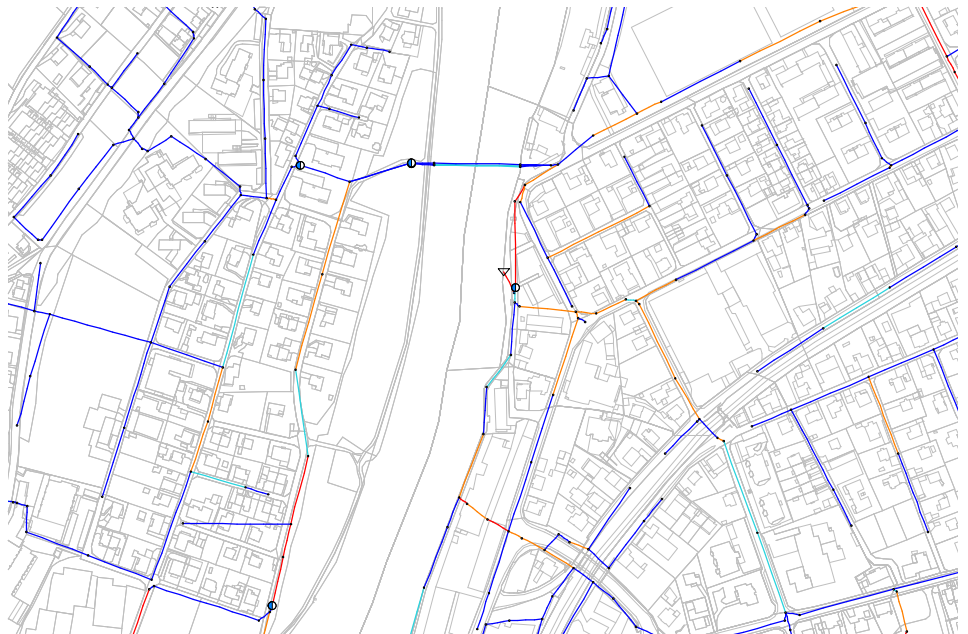


Verbands-GEP SCHÖNENWERD



Vorprojekte

Bern, 20. September 2012

HOLINGER AG

Kasthoferstrasse 23, CH-3000 Bern 31

Telefon +41 (0)31 370 30 30, Fax +41 (0)31 370 30 37

bern@holinger.com

Version	Datum	Dateiname	Sachbearbeitung	Freigabe	Verteiler
def	20.9.2012	B1178-2000_ Vorprojekte_def.doc	Reto Flury	Beat Gfeller	Zweckverband der Abwasserregion Schönenwerd (1) AfU Solothurn (1) HOLINGER AG (1)

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	GRUNDLAGEN	2
3	VORPROJEKT LEITUNGSNETZ UND SONDERBAUWERKE	3
3.1	Allgemeines und Ziele	3
3.2	GEP-Massnahmen am Verbandsleitungsnetz	4
3.3	GEP-Massnahmen an den Sonderbauwerken des Verbandes	5
3.3.1	Massnahmen an den bestehenden Hochwasserentlastungen	5
3.3.2	Erstellung neuer Hochwasserentlastungen	6
3.4	Massnahmenplanung Hochwasserschutz (Leitungsneubau und Sonderbauwerke)	8
3.5	Hydraulischer Nachweis Prognosezustand	9
3.6	Zusammenfassung Massnahmen Verbandsleitungsnetz und Sonderbauwerke	10
4	VORPROJEKT FREMDWASSERREDUKTION	11
4.1	Ausgangslage	11
4.2	Handlungsbedarf	11
4.3	Massnahmen am Verbandskanalnetz	12
4.3.1	Fremdwassereintrittstellen aus Kanalfernsehaufnahmen	12
4.3.2	Fremdwassereintritt über Dükerleitungen	13
4.4	Kommunale Massnahmen	14
5	VORPROJEKT VERSICKERUNG DES UNVERSCHMUTZTEN REGENWASSERS	15
6	VORPROJEKT BEHANDLUNG VON REGENWASSER	16
7	VORPROJEKT ABFLUSSSTEUERUNG IM ENTWÄSSERUNGSNETZ	17
7.1	Ziele	17
7.2	Allgemeines	17
7.3	Steuerungswürdigkeit	19
7.3.1	Kriterien	19
7.3.2	Beurteilung	20
7.4	Steuerungstechnische Einrichtungen	21
7.4.1	Regenbecken	21
7.4.2	Geplante Pumpstationen	23
7.4.3	Zusätzliche Steuerungseinrichtungen	24

7.4.4	Kostenschätzung Steuerungseinrichtungen	25
7.4.5	Empfehlungen für weiteres Vorgehen	25
8	VORPROJEKT STÖRFÄLLE IM EINZUGSGEBIET	27
8.1	Allgemeines und Ziele	27
8.2	Abgrenzungen	27
8.3	Ergebnisse des Zustandsberichtes Gefahrenbereiche	27
8.4	Fliesszeiten im Regionalen Entwässerungssystem	28
8.5	Risikobereiche	29
8.6	Betriebliche und organisatorische Massnahmen	29
8.7	Technische Vorsorgemassnahmen	30
8.7.1	Allgemeines	30
8.7.2	Pumpwerke zu Entlastung von Mischwasser bei Aarehochwasser	30
8.7.3	Regenbecken RB15	31
8.7.4	Regenbecken RAXI	31
8.7.5	Regenbecken ARA	31
8.7.6	Einbezug kommunale Regenbecken und Pumpwerke	31
8.7.7	Hochwasserentlastungen RAIV und RAVII	32
9	VORPROJEKT UNTERHALT, REPARATUREN UND SANIERUNG DES ENTWÄSSERUNGSNETZES	33
9.1	Allgemeines und Ziel	33
9.2	Leitungssanierungen	33
9.2.1	Leitungen exkl. Düker und Leitung KS95 – ARA	34
9.2.2	Dükerleitungen	35
9.2.3	Verbandsleitungen KS95 – ARA	36
9.3	Kontrollschachtsanierungen	37
9.4	Betriebs-, Wartungs- und Unterhaltskonzept	38
9.4.1	Reinigungsarbeiten Verbandskanäle	38
9.4.2	Zustandsuntersuchungen Verbandskanäle	38
9.4.3	Sonderbauwerke	38
9.4.4	Wartungs- und Unterhaltsplan	39
10	VORPROJEKT FINANZIERUNG DER ABWASSERENTSORGUNG	41
10.1	Anlagewert	41
10.2	Finanzierung Werterhalt	41
11	VORPROJEKT ORGANISATION DER ABWASSERENTSORGUNG	43
11.1	Allgemeines und Ziele	43
11.2	Vollzug des Verbands-GEP	43
11.3	Nachführungskonzept Verbands-GEP	43

12	KOMMUNALE MASSNAHMEN	45
13	SCHLUSSBEMERKUNGEN	46

ANHANG

Anhang 1	Übersicht Leitungersatz
Anhang 2	Hydraulische Längenprofile Leitungersatz
Anhang 3	Hydraulische Längenprofile Leitungen mit tolerierbaren Überlastungen
Anhang 4	Kosten Leitungssanierungen
Anhang 5	Kosten Schachtsanierungen
Anhang 6	Wartungs- und Unterhaltsprotokolle Sonderbauwerke
Anhang 7	Anlagebuchhaltung Abwasseranlagen

1 EINLEITUNG

Aufgrund der Erkenntnisse aus Projektphase „GEP-Projektgrundlagen“ und den Festlegungen in der Projektphase „Entwässerungskonzept“ werden im vorliegenden Bericht „Vorprojekte“ verschiedene Aspekte der Entwässerungsplanung detaillierter untersucht. Die Aufgabe des Berichtes ist es, die generellen Vorgaben und Massnahmen zur Umsetzung des zukünftigen Entwässerungskonzeptes zu beschreiben. Die Machbarkeit der Massnahmen wird geprüft. Der vorliegende Bericht dient somit dem Zweckverband der Abwasserregion Schönenwerd (ZAS) als Lenkungs- und Planungswerkzeug zur Umsetzung des Generellen Entwässerungsplans.

Die Massnahmen sind im Bericht erläutert, in der Planbeilage dargestellt und im GEP-Massnahmenplan mit Kostenschätzungen aufgelistet. Die Kostenangaben sind Schätzungen der zu erwartenden Investitionen, die in der Finanzplanung des Verbandes berücksichtigt werden müssen.

2 GRUNDLAGEN

Für die Erarbeitung des vorliegenden Berichtes wurden die folgenden Grundlagen verwendet:

- Musterbuch VSA „Genereller Entwässerungsplan (GEP)“
- Pflichtenheft zum GEP des Zweckverbandes der Abwasserregion Schönenwerd ZAS vom 06.01.2006
- Kanalisationskataster, HOLINGER AG, Stand 2007
- V-GEP Schönenwerd, Projektgrundlagen, HOLINGER AG 2008
- V-GEP Schönenwerd, Technischer Bericht Entwässerungskonzept HOLINGER AG, Juni 2012
- Bericht „Auswirkungen der Hochwasserschutzmassnahmen auf die Verbandskanäle“, Kurt Bodmer AG, 20. Februar 2009
- Bericht „Koordination Massnahmenplanung Hochwasserschutz ZAS“, Kurt Bodmer AG, HOLINGER AG, Gruner AG, KFB AG, 21. April 2009
- Hochwasser – Massnahmen Abwasseranlagen ZAS, Dossier Allgemeines Bauprojekt, KFB AG Ingenieure und Planer, Mai 2011 (Revision 1)
- Abwassereinleitungen in Gewässer bei Regenwetter (STORM), Richtlinie für die konzeptuelle Planung von Massnahmen, VSA 2007
- Auskünfte von Vertretern des Zweckverbandes der Abwasserregion Schönenwerd
- Einführung gesetzliche Spezialfinanzierung Abwasserbeseitigung (711) mit Vornahme von betriebswirtschaftlichen Abschreibungen / Einlagen sowie flächendeckende Einführung gesetzliche Spezialfinanzierung Wasserversorgung (701) per 1.1.2002, Regierungsratsbeschluss Kanton Solothurn vom 24. April 2001

3 VORPROJEKT LEITUNGSNETZ UND SONDERBAUWERKE

3.1 Allgemeines und Ziele

Im Bericht „Entwässerungskonzept“ wurde gezeigt, welche Verbandsleitungen im heutigen Zustand beim Dimensionierungsregen der Jährlichkeit $z = 5$ Jahre hydraulisch überlastet sind. In diesem Vorprojekt werden Lösungen für die Behebung der Überlastungen aufgezeigt. Die Massnahmen, welche aus gewässerschutztechnischer Sicht für die Anpassung der bestehenden Sonderbauwerke nötig sind, werden definiert.

Grundsätzlich sind drei Arten von Massnahmen vorgesehen:

- GEP-Massnahmen am Verbandsleitungsnetz
- GEP-Massnahmen an den bestehenden Sonderbauwerken sowie die Erstellung neuer Sonderbauwerke
- Massnahmenplanung Hochwasserschutz (Leistungsneubau und Sonderbauwerke).

Die Kostenschätzung für die Leitungsersätze und –neubauten basieren auf folgenden Grundlagen:

- Kostendiagramme Abwasserkanäle „Richtpreise SBV 2000, Kostenbasis EN 1610 inkl. 15% Honorar und 7.6% MWSt und Produktionskosten-Index gleich 125.2 (2008)“ des AWA (Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern)
- Erfahrungswerte aus ähnlichen bereits realisierten Projekten
- Übernahme der Kostenschätzungen aus dem Bericht „Koordination Massnahmenplanung Hochwasserschutz ZAS“

Analog zum IST-Zustand wird das Verbandsleitungsnetz auch für den Prognosezustand hydraulisch nachgewiesen.

