als auch der Stufe Gemeinden erarbeitet. Die Koordination gewässerschutzrelevanter Massnahmen (z.B. Mischabwasser-Entlastungsanlagen) liegt in der Verantwortung des Verbands, lokale Massnahmen liegen bei den Gemeinden. Für den Gesamtüberblick und eine Überprüfung der Priorisierung über das ARA-Einzugsgebiet ist es sinnvoll, dass die Gesamtleitung die Massnahmen der Trägerschaften im Massnahmenplan für das ARA-Einzugsgebiet zusammenführt.

Die Massnahmenplanung ist aktuell zu halten. Massnahmentabelle und Massnahmenplan sind der Dienststelle uwe mindestens einen Monat vor der Durchführung des kantonalen GEP-Checks abzugeben und die zugehörigen Daten im Modell VSA-DSS im Raumdatenpool hochzuladen.

Im Rahmen des Teilprojekts sind auch die Eckdaten für die periodischen Erfolgskontrollen durch die GEP-Trägerschaft festzulegen.

15.3 Hilfsmittel

- GEP-Leitfaden des VSA [1]
- Spezifikation für die Datenbewirtschaftung des RDP [2]

16 Teilprojekt Finanzierung

16.1 Ausgangslage

Um eine nachhaltige Abwasserentsorgung gewährleisten zu können, müssen die langfristigen Kosten bekannt und deren Finanzierung sichergestellt sein. Die Kosten sollen verursacherorientiert durch Anschluss-, Grund- und Mengengebühren gedeckt werden.

16.2 Vorgaben Kanton Luzern

Die Gesamtleitung berechnet die jährlichen Rückstellungen für die Verbandsanlagen sowie die allgemein laufenden Kosten des ARA-Verbandes. Die Gemeinde berechnet dasselbe in Bezug auf die Gemeindeanlagen. Im Rahmen des Teilprojekts werden zudem das Siedlungsentwässerungs-Reglement (SER) und die Gebührenstruktur (Anschluss- und Betriebsgebühr) überprüft. Die Kostenteiler werden verursachergerecht angepasst bzw. neu geregelt.

Die detaillierte Kostenanalyse hat gemäss dem Dokument Richtlinie zur Kalkulation der

Werterhaltungskosten von Abwasseranlagen zu erfolgen [18]. Mit dieser Richtlinie besteht eine einheitliche Praxis für alle Luzerner Gemeinden. Die aus der Abwasserentsorgung entstehenden Kosten wie Betriebs-, Unterhalts- und Sanierungskosten der Anlagen, Kapitalkosten, Verwaltungskosten und Kosten für Dienstleistungen Dritter sowie jährliche Betriebskostenbeiträge sind vollumfänglich zu ermitteln und langfristig kostendeckend sowie verursachergerecht über eine Betriebsgebühr auf die angeschlossenen Benutzer/innen zu verteilen. Die detaillierte Kostenanalyse ist periodisch zu überarbeiten.

Die Ermittlung des Wiederbeschaffungswerts der Entwässerungsanlagen wird in gewissen Gemeinden durch spezialisierte Büros übernommen. Dies ist im GEP entsprechend festzuhalten. In den übrigen Gemeinden ist der Wiederbeschaffungswert aller Entwässerungsanlagen im Rahmen des GEP zu ermitteln. Die Höhe der Rückstellungen wird vom Kanton überprüft.

16.3 Hilfsmittel

- Richtlinie zur Kalkulation der Werterhaltungskosten von Abwasseranlagen, Dienststelle uwe [18]

ENTWURF

17 Anhang

17.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Begriff	Glossar
GEP	Genereller Entwässerungsplan	Zentrales Planungsinstrument der Siedlungsentwässerung, welches einerseits den Erhalt der Entwässerungsinfrastruktur und andererseits einen effizienten Gewässerschutz sicherstellt [19]. Mit der Generellen Entwässerungsplanung (GEP) werden im Bereich der Siedlungsentwässerung die strategische Planung angegangen, die nötigen Massnahmen definiert und deren Umsetzung zeitlich festgelegt [20].
KLARA	Kleinkläranlage	Kleinkläranlagen sind Abwasserreinigungsanlagen für abgelegene kleine Abwasserquellen (Einzelgebäude, Weiler, Dorffractionen, ...). [13]
TP	Teilprojekt	Die Erarbeitung des GEP erfolgt rollend und wird in Teilprojekte gegliedert.
K-GEP	Kommunaler GEP	Genereller Entwässerungsplan, erarbeitet auf Stufe der Gemeinden.
V-GEP	Verbands-GEP	Genereller Entwässerungsplan, welcher auf Stufe des Abwasserverbandes über ein gesamtes ARA-Einzugsgebiet erarbeitet wird.
RDP	Raumdatenpool Kanton Luzern	Der Raumdatenpool Kanton Luzern (RDP) ist ein gemeinsames Engagement von Kanton, Gemeinden, Gemeindeverbänden und Werken für die Koordination, den Austausch und den Zugang zu raumbezogenen Daten. [21]

17.2 Gesetzliche Grundlagen

Gesetze

- Gewässerschutzgesetz (GSchG)
- Geoinformationsgesetz (GeoIG)
- Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (EGGSchG)