3.2 GEP-Massnahmen am Verbandsleitungsnetz

Gemäss den Festlegungen im Bericht „Entwässerungskonzept“ werden die Massnahmen am Verbandsleitungsnetz auf den maximalen Belastungsfall bei Vollausbau der aktuellen Bauzonen dimensioniert. Dadurch wird gewährleistet, dass das Verbandskanalisationsnetz auch beim Vollausbau der aktuellen Bauzonen funktioniert und die Möglichkeiten für die Siedlungsentwicklung der Gemeinden des ZAS nicht eingeschränkt werden.

Alle Massnahmen am Verbandsleitungsnetz sind im Verbands-GEP-Massnahmenplan und im dazugehörigen Übersichtsplan aufgeführt. Nachfolgend werden die Massnahmen beschrieben.

Massnahmen 3, 5 und 6

Mehrere Abschnitte des Verbandskanals in Niedergösgen sind stark überlastet. Dies verursacht einen Rückstau im Leitungsnetz. Der Rückstau im Verbandskanal führt dazu, dass bei den Hochwasserentlastungen nicht die erwartete Weiterleitungsmenge Qan weitergeleitet werden kann und somit grössere Wassermengen entlastet werden, als gemäss Dimensionierung der Bauwerke erwartet. In der folgenden Tabelle sind die Leitungsersätze zur Behebung der hydraulischen Engpässe in Niedergösgen aufgelistet.

Nr.	Leitungsabschnitt von KS bis KS	Lage	Nennweite alt / neu (mm)	Kostenschätzung (Fr.)	Ausführungsjahr	Bemerkungen
3	207 - 206	Niedergösgen, Innere Kanalstr., unterhalb Schmiedenstr.	350 / 500	162'000	2020	Überlastung und Rückstau (Entlastung bei RAXIII). Mischwasserleitung in der Bauzone.
5	RAXII - RAXI	Niedergösgen, Innere Kanalstr., oberhalb Neufeldstr.	400-450 / 900	1'585'000	2019	Überlastung und Rückstau (Entlastung bei RAXII). Mischwasserleitung in der Bauzone.
6	RAX - 195	Niedergösgen, Aarestrasse	380 / 600	138'000	2015-2017	Überlastung und Rückstau (Entlastung bei RAX). Mischwasserleitung in der Bauzone.
Total				1'885'000		

Tabelle 1: Leitungsersatz zur Behebung hydraulischer Engpässe in den Verbandskanälen in Niedergösgen

Die notwendigen Massnahmen an den Sonderbauwerken sind im Kapitel 3.3 beschrieben.

3.3 GEP-Massnahmen an den Sonderbauwerken des Verbandes

3.3.1 Massnahmen an den bestehenden Hochwasserentlastungen

Massnahmen 1, 7, 8, 9, 10, 11 und 19

Im Bericht Entwässerungskonzept wurde aufgezeigt, welche bestehenden Hochwasserentlastungen angepasst und neu eingestellt werden müssen, um deren Funktion bezogen auf die Gewässer und die Kanalisationskapazitäten zu verbessern. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die baulichen Massnahmen.

Nr.	Sonderbauwerk	Q _{an} IST (l/s)	Q _{an} Prog. (l/s)	Massnahme
8	RAIV (Gretzenbach)	1'450	430	Einbau Drossel-schieber
7	RAV (Gretzenbach)	360	370	Erhöhung Überfall-kante
1	RAXIV (Niedergösgen)	210	90	Neueinstellung Schieber
9	RAVII (Niedergösgen)	980	890	Einbau Drossel-schieber
10	RAXVIII (Erlinsbach (SO))	504	650	Erhöhung Überfall-kante
11	RAXVII (Erlinsbach (SO))	433	670	Erhöhung Überfall-kante

Tabelle 2: Übersicht Weiterleitungsmengen und Massnahmen bestehende Sonderbauwerke

Gemäss Erfahrungswerten aus ausgeführten Projekten betragen die Kosten für den Einbau eines gesteuerten Drosselschiebers ca. Fr. 30'000. Die beiden Hochwasserentlastungen RAIV und RAVII sollen gemäss Vorprojekt Abflusssteuerung im Entwässerungsnetz in ein Steuerkonzept eingebunden werden (siehe Kapitel 7). Für die Erhöhung der Überfallkante ist mit Fr. 5'000 pro Sonderbauwerk zu rechnen. Für die Neueinstellung der Weiterleitungsmengen bei den bestehenden regionalen Sonderbauwerken betragen die gesamten Kosten somit ca. Fr. 75'000.

Die Auswirkungen der Neueinstellungen auf die Gewässerqualität bei den Einleitstellen sollen nach einigen Jahren mit einer Erfolgskontrolle anhand von biologischen Gewässeruntersuchungen aufgezeigt werden (Massnahme 19). Die Kosten werden auf Fr. 10'000 geschätzt.

3.3.2 Erstellung neuer Hochwasserentlastungen

Massnahmen 2 und 4

- Ausgangslage** Die in Serie geschalteten regionalen Hochwasserentlastungen RAXIII und RAXII in Niedergösgen befinden sich aufgrund der Koten der Überfallkante der Rechensiebanlage RAXI im Rückstau. Dies führt dazu, dass nur geringe Wassermengen weitergeleitet werden können, und dass Wasser vom unterliegenden Entwässerungssystem rückwärts über diese Hochwasserentlastungen entlastet wird.
- Einfache Massnahmen an den Hochwasserentlastungen oder am Leitungsnetz ermöglichen es nicht, die aktuelle Situation zu verbessern. Diese Hochwasserentlastungen müssen aufgehoben, und auf den kommunalen Zuleitungen in Niedergösgen neu erstellt werden.
- Anordnung RAXIII neu** Die Hochwasserentlastung RAXIII neu soll als Streichwehr mit einer hochgezogenen Überfallkante angeordnet werden (Kote Überfallkante: 374.18, Länge der Überfallkante: 2m). Vorgesehen ist die neue Hochwasserentlastung RAXIII auf der kommunalen Mischwasserleitung in der Schmiedenstrasse beim Schacht NG_733. An diesem Standort ist sichergestellt, dass die Überfallkante bezüglich der Überfallkante der Rechensiebanlage RAXI eine genügend grosse Höhendifferenz aufweist, um nicht durch Rückstau beeinflusst zu werden. Parallel zur Mischwasserleitung muss eine neue Entlastungsleitung in die Aare gebaut werden. Die bestehende Hochwasserentlastung RAXIII auf dem Verbandskanal muss aufgehoben werden.

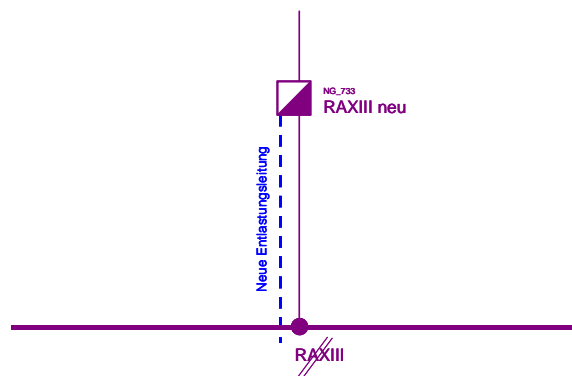


Abbildung 1: Schematische Darstellung von der Hochwasserentlastung RAXIII neu

- Anordnung RAXII neu** Die Hochwasserentlastung RAXII neu soll als Streichwehr mit einer hochgezogenen Überfallkante angeordnet werden (Kote Überfallkante: 374.84, Länge der Überfallkante: 6m). Vorgesehen ist die neue Hochwasserentlastung RAXII auf der kommunalen Mischwasserleitung unterhalb der Quartierstrasse beim Schacht NG_754. An diesem Standort ist sichergestellt,

dass die Überfallkante bezüglich der Überfallkante der Rechensiebanlage RAXI eine genügend grosse Höhendifferenz aufweist, um nicht durch Rückstau beeinflusst zu werden. Die bestehende Hochwasserentlastung RAXII auf dem Verbandskanal muss aufgehoben werden. Die bestehende kommunale Mischwasserleitung soll ab der neuen Hochwasserentlastung als Entlastungsleitung umgenutzt werden. Die Leitung wird über eine neue Unterquerung des Verbandskanals im Bereich der bestehenden Hochwasserentlastung RAXII in die Aare geführt. Parallel zur umgenutzten Mischwasserleitung muss eine neue Schmutzwasserleitung mit Anschluss an den Verbandskanal gebaut werden.

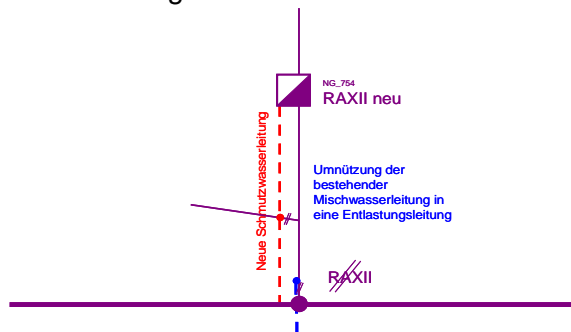


Abbildung 2: Schematische Darstellung von der Hochwasserentlastung RAXII neu

Hochwasser Aare	Die Einleitstellen der Hochwasserentlastungen RAXIII und RAXII befinden sich im Unterwasserkanal des EW Niedergösgen. Sie sind aufgrund ihrer Lage bezüglich der Hochwasserkoten der Aare nicht direkt durch Aarehochwasser betroffen. Bei diesen zwei Hochwasserentlastungen sind gemäss den Berichten „Auswirkungen der Hochwasserschutzmassnahmen auf die Verbandskanäle“ und „Koordination Massnahmenplanung Hochwasserschutz ZAS“ keine Massnahmen bezüglich Hochwasserschutz vorzusehen.
Einstellung	Die Weiterleitungsmengen der Hochwasserentlastungen RAXIII neu und RAXII neu müssen mit einem Regulierungsschieber eingestellt werden. Das direkte Einzugsgebiet der Hochwasserentlastung RAXIII neu ist 1.21ha _{red} gross. Die Weiterleitungsmenge soll auf 50l/s eingestellt werden. Das direkte Einzugsgebiet der Hochwasserentlastung RAXII neu ist 4.55ha _{red} gross. Die Weiterleitungsmenge soll auf 137l/s eingestellt werden. Bei diesen Weiterleitungsmengen zeigt die Langzeitsimulation, dass die Anforderungen der STORM-Richtlinie bezüglich dem spezifischen entlasteten Volumen, Dauer und Anzahl der Entlastungen eingehalten werden können.
Kostenschätzung	Die Kostenschätzung basiert auf Kennzahlen und Daten aus ähnlichen Objekten. Für den Neubau der Hochwasserentlastung RAXIII inkl. Neubau Entlastungsleitung schätzen wir einen Betrag von Fr. 390'000. Für den Neubau der Hochwasserentlastung RAXII inkl. Leitungen schätzen wir einen Betrag von Fr. 480'000.--

3.4 Massnahmenplanung Hochwasserschutz (Leitungsneubau und Sonderbauwerke)

Um die Funktion des Entwässerungsnetzes bei Aarehochwasser zu gewährleisten, sind im Bericht „Koordination Massnahmenplanung Hochwasser ZAS“ Massnahmen an den regionalen und kommunalen Sonderbauwerken und Leitungsnetzen definiert worden. Aufgrund der Erkenntnisse aus diesem Bericht wurden im Entwässerungskonzept des Verbands-GEP Randbedingungen für die betroffenen Anlagen des ZAS definiert. Diese Randbedingungen wurden in das Allgemeine Bauprojekt für die Hochwasserschutzmassnahmen Abwasseranlagen ZAS (2009 / 2011) aufgenommen.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die baulichen Massnahmen gemäss dem Allgemeinen Bauprojekt für die Hochwasserschutzmassnahmen Abwasseranlagen ZAS. Die Kostenschätzung wurde aus dem KV im Allgemeinen Bauprojekt, Stand 2011, übernommen. Die angegebenen Kosten umfassen die Baukosten und die Kosten für die Elektro-, Mess-, Steuer-, Regel- und Leittechnik (EMSRL), welche für den ZAS anfallen.

Details zu den Massnahmen und zur Kostenschätzung können dem Bericht des Allgemeinen Bauprojektes entnommen werden.

Massnahme Nr.	Massnahmenbeschreibung	Kostenschätzung (Fr.)
13	Anpassung best. Entlastung RAVIII in Obergösgen inkl. neuer Entlastungsleitung	480'000
14	Neue Pumpstation Dänikerstrasse in Obergösgen, Neubau Entlastung RAXX	1'801'000
15	Pumpenschacht mit Absperrschieber bei RAIV und RAV in Gretzenbach für mobilen Schutzbetrieb	215'500
16	Neue Pumpstation Ballypark bei RAIII in Schönenwerd	1'324'000
17	Neubau Entlastungsleitung Hebewerk ARA in die Giessen	330'000
18	Druckdeckel auf den Verbandsleitungen in Obergösgen, Gretzenbach und Schönenwerd (Total 60 Stück)	300'000
43	Ausrüstung Elektroinstallationen Pumpstation RAIX (RA 21 Weidenstrasse) in Niedergösgen zur Einbindung in die ZAS-Gesamtsteuerung	154'500
44	Technische Arbeiten EMSRL (Vorprojekt, Bauprojekt, Realisierung)	200'000
Total Massnahmenplanung Hochwasser ZAS		4'805'000

Tabelle 3: Übersicht bauliche Massnahmen ZAS für die Hochwasserschutzplanung. Kostenschätzung gemäss Bericht Allgemeines Bauprojekt Hochwasserschutzmassnahmen Abwasseranlagen ZAS (KFB AG 2011), Baukosten inkl. EMSRL

3.5 Hydraulischer Nachweis Prognosezustand

Analog dem IST-Zustand wurde das Kanalisationsnetz auch mit den Daten des Prognosezustandes bei Vollausbau der aktuellen Bauzonen mit dem Dimensionierungsereignis der Jährlichkeit $z = 5$ Jahre hydraulisch überprüft. Die Resultate sind aus den Auslastungsplänen und den Resultattabellen in den Griffen 3 und 4 des Verbands-GEP-Ordnerns Entwässerungskonzept und Vorprojekte ersichtlich.

Mit den Optimierungs- und Ausbaumassnahmen können die meisten hydraulisch kritischen Überlastungen im Kanalisationsnetz behoben werden. Einzelne Haltungen (Tabelle 5) sind auch im Prognose-Zustand überlastet. Bei diesen Haltungen sind keine Massnahmen definiert worden, da die Überlastungen oder das Schadenspotential gering sind.

Längeprofil Nr.	Leitungsabschnitt von KS bis KS	Lage	Bemerkungen
T1	OG812/1 - 0907/0	Obergösgen - Wässerig	Überlastung und Rückstau bis ca. 0.35m über Leitungsscheitel. Verbesserung gegenüber dem Ist-Zustand. Leitung liegt wesentlich tiefer als Liegenschaften. Geringes Schadenpotential.
T2	66 - RAIV	Däniken - Güterstrasse	Überlastung und Rückstau bis ca. 0.4m über Leitungsscheitel. Ähnliche Situation wie im Ist-Zustand (keine Probleme bekannt). Voraussetzung: Umsetzung Retentionsmassnahmen gemäss Entwässerungskonzept V-GEP. Der betroffene Abschnitt befindet sich in der Industriezone.
T3	51-RAIII	Gretzenbach - Ballypark	Rückstau bis ca. 0.6m über Leitungsscheitel. Leichte Verbesserung gegenüber Ist-Zustand. Wenig Liegenschaften angeschlossen. Der Wasserspiegel ist durch die Lage der Sonderbauwerke (Düker Gretzenbach und HE RAIII) bedingt. Geringes Schadenpotential.
T4	RAIII - RAI	Schönenwerd - Parkstrasse - Gösgerstrasse - Baumstrasse	Überlastung und Rückstau bis über Terrain. Ähnliche Situation wie im Ist-Zustand. Im betroffenen Abschnitt sind die Schächte teilweise verschraubt.
T5	208-189	Niedergösgen - Innere Kanalstrasse - Aarestrasse	Einzelne überlastete Leitungsabschnitte. Der Rückstau ist durch die Höhe der Überfallkanten der Hochwasserentlastungen verursacht. Der Wasserspiegel befindet sich bis zu 0.6 über Leitungsscheitel. Wesentliche Verbesserung gegenüber dem Ist-Zustand. Es sind keine Schäden mehr zu erwarten.
T6	RAXVII - RAXVIII	Erlinsbach (SO)	Überlastung und Rückstau bis ca. 1.6m über Leitungsscheitel. Gemäss Beprechung mit Gemeinde GEP-Ingenieur ist ein Rückstau im Verbandskanal tolerierbar. Im Gemeinde GEP wurde ein Rückstau bis zu 1m berechnet. Im Jahr 2007 ist der Neubau einer kommunalen Mischwasserleitung in der Gösgerstrasse abgeschlossen worden. Dies führt zu einer wesentlichen Verbesserung der hydraulischen Situation. Die Berechnungen des V-GEP weisen im betroffenen Abschnitt des Verbandskanales eine grössere Überlastung aus als das kommunale GEP (nach Umsetzung der Ausbaumassnahmen). Aus Sicht des Verbandes ist diese Überlastung im Moment tolerierbar. Die Situation muss beobachtet werden. Bei Bedarf sind in Zusammenarbeit zwischen dem ZAS und der Gemeinde Erlinsbach weitergehende Massnahmen zu untersuchen.

Tabelle 4: Hydraulisch überlastete Leitungen im Prognose-Zustand, die toleriert werden (Längenprofile siehe Anhang 3)

3.6 Zusammenfassung Massnahmen Verbandsleitungsnetz und Sonderbauwerke

Die Kostenschätzungen für die im Vorprojekt „Leitungsnetz und Sonderbauwerke“ aufgeführten Massnahmen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Massnahmen	Kostenschätzung in Fr.
GEP-Massnahmen am Verbandsleitungsnetz	1'885'000.--
GEP-Massnahmen an den Sonderbauwerken des Verbandes (Neueinstellung, Aufhebung, Neubau).	955'000.--
Massnahmenplanung Hochwasserschutz (Leitungsneubau und Sonderbauwerke)	4'805'000.--
Total	7'645'000.--

Tabelle 5: Übersicht Massnahmen Verbandsleitungsnetz und Sonderbauwerke

4 VORPROJEKT FREMDWASSERREDUKTION

4.1 Ausgangslage

Gemäss Zustandsbericht Fremdwasser beträgt der Fremdwasseranfall auf der ARA Schönenwerd im langjährigen Mittel 35 l/s bis 48 l/s. Dies entspricht einem Anteil von 25% bis 28% am Trockenwetteranfall auf der ARA. Dieser Anteil ist vergleichsweise gering.

Das stetig anfallende Fremdwasser tritt bei Trockenwetter v.a. über die Gemeindekanalisationsnetze in das Verbandskanalnetz ein. Die direkten Eintritte in die Verbandskanäle über undichte Leitungen sind sehr gering. Zuflüsse aus Drainagenleitungen, Bachwasserabflüsse im Mischwasserkanalisationsnetz, Eintritte von Grundwasser bei hohen Grundwasserspiegeln und insbesondere der Eintritt von Aarewasser über undichte Dükerleitungen bei hohem Wasserspiegel in der Aare führen zu einem stark schwankenden dynamischen Fremdwasseranteil.

4.2 Handlungsbedarf

Aus den Erkenntnissen des Zustandsberichtes Fremdwasser resultiert folgender Handlungsbedarf für das Vorprojekt Fremdwasserreduktion:

- Sanierung der undichten Dükerleitungen (Düker Badi, Düker Ballypark, Düker Gretzenbach)
- Sanierung der Abschnitte der Verbandskanäle mit Verdacht auf undichte Muffen
- Hinwirken auf eine konsequente Fremdwasseraustrannung in den Gemeindekanalisationsnetzen gemäss Vorgaben der Gemeinde-GEP

Mit dem gewählten Vorgehen konnte im Zustandsbericht Fremdwasser die Menge und die Herkunft des Fremdwassers auf der ARA Schönenwerd mit genügender Genauigkeit bestimmt werden. Aufgrund des geringen Fremdwasseranfalls sind im Rahmen des Verbands-GEP keine weitergehenden Fremdwasseruntersuchungen nötig.

4.3 Massnahmen am Verbandskanalnetz

4.3.1 Fremdwassereintrittstellen aus Kanalfernsehaufnahmen

Massnahme 36

Im Zustandsbericht Kanalisation wird der bauliche und betriebliche Zustand des Verbandskanalnetzes aufgezeigt. Die Beurteilung basiert auf den im Rahmen des Verbands-GEP durchgeführten Kanalfernsehaufnahmen von 2007.

Auf den Kanalfernsehaufnahmen sind einzig in einigen der untersuchten Dükerleitungen direkte Fremdwassereintritte zu erkennen. In drei zusätzlichen Haltungen und in einem Kontrollschacht besteht aufgrund des Schadensbildes der Verdacht auf einen ständigen oder periodischen Fremdwassereintritt:

Haltung / KS	Allgemeines Schadensbild	Zustandsklasse gemäss Zustandsbericht Kanalisation
336 - 335	Diverse Muffen verkalkt / undicht. Korrosion an Rohrwandung	1
57 - RAIV	Muffe verkalkt, feucht und undicht	2
146 - 145	Leichter Wurzeleinwuchs, Muffe ausgebrochen, Radialriss und starke Verkalkung, undichte und verkalkte Muffen, Bitumenmasse auf gesamte Haltung leicht einragend	2
KS 302	Wassereintritt in Sohle	0

Tabelle 6: Haltungen und Schächte mit Verdacht auf Fremdwassereintritt

Diese möglichen Fremdwassereintrittstellen müssen mit der Dringlichkeit gemäss der zugewiesenen Zustandsklasse saniert werden. Nach den Vorgaben des VSA sollte folgende Fristen eingehalten werden:

- Zustandsklasse 0: Die Massnahmen sind sehr dringend und kurzfristig auszuführen.
- Zustandsklasse 1: Die Massnahmen sind dringend und innert 1-2 Jahren auszuführen.
- Zustandsklasse 2: Die Massnahmen sind mittelfristig erforderlich und innert 3-5 Jahren auszuführen.