Verordnungen

- Gewässerschutzverordnung (GSchV)
- Vollzugsverordnung zum Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Kantonale Gewässerschutzverordnung, KGSchV)
- Verordnung über die Gebühren im Bereich des Umweltschutzes und des Gewässerschutzes

17.3 Quellen

- [1] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), «GEP-Leitfaden 2023,» Glattbrugg, 2023.
- [2] Raumdatenpool Kanton Luzern, «Spezifikation für die Datenbewirtschaftung,» Luzern, 2021.
- [3] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Vorlage Datenbewirtschaftungskonzept, Version 1.1,» Glattbrugg, 2021.
- [4] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), «VSA Wiki-Plattform,» [Online]. Available: <https://vsa.ch/wiki/>. [Zugriff am 14 November 2023].
- [5] Schweizer Ingenieur- und Architektenverein; SIA 405 Geodaten zu Ver- und Entsorgungsleitungen, Schweizer Ingenieur- und Architektenverein; SIA 405 Geodaten zu Ver- und Entsorgungsleitungen, 2012.
- [6] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Richtlinie Betrieblicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen,» Glattbrugg, 2014.
- [7] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Richtlinie Zustandserfassung von Entwässerungsanlagen,» Glattbrugg, 2007.
- [8] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Richtlinie Optische Inspektion von Entwässerungsanlagen: Schadencodierung und Datentransfer,» Glattbrugg, 2019.
- [9] Verein Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Richtlinie Zustandsbeurteilung von Entwässerungsanlagen – Beurteilung auf Basis optischer Inspektionen,» Glattbrugg, 2023.
- [10] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Richtlinie Baulicher Unterhalt von Entwässerungsanlagen,» Glattbrugg, 2009.
- [11] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter Modul Gewässeruntersuchung,» Glattbrugg, 2021.
- [12] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Hydraulische Beurteilung von Entwässerungssystemen (Vernehmlassung),» Glattbrugg, 2023.
- [13] Bundesamt für Umwelt (BAFU), «Grundwasserschutz,» 16 Dezember 2019. [Online]. Available: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/massnahmen-zum-schutz-der-gewaesser/grundwasserschutz.html>. [Zugriff am 24 November 2023].
- [14] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, Dichtheitsprüfung von Entwässerungsanlagen, Glattbrugg, 2023.
- [15] Schweizer Ingenieur- und Architektenverein, SIA 190, Kanalisationen, Zürich, 2017.
- [16] W. Gujer, Siedlungswasserwirtschaft, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag , 2007.
- [17] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Richtlinie Bewirtschaftung des Gesamtsystems Kanalnetz – ARA - Gewässer (in Vernehmlassung),» Glattbrugg, 2023.
- [18] M. Schachtler, step by STEP, Dübendorf, 2021.
- [19] Dienststelle Verkehr und Infrastruktur, Masterplan Strassenentwässerung, Kriens, in Erarbeitung.
- [20] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), Abwasser im ländlichen Raum, Glattbrugg, 2017.
- [21] Bundesamt für Umwelt (BAFU), «Faktenblatt Gefährdungskarte Oberflächenabfluss,» 3 Juli 2018. [Online]. Available: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/naturgefahren/fachinformationen/naturg>

efahrensituation-und-raumnutzung/gefahregrundlagen/oberflaechenabfluss.html. [Zugriff am 29 November 2023].

- [22] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter STORM-Modul: Massnahmenprüfung nach STORM,» Glattbrugg, 2019.
- [23] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter Modul Entwässerungssystem,» Glattbrugg, 2019.
- [24] Kanton Luzern Umwelt und Energie (uwe), «Richtlinie zur Kalkulation der Werterhaltungskosten von Abwasseranlagen,» Luzern, 2019.
- [25] Bundesamt für Umwelt BAFU, «Siedlungsentwässerung,» [Online]. Available: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/massnahmen-zum-schutz-der-gewaesser/abwasserreinigung/siedlungsentwaesserung.html>. [Zugriff am 13 November 2023].
- [26] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), «GEP als strategische Planung,» [Online]. Available: <https://vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaesserung/generelle-entwaesserungsplanung/>. [Zugriff am 13 November 2023].
- [27] Raumdatenpool Kanton Luzern, «Raumdatenpool Kanton Luzern,» [Online]. Available: <https://raumdatenpool.ch/>. [Zugriff am 13 12 2023].
- [28] Dienststelle uwe Kanton Luzern, «Vorgehen GEP Arbeitshilfe Erarbeitung des Generellen Entwässerungsplans (GEP),» Luzern, 2016.
- [29] Raumdatenpool Kanton Luzern, «Raumdatenpool Kanton Luzern,» [Online]. Available: <https://raumdatenpool.ch/>. [Zugriff am 14 November 2023].
- [30] Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute, «Erhaltung von Kanalisationen, Ordner mit Richtlinien 1 - 5,» Glattbruch, 2007/2009/2014.
- [31] S. Hasler und P. Slcher, «Projekt "Schwammstadt",» *Aqua&Gas*, 28 September 2021.
- [32] «Das Schwammstadt-Prinzip,» *Aqua&Gas*, 27 September 2018.

Umwelt und Energie (uwe)
Entsorgung & Risiko
Libellenrain 15
Postfach 3439
6002 Luzern
Telefon 041 228 60 60
www.uwe.lu.ch
uwe@lu.ch