Die Sanierung der drei Haltungen und des Kontrollschachtes ist in den GEP-Massnahmen 21 und 22 (Leitungssanierungen Stufen 1 und 2) bzw.

23 (Sanierung KS Zustandsklasse 0) enthalten. Die Kosten sind in der Gesamtkostenschätzung für diese Massnahmen berücksichtigt. Die über die aufgeführten Schadstellen eindringende Fremdwassermenge ist im Vergleich zum gesamten Fremdwasseranfall auf der ARA sehr gering. Auf eine separate und detaillierte Auflistung der Kosten für die Fremdwasserelimination im GEP-Massnahmenplan wird daher verzichtet.

Mit der Sanierung aller Haltungen der Stufen 0, 1 und 2 sowie der Kontrollschächte der Zustandsklassen 0 und 1 werden die übrigen, potentiellen grundwasserabhängigen Fremdwassereintritte im Verbandskanalnetz eliminiert werden. Solche Fremdwassereintritte sind bei hohen Grundwasserständen in Haltungen mit verkalkten Muffen oder Wurzeleinwuchs möglich.

4.3.2 Fremdwassereintritt über Dükerleitungen

Laut Zustandsbericht Fremdwasser ist mit dem gewählten Vorgehen (Auswertung der ARA-Zulaufmessung) der Fremdwassereintritt über undichte Dükerleitungen nicht genau quantifizierbar. Bei Abflüssen ab ca. 500 bis 600m³/s in der Aare steigt der Fremdwasseranfall auf der ARA deutlich an.

Im Zusammenhang mit der Hochwasserproblematik wurden in der GEP-Phase „Entwässerungskonzept“ Hochwasserkoten der Aare und deren Häufigkeiten mit einem einfachen Verfahren abgeschätzt. Das Vorgehen ist im Bericht Entwässerungskonzept, Kapitel 6.5.2 beschrieben. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse liegt der Abfluss in der Aare im Schnitt während ca. 1 bis 4 Wochen pro Jahr über 500 bis 600m³/s. D.h. in dieser Zeit wird der Fremdwasseranfall durch den Eintritt von Aarewasser deutlich erhöht.

Die folgende Abbildung zeigt einen Vergleich der Abflusskote Q₃₂₉, d.h. der Kote, die an 329 Tagen bzw. 47 Wochen im Jahr überschritten wird und der Drucklinie im Düker Badi bei Trockenwetteranfall in der Verbandskanalisation in Niedergösgen. Die Drucklinie wurde anhand einer Trockenwettersimulation mit dem GEP-Berechnungsmodell berechnet.

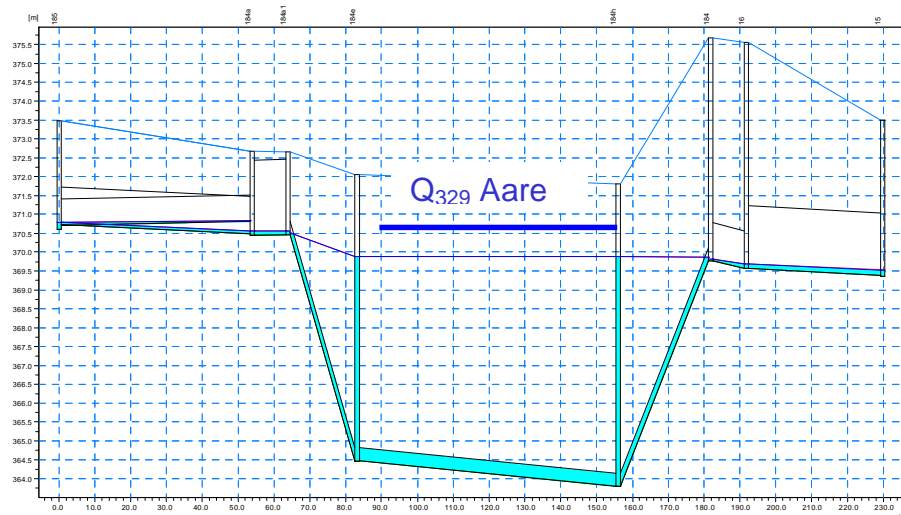


Abbildung 3: Druckverhältnisse im Düker Badi bei Trockenwetterabfluss im Verbandskanal Niedergösgen und Abflusskote Q₃₂₉ in der Aare (Drucklinie im Düker: dünne blaue Linie)

Die Abbildung zeigt, dass der Aarewasserspiegel im Mittel während 47 Wochen im Jahr höher liegt, als die Drucklinie im Düker Badi bei Trockenwetterabfluss in der Kanalisation. Der Aussendruck auf die Dükerleitung ist in dieser Situation grösser als der Innendruck, d.h. Aarewasser kann als Fremdwasser in die undichte Trockenwetterleitung eintreten. Beim Düker Ballypark tritt diese Situation während ca. 3 Monaten pro Jahr auf.

Fazit:

Die obigen Überlegungen und Erkenntnisse weisen darauf hin, dass die undichten Dükerleitungen eine wichtige Fremdwasserquelle mit einem bedeutenden Anteil am gesamten Fremdwasseranfall im Verbandskanalnetz darstellen.

Mögliche Sanierungsmassnahmen sind im Vorprojekt Unterhalt, Reparaturen und Sanierungen des Entwässerungsnetzes, Kapitel 9.2.2 beschrieben.

4.4 Kommunale Massnahmen

Im Zustandsbericht Fremdwasser sind die aus den kommunalen Kanalisationsnetzen ins Verbandskanalnetz zufließenden Fremdwassermengen zusammengestellt. Die grössten Mengen fallen gemäss den kommunalen GEP in Erlinsbach, Schönenwerd, Niedergösgen und Obergösgen an. Gretzenbach weist einen mittleren Fremdwasseranfall auf. Die Fremdwassermengen in den Kanalisationsnetzen von Däniken und Dulliken sind dagegen vernachlässigbar.

Mit den in den kommunalen GEP vorgeschlagenen Massnahmen wie Kanalsanierungen, Austrennen von Brunneneinläufen und Bachwasser aus der Mischwasserkanalisation oder Bau von neuen Meteorwasserleitungen können die Fremdwassermengen in den einzelnen Gemeinden deutlich reduziert werden.

Der ZAS muss im Rahmen seiner Möglichkeiten darauf hinwirken, dass die Massnahmen der kommunalen GEP zur Fremdwasseraustragung konsequent umgesetzt werden. Dies gilt insbesondere für die genannten Gemeinden mit einem grossen Fremdwasseranfall.

5 VORPROJEKT VERSICKERUNG DES UNVERSCHMUTZTEN REGENWASSERS

Die Versickerung des unverschmutzten Regenwassers wird in den Zustandsberichten Versickerung und den Entwässerungskonzepten der Gemeinde-GEP behandelt. Die Angaben zu den Versickerungsmöglichkeiten wurden für die Berechnungen des Verbandskanalnetzes vollständig aus den Gemeinde-GEP übernommen. Das Vorgehen ist im Zustandsbericht Einzugsgebiet des Verbands-GEP im Kapitel 3.3.1 beschrieben.

Gemäss den Festlegungen im Bericht „Entwässerungskonzept“ sind aus Sicht des ZAS für die Umsetzung des zukünftigen Entwässerungskonzeptes keine zentralen Versickerungsanlagen in den Einzugsgebieten nötig. Im Rahmen des Verbands-GEP kann daher auf weitergehende Abklärungen verzichtet werden.

Die Vorgaben zur Versickerung von unverschmutztem Regenwasser aus den kommunalen GEP müssen in den einzelnen Gemeinden umgesetzt werden.

6 VORPROJEKT BEHANDLUNG VON REGENWASSER

Die Behandlung von Regenwasser wird ausführlich im Bericht „Entwässerungskonzept“ beschrieben. Die notwendigen baulichen Massnahmen an den Sonderbauwerken sind im Vorprojekt „Leitungsnetz und Sonderbauwerke“ erläutert.

7 VORPROJEKT ABFLUSSSTEUERUNG IM ENTWÄSSERUNGSNETZ

7.1 Ziele

Im Vorprojekt Abflusssteuerung im Entwässerungsnetz werden Möglichkeiten aufgezeigt für:

- Eine optimale Ausnutzung der bestehenden Regenbeckenvolumen und der Speichervolumen in den Verbandskanälen
- Eine Bewirtschaftung der Misch- und Schmutzwasserfrachten im gesamten Verbandsgebiet des ZAS
- Die Überwachung der geplanten Pumpstationen der Massnahmenplanung Hochwasserschutz bzw. die Gewährleistung des Betriebes dieser Anlagen bei Hochwasser in der Aare
- Die Erhöhung der Betriebssicherheit der Sonderbauwerke durch Überwachung der Funktion und unterhaltstechnische Aspekte

7.2 Allgemeines

Regenbecken im Mischwasserkanalnetz dienen nicht nur der Einhaltung der eidgenössischen und kantonalen Verordnungen über die Abwassereinleitungen, sondern auch der Erfüllung der steigenden Anforderungen bezüglich einer möglichst geringen Umweltbelastung.

Bei ausgedehnten Abwasserregionen mit zahlreichen Regenüberlaufbecken besteht die Möglichkeit, dass Regenereignisse in einzelnen Gebieten verschiedenartig auftreten und instationäre Abflüsse sowohl in den kommunalen Entwässerungsnetzen als auch in den regionalen Sammelkanälen verursachen. Es kann vorkommen, dass ein Regenbecken im oberen Teil des Einzugsgebietes zu einem Zeitpunkt geleert wird, in dem die unterhalb liegenden Kanäle und Regenbecken noch voll ausgelastet sind. In diesem Fall kann das Abwasser statt auf die ARA über einen unterhalb liegenden Beckenüberlauf in das Gewässer gelangen, womit das obere Regenbecken im besten Fall nur noch einen lokalen Nutzen hat.

Andererseits kann beispielsweise ein oben liegendes Regenbecken Mischwasser entlasten, obschon weiter unten im regionalen Kanalnetz zum gleichen Zeitpunkt noch freie Kanal- und Regenbeckenkapazitäten bestehen (siehe folgende Abbildungen). Aus diesem Grund kann es in ausgedehnten Abwasserregionen sinnvoll bzw. notwendig sein, die Freigabe der Abflüsse aus den Regenbecken zu steuern.

Betriebszustand regionaler Regenbecken ungesteuert (fiktives Beispiel)
Lokaler Niederschlag

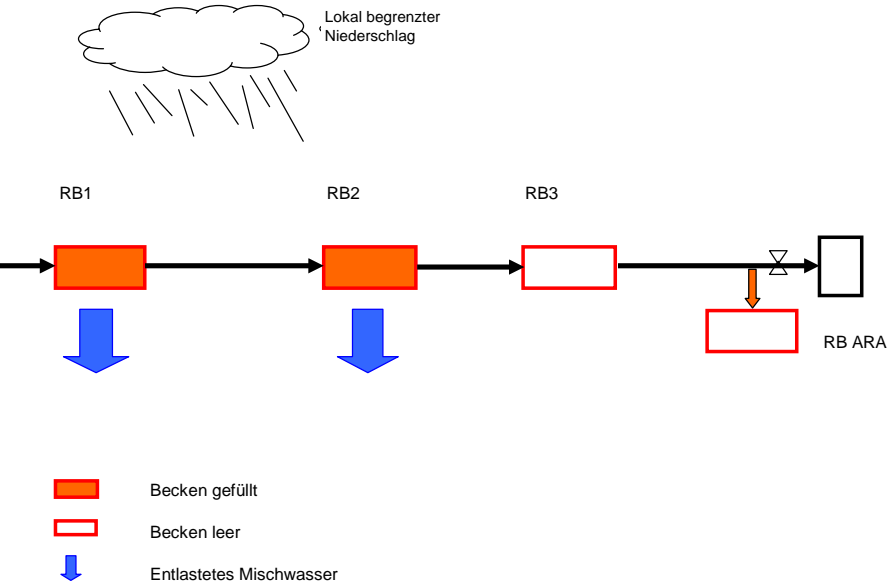


Abbildung 4: Fiktives Beispiel eines regionalen Entwässerungssystems mit ungesteuerten Regenbecken.

Betriebszustand regionaler Regenbecken mit Verbundsteuerung (fiktives Beispiel)
Lokaler Niederschlag

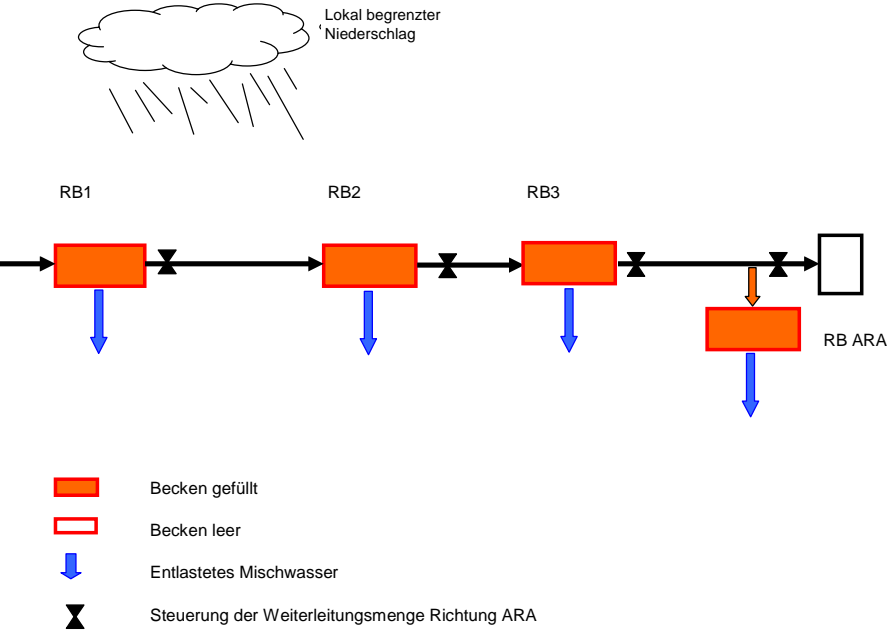


Abbildung 5: Fiktives Beispiel eines regionalen Entwässerungssystems mit Verbundsteuerung

Um eine sinnvolle und optimale Bewirtschaftung der Mischwasser- und Schmutzfrachten in der ganzen Abwasserregion zu erreichen, ist die Installation einer zentralen Steuerung der Regenbeckenabflüsse erforderlich. Auf diese Weise kann die unnötige Belastung von Gewässern mit Mischwasser verhindert oder reduziert werden, und die vorhandene freie Kapazität von Hauptsammelkanälen und der ARA wird gezielt ausgenützt.

Messdaten über die wichtigsten Parameter wie Dauer, Häufigkeit und Menge von Entlastungsereignissen dienen dem Betreiber auch dazu, die lokalen Anlagen so zu überwachen, dass Einsätze vor Ort bedarfsgerecht terminiert und auf ein Minimum beschränkt werden können.

Grundsätzlich sind für ein Entwässerungssystem zwei unterschiedliche Steuerkonzepte möglich:

- Lokale Steuerung: Die Sonderbauwerke werden vor Ort anhand von vorgegebenen und fix eingestellten Regelwerten z.B. einer Abwassermengenmessung über ein Regelorgan gesteuert.
- Verbundsteuerung: Die Sonderbauwerke werden von einer Zentrale aus aufgrund von variablen Regelwerten gesteuert.

7.3 Steuerungswürdigkeit

7.3.1 Kriterien

Die Steuerungswürdigkeit der regionalen Anlagen des ZAS wird anhand der folgenden Kriterien beurteilt.

Grösse und Beschaffenheit Einzugsgebiet

Das Einzugsgebiet wird überwiegend im Mischsystem entwässert. Mit einer abflusswirksamen Einzugsgebietsfläche von total rund 235 Hared handelt es sich um ein Einzugsgebiet mit mittlerer Grösse. Das Einzugsgebiet ist sehr kompakt angeordnet und hat keine ausgeprägte Längenausdehnung. Die maximale Ausdehnung des regionalen Abwassernetzes beträgt ca. 7 km ab ARA. Das Einzugsgebiet wird somit mehrheitlich gleichförmig überregnet.

Gewässer

Alle bestehenden Regenbecken sowie die Hochwasserentlastungen mit geplanten Pumpstationen für den Hochwasserschutz entlasten in die Aare. Dementsprechend sind auch die Anforderungen bezüglich Gewässerschutz für alle Einleitstellen gleich oder ähnlich.

Systemkenngrössen

Im Verbandsgebiet de ZAS bestehen folgende Sonderbauwerke mit Speichervolumen:

- 2 Regenbecken des ZAS (RB Erlinsbach und RB ARA)
- Regenbecken mit Rechensiebanlage RAXI. Dieses Sonderbauwerk liegt auf dem Verbandskanal, befindet sich aber im Eigentum der Gemeinde Niedergösgen
- 3 kommunale Regenbecken (2 in Obergösgen und 1 in Gretzenbach)

Die regionalen Sammelkanäle sind zum grössten Teil grosskalibrig mit geringem Gefälle.

Das Gesamtspeichervolumen (Regenbecken und Kanalspeicher; regional und kommunal) beträgt heute 8'200 m³ inkl. nutzbares Kanalspeichervolumen. Das nutzbare Regenbeckenvolumen (kommunal und regional) beträgt 2'400 m³, wobei das Regenbecken ARA (1'275 m³) den grössten Anteil ausmacht. Das Volumen von 2'400 m³ entspricht durchschnittlich ca. 10 m³/hared oder rund 1 mm Regenhöhe, was als klein zu bezeichnen ist.

Aufgrund der Hochwassersituation werden im Verbandskanalnetz bei zwei Hochwasserentlastungen Pumpstationen neu erstellt (RAXX, RAIII). Zudem wurde auf der Entlastungsleitung der regionalen Entlastungen RAIV und RAV ein Schieberschacht für den Hochwasserschutzbetrieb mit mobilen Pumpen gebaut. Diese Bauwerke stellen grosse Anforderungen bezüglich Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit und müssen in die Überlegungen bezüglich Steuerung einbezogen werden. Gemäss dem Allgemeinen Bauprojekt Hochwassermassnahmen Abwasseranlagen ZAS soll auch die kommunale Pumpstation bei der RAIX (RA21 Weidenstrasse) in Niedergösgen in die ZAS-Gesamtsteuerung eingebunden werden.

7.3.2 Beurteilung

Die Voraussetzungen für die Planung und Realisierung einer Verbundsteuerung unter Einbezug von lokalen Regendaten und Abflussmessungen im Kanalnetz ist nicht gegeben, insbesondere auch weil das Regenbecken in Erlinsbach im Hauptschluss angeordnet ist und somit für Prozesse wie zeitverzögerte Entleerung nicht geeignet ist. Zudem ist das weitaus grösste Volumen direkt bei der ARA angeordnet. Auch der Einbezug der kommunalen Regenbecken rechtfertigt aus heutiger Sicht keine Verbundsteuerung.

In Hinblick auf einen zukünftigen Betrieb aller Regenbecken und der neuen Pumpwerke sollten diese Bauwerke jedoch mit lokalen Steuerungen ausgerüstet werden. Die Daten der lokalen Steuerungen sollten zur ARA übertra-

gen werden. Zudem ist die Einrichtung einer Zentrale mit der Einbindung von Fernwirkbefehlen zu empfehlen. Dadurch entstehen folgende Vorteile:

- Die Funktion der Regenbecken wird überwacht und dokumentiert. Dadurch wird auch eine Erfolgskontrolle ermöglicht.
- Eine Alarmierung bei Störungen kann optimal aufgebaut und betrieben werden. Dies ist vor allem auch bei den neuen Pumpwerken wichtig. Bezüglich der Funktion dieser Anlagen - die Pumpwerke müssen in den Hochwassersituationen optimal funktionieren - wird die Alarmierung zu einem wichtigen Faktor.
- Mittels Fernwirkbefehlen können Funktionen von der ARA aus eingeleitet werden. So können Pumpen kurzfristig abgestellt oder Schieber für Unterhaltsarbeiten geschlossen werden.
- Durch regelmässige Probeläufe von Pumpen oder Betätigungen von Schiebern können gewisse Wartungsarbeiten automatisiert werden.

Die Steuerungswürdigkeit für das Einzugsgebiet des ZAS ist gegeben.

Es wird jedoch nicht ein Aufbau einer Verbundsteuerung, sondern die Installation von lokalen Steuerungen mit Datenübertragung zur ARA empfohlen.

7.4 Steuerungstechnische Einrichtungen

7.4.1 Regenbecken

Um eine langfristig angepasste Funktion von Regenbecken zu gewährleisten sind folgende **steuertechnischen Einrichtungen** notwendig:

- Abflussmessung
- Drosselorgan zur Regulierung der Weiterleitungsmenge Richtung ARA. Als Eingabewert für die Regelung des Abflusses dient die Abflussmessung
- Messung Beckenwasserstand
- Messung Beckenüberlauf (separat, nicht über Beckenwasserstand)

Mit Hilfe dieser Einrichtungen können folgende Prozesse gesteuert bzw. überwacht werden:

- Drosselung des Abflusses auf den Sollwert (Weiterleitungsmenge)
- Beckenentleerung
- Beckenreinigung

Aufgrund der betrieblichen und unterhaltstechnischen Anforderungen ist es hilfreich, wenn folgende Bestandteile ebenfalls in das Steuersystem integriert werden:

- Dokumentation von Betriebszuständen wie Schieberstellungen, Pumpen (Motor ein / aus) und Betriebszustände von Hilfsbetrieben.
- Alarmkonzept, Implementation der notwendigen Alarme und deren Status (dringend, nicht dringend, etc.)

Zur Steuerung im einzelnen Regenbecken gehört infolge dessen:

- Eine **Lokalsteuerung**, welche die Beckenfunktion aufgrund der örtlichen Randbedingungen und Sollwert-Vorgaben gewährleistet; auch bei einem Ausfall der Zentrale oder der Übertragung.
- Ein **Übertragungs- und Fernwirksystem**, welches die Daten- und Alarmübertragung zu einer Steuerzentrale sicherstellt und eine Beckensteuerung durch Fernwirken von der Steuerzentrale ermöglicht.

Aus heutiger Sicht sollten alle bestehenden Regenbecken in eine zukünftige Steuerung integriert werden. Dadurch können mittel- bis langfristig auch weitere Hilfsprogramme wie eine gestaffelte Beckenentleerung realisiert werden. Der Aufbau der Steuerung erfolgt im Falle des ZAS idealerweise etappiert:

- *Kurz- bis mittelfristig:*
Einbau von Beckenwasserstands- und Überlaufmessungen, Aufbau eines Übertragungs- / Fernwirksystems zur Steuerzentrale auf der ARA. Mit diesen Einrichtungen ist eine Erfolgskontrolle und eine Überwachung der Funktion der Anlagen möglich.
- *Mittel- bis langfristig:*
Einbau von Abflussmessungen und flexiblen Drosselorganen zur Regulierung der Weiterleitungsmengen Richtung ARA. Mit diesen Einrichtungen ist eine Steuerung der Beckenentleerung und damit eine bessere Abstimmung der Funktion der Regenbecken möglich. Es können punktuelle Verbesserungen des Entlastungsverhaltens der Systeme Regenbecken Erlinsbach (RB15) / Regenbecken ARA und RAXI / RAIX / RAX erreicht werden.

7.4.2 Geplante Pumpstationen

Aufgrund der Anordnung und der Bedeutung der geplanten Hochwasser-Pumpstationen sind diese zwingend in ein zentrales Steuersystem zu integrieren. Die prioritären Aufgaben sind das Anzeigen der Betriebszustände der Pumpen und der Wasserstände in den Anlagen und die Übertragung von Alarmen.

Um eine langfristig angepasste Funktion der Pumpstationen zu gewährleisten sind aus heutiger Sicht folgende steuertechnischen Einrichtungen notwendig:

- Wasserstandsmessungen Pumpensumpf
- Einrichtung zur Verhinderung eines Rückflusses von Aarewasser über die Entlastungsleitungen (Rückstauklappe oder gesteuerter Schieber)
- Wasserstandsmessungen in der Aare zur Gewährleistung des Betriebes bei Hochwasser
- Übertragungs- / Fernwirksystem zu einer Steuerzentrale, welches die Datenübertragung zu einer Steuerzentrale sicherstellt und eine Pumpwerksteuerung durch Fernwirken von der Steuerzentrale (vor allem für Unterhaltsarbeiten und Havariefälle) ermöglicht.

Die Wahl des Systems zur Verhinderung eines Rückstaus von Aarewasser muss aufgrund von finanziellen und betrieblichen Aspekten (Unterhalt) in den Detailprojekten zu den Pumpstationen getroffen werden.

Mit Hilfe dieser Einrichtungen können folgende **Prozesse** gesteuert bzw. überwacht werden:

- Pumpenbetrieb in Abhängigkeit der Wasserhöhe im Pumpensumpf

Aufgrund der betrieblichen und unterhaltstechnischen Anforderungen ist es hilfreich, wenn folgende Bestandteile ebenfalls in das Steuersystem integriert werden:

- Dokumentation von Betriebszuständen wie Schieberstellungen, Pumpen (Motor ein / aus) und Betriebszustände von Hilfsbetrieben.
- Alarmkonzept, Implementation der notwendigen Alarme und deren Status (dringend, nicht dringend, etc.)

Die Randbedingungen aus dem Verbands-GEP bezüglich Steuerung der Pumpstationen wurden in das Allgemeine Bauprojekt Hochwassermassnahmen Abwasseranlagen ZAS aufgenommen. Im Bericht zum Allgemeinen Bauprojekt befindet sich ein kurzer Beschrieb der Elektro-, Mess-, Steuer-, Regel- und Leittechnik (EMRSL).

Die Kostenschätzung für die EMSRL-Technik für jedes Bauwerk ist in den Angaben zu den Hochwasserschutzmassnahmen im Vorprojekt Leitungsnetz und Sonderbauwerke (Kapitel 3.4) enthalten.

7.4.3 Zusätzliche Steuerungseinrichtungen

Hochwasserentlastungen

Aufgrund der Anordnung und der Bedeutung der Hochwasserentlastungen im Gesamtsystem bringt eine Steuerung der Anlagen keinen erkennbaren Nutzen. Es wird deshalb vorgeschlagen, auf eine Steuerung dieser Bauwerke zu verzichten. Davon ausgenommen sind Anlagen, die funktionell zu einem Regenbecken gehören, sowie die Hochwasserentlastungen RAIV und RAVII, in denen zur Umsetzung der Vorgaben des Entwässerungskonzeptes der Einbau von Schiebern vorgesehen ist (siehe Bericht Entwässerungskonzept).

Messstellen im Kanalnetz

Aus heutiger Sicht sind keine zusätzlichen autonomen Messstellen im Verbandskanalnetz nötig.

Zentrale Steuerungsanlage

Die zentrale Steueranlage soll die Betriebszustände der Aussenbauwerke überwachen und die Daten für die Erfolgskontrolle archivieren. Die zentrale Steueranlage wird sinnvollerweise im Betriebsraum der ARA installiert und für die Alarmer sowie die Datenverwaltung mit der dortigen Betriebszentrale verknüpft.

Zur Kontrolle der Steuerung und einer Erfolgskontrolle ihrer Auswirkungen ist eine zweckmässige Protokollierung von Ereignissen sowie Alarm- und Störmeldungen notwendig. Dies ist eine Voraussetzung, um Steuerprogramme aufgrund von Erfahrungswerten optimal einzustellen.

Übertragungssystem

Es bestehen folgende grundsätzlichen Möglichkeiten für eine Datenübertragung in die zentrale Steuerungsanlage auf der ARA:

- Funk
- Fernmeldeleitungen (gemietete oder betriebseigene)

Das Fernübertragungssystem ermöglicht die zentrale Datenablage und das Ausführen von Fernwirkbefehlen ab der Zentrale.

Regendaten

Eine Einbindung von Regenmessstationen in das Steuersystem ist aus heutiger Sicht nicht nötig.

7.4.4 Kostenschätzung Steuerungseinrichtungen

Unter der Voraussetzung, dass die bestehenden Regenbecken wie auch die geplanten Pumpstationen mit lokalen Steuerungen ausgerüstet werden, ergeben sich Investitionskosten in der Grössenordnung von ca. Fr. 300'000.-- bis 400'000.-- für die zentrale Steuerungsanlage. Darin nicht enthalten sind die Kosten für die Datenübertragung und die Einrichtung der Aussenstationen.

Die Kosten für die Übertragungen können nicht abgeschätzt werden, da zuerst die günstigste Übertragungsart evaluiert werden muss. Diese sind neben den geografischen Randbedingungen auch von der Marktsituation im Kommunikationssektor abhängig.

Für den Aufbau der lokalen Steuerungseinrichtungen in den Aussenanlagen können anhand von Erfahrungswerten aus ähnlichen, bereits realisierten Projekten Grobkosten geschätzt werden. Diese hängen von der Art und Lage der Sonderbauwerke sowie von evtl. schon bestehenden elektromechanischen Einrichtungen bzw. Stromanschlüssen ab. Ohne Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten betragen die Investitionskosten für die lokalen Steuereinrichtungen ca. Fr. 500'000.-- bis 600'000.-- (steuerungswürdige Verbandsanlagen und kommunale Anlagen). Die Hochwasserentlastungen RAIV und RAVII müssen aus konzeptionellen Gründen mit gesteuerten Schiebern ausgerüstet werden. Die Kosten dafür sind in den Massnahmen Nr. 8 und 9 aufgeführt.

Die Kosten der lokalen Steuerungseinrichtungen für die im Verbands – GEP beschriebenen Massnahmen müssen im Rahmen von einzelnen Projekten bestimmt werden. Für die geplanten Pumpstationen konnten die Angaben aus dem Allgemeinen Bauprojekt Hochwassermassnahmen in das Vorprojekt Leitungsnetz und Sonderbauwerke des Verbands – GEP übernommen werden.

7.4.5 Empfehlungen für weiteres Vorgehen

Massnahme 38

Die Steuerwürdigkeit im Verbandskanalnetz des ZAS ist gegeben. Gemäss den heutigen Erkenntnissen wird jedoch nicht ein Aufbau einer Verbundsteuerung, sondern die Installation von lokalen Steuerungen mit Datenübertragung zur ARA empfohlen.

Die vorgestellten generellen Vorschläge und Massnahmen müssen im Rahmen eines weitergehenden Vorprojektes verifiziert und überprüft werden. Insbesondere die Themen Datenübertragung und Ausrüstung der Verbandsanlagen müssen detailliert und übergeordnet betrachtet werden.

Die im Rahmen des Allgemeinen Bauprojektes Hochwasserschutzmassnahmen Abwasseranlagen ZAS für die neuen Pumpstationen bereits beschriebenen Lösungen und Vorgaben müssen dabei beachtet werden.

8 VORPROJEKT STÖRFÄLLE IM EINZUGSGEBIET

8.1 Allgemeines und Ziele

In der Projektphase „GEP-Projektgrundlagen“ wurde das Gefährdungspotential für die regionalen Abwasseranlagen, den Kläranlagenbetrieb und die Gewässer im Verbandsgebiet untersucht. Dabei wurden sowohl die Gefahren, welche von den regionalen Abwasseranlagen für die Gewässer ausgehen, als auch die Auswirkungen von externen Störfällen auf die Abwasseranlagen, näher betrachtet. Die Ergebnisse sind im Zustandsbericht Gefahrenbereiche und im dazugehörigen Zustandsplan zusammengefasst.

In diesem Vorprojekt sollen die Erkenntnisse aus den Projektgrundlagen weiterbearbeitet werden. Es werden Vorschläge für bauliche und betriebliche Vorsorgemassnahmen auf Verbandsebene sowie Massnahmen zur Begrenzung der Auswirkungen von Schadensfällen dargestellt.

8.2 Abgrenzungen

Das Vorprojekt beschränkt sich wie der Zustandsbericht Gefahrenbereiche auf die verbandseigenen Abwasseranlagen. Die gesetzlich vorgeschriebenen Vorsorge- und Sicherheitsmassnahmen im Privatareal werden ebenso vorausgesetzt wie ein einwandfrei funktionierendes Abwassernetz inklusive ARA. Die detaillierte Erarbeitung von Risikoanalysen für einzelne Industrie- und Gewerbebetriebe ist nicht Gegenstand des Verbands-GEP. Die Gefährdungen, welche von den relevanten Verkehrsanlagen (Staatsstrassen, SBB) auf die regionalen Abwasseranlagen ausgehen, werden qualitativ und gesamthaft betrachtet. Vertiefte Abklärungen sind Gegenstand der kommunalen GEP.

8.3 Ergebnisse des Zustandsberichtes Gefahrenbereiche

Durch die vielseitige und dichte Nutzung (Kantonsstrassen, Bahnlinie, Industrie und Gewerbe) im Verbandsgebiet besteht ein gewisses Gefährdungspotential für die regionalen Entwässerungsanlagen und die Gewässer. So genannte externe Gefahren gehen von Verkehrsanlagen (Staatsstrassen und Bahnlinien SBB) und abwasserrelevanten Industrie- und Gewerbebetrieben aus. Dazu gehören insbesondere die Einleitung von wassergefährdenden und explosiven Stoffen oder Flüssigkeiten in die Kanalisation bei Störfällen. Interne Gefahren gehen vom Abwasser im Entwässerungssystem selbst aus. Dazu sind die Verschmutzung von Gewässern durch die Einleitung von ungeklärtem Abwasser bei Fehlstellung von

Schiebern oder Betriebsstörungen der ARA, sowie der Rückstau im Kanalisationsnetz zu zählen.

Die möglichen Gefahren, welche von den Verkehrsanlagen und den abwasserrelevanten Betrieben ausgehen sind durch separate Alarmorganisationen und Vorsorgemassnahmen der zuständigen Stellen (SBB, kantonales Amt für Verkehr und Tiefbau) bzw. die gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsmassnahmen der Betriebe gut abgedeckt.

Obergösgen (2 Becken) und Gretzenbach (1 Becken) verfügen in ihrem kommunalen Netz über ein eigenes Regenüberlaufbecken, welches bei einem Störfall als Havariievolumen genutzt werden kann. Die Fliesszeiten in den kommunalen Entwässerungsnetzen und damit die Reaktionszeiten bei Störfällen sind sehr kurz. Auf Verbandsebene würden dagegen bei Trockenwetter dank der relativ langen Fliesszeiten bei Störfällen gute Eingriffsmöglichkeiten bestehen, falls über das gesamte Verbandsgebiet zentral gesteuerte Drosselorgane in den Hochwasserentlastungen und in Regenbecken eingebaut wären. Dies ist aber nicht der Fall.

Eine gute Einbindung der regionalen Anlagen in die Konzepte der örtlichen Wehrdienste ist sehr wichtig. Zudem muss die Kommunikation zwischen allen beteiligten Stellen wie örtliche Wehrdienste, Kantonspolizei, Gemeindebehörden, zuständige Stellen des kantonalen Tiefbauamts und der SBB, afu, Gemeindeverband und insbesondere ARA-Betrieb sichergestellt werden.

8.4 Fliesszeiten im Regionalen Entwässerungssystem

Im Zustandsplan Gefahrenbereiche sind die Fliesszeiten bis zur ARA bei Trockenwetter und Regenwetter angegeben. Die Inhalte und Füllzeiten der Becken betragen bei Trockenwetter:

Regenbecken	Inhalt inkl. Kanalspeichervolumen (m ³)	Füllzeit (h)
Regenbecken ZAS		
RB15	403	8.3
RB ARA	1275	2.4
RAXI	108	11.5
Kommunale Regenbecken		
RB Herrenmatt	340	22
RB Widacher	240	66
RB Frohsinn	363	71

Tabelle 7: Inhalte und Füllzeiten der regionalen und kommunalen Regenbecken

Zu bemerken ist, dass heutzutage keine fixen Absperreinrichtungen bei den Regenbecken RB15, RAXI, RB Herrenmatt und RB Widacher vorhanden sind. Somit ist die Nutzung als Havariievolumen nur mit der Einrichtung ei-

ner Absperreinrichtung (mobil oder fix) möglich. Bei Regenwetter verringern sich die Füllzeiten markant.

8.5 Risikobereiche

Interne und externe Gefahren

Im Zusammenhang mit dem regionalen Entwässerungssystem müssen zwei grundsätzlich verschiedene Arten von Gefahren unterschieden werden (siehe auch Zustandsbericht Gefahrenbereiche).

Interne Gefahren

Unter internen Gefahren ist die Gefährdung zu verstehen, welche vom Abwasser im regionalen Entwässerungssystem selbst ausgeht. Gefährdet sind einerseits die Gewässer im Verbandsgebiet durch eine mögliche Verschmutzung mit ungeklärtem Abwasser, andererseits Liegenschaften und Anlagen im Siedlungsgebiet durch Kanalisationsrückstau. Vom Abwasser geht dann eine Gefährdung für Gewässer und das Siedlungsgebiet aus, wenn einzelne Elemente des Entwässerungssystems nicht mehr richtig funktionieren (Fehlstellungen von Drosselschiebern, Ausfall von Pumpwerken infolge eines Stromausfalles, Funktionsstörungen auf der Kläranlage).

Externe Gefahren

Externe Gefahren für das Entwässerungssystem gehen einerseits von stationären Anlagen (Industrie- und Gewerbebetriebe), andererseits von den Verkehrsanlagen aus. Im Zustandsbericht Gefahrenbereich, Kapitel 6, sind Art und mögliche Auswirkungen der externen Gefahren im Verbandsgebiet aufgelistet.

Störfallvorsorge gegen interne Gefahren

Interne Gefahren werden durch regelmässige Wartung der Sonderbauwerke und Einrichtungen wie Schieber, Pumpen oder Drosselorgane vermindert. Die Anlagen und Sonderbauwerke im regionalen Entwässerungssystem des Gemeindeverbandes werden regelmässig gewartet und unterhalten, so dass die Gefahr von unbeabsichtigten Einleitungen von Schmutzabwasser in die Gewässer klein ist.

8.6 Betriebliche und organisatorische Massnahmen

Massnahme 39

Wie im Zustandsbericht Gefahrenbericht (Kapitel 7.2.1) beschrieben, ist das Personal der ARA Schönenwerd über die notwendigen Massnahmen bei internen Störfällen (z.B. Brand auf der ARA, pH-Alarm, Auslaufen von Öl oder Benzin) und bei externen Störfällen (z. B. Zufluss von Öl, explosi-

ven Stoffen, Säuren oder Laugen über die Kanalisation) instruiert. Es existiert eine Telefonliste mit Notfallnummern, welche im „Störfallordner“ abgelegt ist. Somit sind keine organisatorischen Massnahmen erforderlich.

Jedoch ist dem Informationsfluss und der Koordination zwischen allen an der Störfallvorsorge beteiligten Stellen grosse Beachtung zu schenken. Insbesondere sind die Wehrdienste aller Gemeinden einzubeziehen. Die bestehende Notfall-Telefonliste ist regelmässig zu aktualisieren. Die Ortsfeuerwehr sollten Übungen zur Simulation von Störfällen auf dem ARA-Gelände durchführen. Einsatzpläne müssen erstellt werden. Zudem müssen alle an der Störfallvorsorge beteiligten Stellen mit den aktuellen Katasterpläne des regionalen Verbandsnetzes und mit dem Zustandsbericht Gefahrenbereiche ausgestattet werden.

8.7 Technische Vorsorgemassnahmen

8.7.1 Allgemeines

Die vorgesehenen Massnahmen an den Verbandssonderbauwerken sowie die Massnahmen Hochwasserschutz (siehe Vorprojekt Leitungsnetz und Sonderbauwerke) werden zusammen mit dem Aufbau einer Steuerung (siehe Vorprojekt Steuerung) einen Nutzen für die Störfallvorsorge bringen. Bei zukünftigen Instandstellungsarbeiten an den Regenbecken ist ein Explosionsschutz der elektrotechnischen Einrichtungen zu prüfen. Weiter muss sicher gestellt werden, dass die zukünftig eingebauten Einrichtungen (Schieber, Pumpwerke, etc.) explosionsgeschützt ausgeführt werden. Die Stapelung von explosiven Stoffen ist bei unterirdisch angeordneten Volumen nicht möglich.

Die Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Bauwerke zur Störfallvorsorge werden nachfolgend beschreiben.

8.7.2 Pumpwerke zu Entlastung von Mischwasser bei Aarehochwasser

Um die Funktion des Entwässerungsnetzes bei Aarehochwasser zu gewährleisten, sind untern anderem neue Pumpstationen mit Absperrschiebern zu Entlastung von Mischwasser vorgesehen. Regionale Pumpstationen werden bei den Hochwasserentlastungen RAVIII und RAIII in Obergösgen und Schönenwerd gebaut. Kommunale Pumpstationen sind bei Hochwasserentlastungen in Niedergösgen vorgesehen. Der Pumpensumpf dieser Pumpstationen bietet eine gute Möglichkeit für die Stapelung von Havariegütern. Um diese Volumen optimal einsetzen zu können, müssen steuerbare Schieber eingebaut werden.

8.7.3 Regenbecken RB15

Das Regenbecken RB15 in Erlinsbach wurde als Klärbecken im Hauptschluss erstellt. Als Abflusssteuerung dient eine Drosselstrecke. Nach dem Einbau eines steuerbaren Drosselorganes (siehe Vorprojekt Steuerung), kann dieses Volumen als Havarievolumen bei Störfällen genutzt werden.

8.7.4 Regenbecken RAXI

Das Regenbecken RAXI wurde als Fangbecken im Nebenschluss erstellt. Als Abflusssteuerung dient eine Drosselstrecke. Nach dem Einbau eines steuerbaren Drosselorganes (siehe Vorprojekt Steuerung), kann dieses Volumen als Havarievolumen bei Störfällen genutzt werden.

8.7.5 Regenbecken ARA

Das Regenbecken auf der ARA befindet sich im Nebenschluss nach dem Einlaufbauwerk. Dieses Becken bietet eine gute Möglichkeit, wassergefährdende Stoffe zu stapeln. Aufgrund der Gefährdung des Zulaufpumpwerks können keine explosiven Stoffe zum Becken gepumpt werden.

8.7.6 Einbezug kommunale Regenbecken und Pumpwerke

Es ist wichtig, die kommunalen Regenbecken und Pumpwerke in die Störfallvorsorge mit einzubeziehen. Folgende kommunale Sonderbauwerke müssen betrachtet werden:

- RB Frohsinn in Gretzenbach. Das Regenbecken ist im Hauptschluss angeordnet. Der Abfluss wird mit einer Wirbeldrossel geregelt.
- RB Herrenmatt in Obergösgen. Das Regenbecken ist im Nebenschluss angeordnet. Der Abfluss wird mit Entlastungsbauwerken geregelt.
- RB Widacher in Obergösgen. Das Regenbecken ist im Hauptschluss angeordnet. Der Abfluss wird mit einer Drosselstrecke geregelt.
- Der Pumpensumpf der kommunalen Pumpstation bei der RAIX (RA21 Weidenstrasse) in Niedergösgen.

Nach dem Einbau von steuerbaren Drosselorganen (siehe Vorprojekt Steuerung), können diese Volumen als Havarievolumen bei Störfällen genutzt werden.

8.7.7 Hochwasserentlastungen RAIV und RAVII

Wie im Vorprojekt Leitungsnetz und Sonderbauwerke beschrieben, muss bei diesen beiden Hochwasserentlastungen ein Schieber zur Regulierung des Abflusses eingebaut werden. Die Kosten dafür sind in den Massnahmen Nr. 8 und 9 (siehe Vorprojekt Leitungsnetz und Sonderbauwerke, Kapitel 3.3.1) aufgeführt.

Die Hochwasserentlastung RAVII befindet sich unterhalb der Industriezone von Niedergösgen. Im Einzugsgebiet der Hochwasserentlastung RAIV befindet sich ein Teil der Industriezone von Däniken. Der Einbau von steuerbaren Schiebern ist vorzusehen. Dies ermöglicht in spezifischen Fällen die frühzeitige Entlastung von Stoffen, die eine Gefährdung für das Leitungsnetz darstellen. Nach der Meldung eines Störfalles muss das Schadenpotential für die Anlagen sowie das Gefährdungspotential für das Gewässer beurteilt werden. Eine Entlastung in die Aare kann nur nach Rücksprache mit dem afu getätigt werden.

9 VORPROJEKT UNTERHALT, REPARATUREN UND SANIERUNG DES ENTWÄSSERUNGSNETZES

9.1 Allgemeines und Ziel

Die Aufgaben des Kanalisationsunterhaltes sind vielfältig. Unter den Verbandskanalisationsunterhalt fallen:

- Periodische Reinigung des Verbandskanalnetzes, der Verbandsschächte und der regionalen Sonderbauwerke
- Periodische Durchführung und Beurteilung von Kanalfernsehaufnahmen
- Periodische visuelle Kontrolle der Verbandschächte
- Überprüfung der Einstellungen der regionalen Entlastungen
- Visuelle Kontrolle der regionalen Sonderbauwerke und Einleitstellen nach Starkniederschlägen.
- Instandstellungs- und Sanierungsarbeiten an regionale Sonderbauwerken, Verbandsleitungen und Verbandschächten.

9.2 Leitungssanierungen

Im Zustandsbericht Kanalisation wurden die Schäden an Schächten und Leitungen ausgewertet und dargestellt. Die Zusammenfassung der Investitionskosten für die Sanierungen der Leitungen mit Zustandsklasse 0 bis 2 kann den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Die nachfolgend aufgeführten Ausführungsjahre richten sich nach den finanziellen Möglichkeiten des ZAS. Wie in der Aktennotiz vom 29. Juni 2009 festgehalten, findet der Beginn der Umsetzung der VGEP-Massnahmen in Absprache mit dem afu frühestens im Jahr 2013 statt, nach der Ausführung der Hochwassermassnahmen.

Gemäss den Vorgaben des VSA sollte folgende Fristen eingehalten werden: Zustandsklasse 0: Die Massnahmen sind sehr dringend und kurzfristig auszuführen. Zustandsklasse 1: Die Massnahmen sind dringend und innert 1-2 Jahren auszuführen. Zustandsklasse 2: Die Massnahmen sind mittelfristig erforderlich und innert 3-5 Jahren auszuführen. Zustandsklasse 3: Die Massnahmen können längerfristig geplant werden.

9.2.1 Leitungen exkl. Düker und Leitung KS95 – ARA

Massnahmen 20, 21, 22

Die Sanierungsart wurde grundsätzlich durch einen Vergleich der Kosten für eine örtliche Sanierung der Einzelschäden und der Kosten für eine Innensanierung der gesamten Leitung (Inliner) festgelegt. Erfahrungen im Bereich der Leitungssanierung haben allerdings gezeigt, dass trotz höherer Kosten die Innensanierung oft einer örtlichen Sanierung vorgezogen wird. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, wurde für alle Leitungen, die eine bestimmte Anzahl von Schäden pro Meter Leitungslänge überschreiten, eine Innensanierung vorgesehen.

Für Haltungen, welche eine statische Gefährdung aufweisen, ist eine statische Innensanierung vorgesehen, nicht ein kompletter Ersatz.

Die Sanierungsart mit Angabe der approximativen Sanierungskosten jeder Haltung, sowie Angaben über die Anzahl von Einzelschäden für jede Haltung der Zustandsklassen 0 bis 2 können dem Anhang entnommen werden. Informationen bezüglich der einzelnen Abschnitte können dem Zustandsbericht Kanalisation und den Kanalfernsehprotokollen entnommen werden.

Gegenstand	Geschätzte Kosten in Fr.	Ausführungsjahre ZAS
Leitungssanierungen Zustandsklasse 0	9'100	2016
Leitungssanierungen Zustandsklasse 1	203'800	2016 bis 2017
Leitungssanierungen Zustandsklasse 2	967'200	2018 bis 2020
Total ZKL 0 bis ZKL 2	1'180'100	
Leitungssanierungen Zustandsklasse 3	249'600	längerfristig
Total ZKL 0 bis ZKL 3	1'429'700	

Tabelle 8: Kostenschätzung Sanierungsmassnahmen Verbandskanalisationsnetz exkl. Düker und Leitung KS95-ARA

Die vorgeschlagene Aufteilung richtet sich nach den Vorgaben des VSA. Für die Ausführung können jedoch auch andere Kriterien und Randbedingungen wie Werkleitungsbau, Belagserneuerungen etc. massgebend sein. Vor der Ausführung der Sanierungen sollte ein Etappierungsplan erarbeitet werden, welcher die Abschnitte detailliert festlegt.

9.2.2 Dükerleitungen

Massnahmen 25, 26, 27, 28, 29 und 30

Für die Sanierungen der Dükerleitungen sind die zwei grundsätzlichen Varianten „Innensanierung mit Inliner“ und „Neubau“ betrachtet worden. Der Neubau kann entweder mit einem Rohrvortrieb oder mit einem offenen Graben realisiert werden.

Die Hauptschwierigkeiten beim der Variante „Neubau“ bestehen im grossen Platzbedarf für den Start- und Zielschacht beim Rohrvortrieb und in der Tatsache, dass die Bauarbeiten nur bei geringen Fliessgeschwindigkeiten in der Aare möglich sind. Das heutzutage bekannte Schadensbild zeigt auf, das jeweils nur ein Rohr pro Düker sanierungsbedürftig ist.

Nach Abklärungen mit einem spezialisierten Unternehmen hat sich gezeigt, dass die Möglichkeit einer Innensanierung mit Inliner besteht. Dies bedingt jedoch eine ausreichende Überdeckung des Rohres. Aufgrund dieser Erkenntnisse ist im Rahmen des Vorprojekts die Sanierung mit Inliner vorgesehen worden. Folgende zwei Randbedingungen müssen vor Ausführung der Sanierungsarbeiten betrachtet bzw. in Vor- und Bauprojekten detailliert untersucht werden:

- Der Zustand der nicht untersuchten Dükerleitungen und die Überdeckung der Leitungen muss ermittelt werden.
- Die Überdeckung wird sich aufgrund der Hochwasserschutzmassnahmen an der Aare in den nächsten Jahren noch verändern.

Für die Bestimmung der Sanierungskosten für die Dükerleitungen wurde eine Richtofferte von einem spezialisierten Unternehmen eingeholt. Es wurde angenommen, dass die Leitungen mit einem Inliner saniert werden können.

Die Dükerleitungen in der ZKL5 sind aus technischen Gründen nicht untersucht worden. Es kann also nicht angenommen werden, dass der Zustand dieser Leitungen gut ist. Im Rahmen des Verbands-GEP sind Kosten für die Sanierung dieser Leitungen mit einem Inliner bestimmt worden. Der genaue Zustand sowie die Sanierungsmethode müssen jedoch vor der Festlegung des Sanierungskonzeptes mit TV-Aufnahmen (Massnahme 30) untersucht werden.

Gegenstand	Geschätzte Kosten in Fr.	Ausführungsjahre ZAS
Dükersanierungen Zustandsklasse 0	270'300	2016
Dükersanierungen Zustandsklasse 1	0	2016 bis 2017
Dükersanierungen Zustandsklasse 2	127'300	2018 bis 2020
Dükersanierungen Zustandsklasse 5	465'800	2016 bis 2020
Total ZKL 0 bis ZKL 2	863'400	
Leitungssanierungen Zustandsklasse 3	36'500	längerfristig
Total ZKL 0 bis ZKL 3	899'900	

Tabelle 9: Kostenschätzung Sanierungsmassnahmen Dükerleitungen

Als Vergleich für die Kostenschätzung für einen Dükerneubau kann der Düker Hasli in Olten / Winznau herangezogen werden. Der Neubau dieses Dükers, bestehend aus drei grosskalibrigen Rohren mit einer Länge von ca. 130 m kostete 2004 insgesamt rund Fr. 1.7 Mio. Die Dimensionen sind vergleichbar mit den beiden Dükern Ballypark und Badi. Für einen Neubau der beiden Düker des ZAS müsste folglich mit Kosten von Fr. 1.5 bis 2.0 Mio. gerechnet werden.

9.2.3 Verbandsleitungen KS95 – ARA

Massnahmen 34, 35

Zwischen 1994 und 2004 haben die Firmen Sika AG und LPM AG manuelle Zustandsuntersuchungen im Verbandskanal von der Kartonfabrik Niedergösgen AG (KANI) bis zum Düker Ballypark (Schacht Nr. 95 bis 86) und im Ortsbetonkanal Düker Ballypark bis ARA durchgeführt. Grösstenteils ist eine ganzflächige Erosion der Betonoberfläche zu erkennen. Gemäss Zustandsbericht Kanalisation müssen 96% dieses Abschnittes dringend (1-2 Jahre) saniert werden.

Aufgrund des Schadensbildes ist es gerechtfertigt, die Resultate dieser örtlichen Untersuchungen auf die ganze Länge des Kanals zu extrapolieren. Der untersuchte Abschnitt ist 2'775 m lang, was ca. 16 % des Verbandsnetzes entspricht.

Die hohe Dringlichkeit für Sanierungsmassnahmen auf dem Abschnitt KS95 bis ARA beruht auf einer Beurteilung des Schadensbildes zum Zeitpunkt der Zustandsaufnahmen. In der Zwischenzeit sind die Ursachen für die Schäden (stark schwefelhaltiges Abwasser) durch Massnahmen in den Industriebetrieben stark vermindert worden. Gemäss Aussagen des ZAS hat sich die Situation im betroffenen Abschnitt stabilisiert.

Für die Bestimmung der Sanierungskosten wurde eine Richtofferte von einem spezialisierten Unternehmen eingeholt. Es wurde angenommen, dass die Leitungsabschnitte mit Kreisprofil (NW800-1250mm, 823m) mit einem Inliner saniert werden. Der Ortsbetonkanal wird manuell saniert. Zu bemer-

ken ist, dass es sich um eine manuelle Sanierung der Einzelschäden handelt, und nicht um eine gesamthafte Reprofilierung des Kanals.

Gegenstand	Geschätzte Kosten in Fr.	Ausführungsjahre ZAS
Inliner Leitungen NW 800-1250	1'271'900	2016 bis 2017
Manuelle Sanierung Ortsbetonkanal	1'659'500	2016 bis 2017
Total ZKL 1	2'931'400	

Tabelle 10: Kostenschätzung Sanierungsmassnahmen Verbandsleitungen KS95 – ARA

9.3 Kontrollschachtsanierungen

Massnahmen 23, 24

Die Kontrollschachtsanierungen können gleichzeitig mit den Leitungssanierungen, aufgeteilt nach Schadenstufe oder aufgeteilt nach Einzelschäden erfolgen. Im Verbands-GEP-Massnahmenplan des ZAS sind die Sanierungskosten für Kontrollschächte als Rahmenbetrag für die Zustandsklassen „schlecht“ und „mittel“ ausgewiesen.

Vor der Ausführung muss ein detailliertes Programm erarbeitet werden.

Im Anhang befindet sich eine Liste mit allen Schächten der Zustandsklasse „Schlecht (ZKL 0)“ und „Mittel (ZKL 1)“ mit Angabe der Einzelschäden und den geschätzten Sanierungskosten.

Für fehlende Leitern wurde nur ein Betrag eingesetzt, wenn die Schachttiefe mehr als 1.50 m beträgt. In Schächten mit kleineren Tiefen müssen nach Norm keine Leitern eingesetzt werden.

Gegenstand	Geschätzte Kosten in Fr.	Ausführungsjahre ZAS
Schachtsanierungen Klasse schlecht (ZKL 0)	65'450	2016 - 2020
Schachtsanierungen Klasse mittel (ZKL 1)	22'000	2020 - 2029
Total Schachtsanierungen	87'450	

Tabelle 11: Zusammenstellung Sanierungskosten Schächte

Auch für die Schachtsanierungen empfehlen wir die Ausarbeitung eines Etappierungsplanes. Die Erfahrungen aus bereits abgeschlossenen Sanierungen haben gezeigt, dass eine gemeinsame Ausführung von Schacht- und Leitungssanierungen ideal ist. Schächte in Abschnitten, wo keine Leitungssanierungen notwendig sind, können innerhalb der geforderten Fristen individuell saniert werden.

9.4 Betriebs-, Wartungs- und Unterhaltskonzept

Massnahme 37; Siehe Plan Nr. B1178-2000/36 (Wartungs- und Unterhaltsplan)

Das Verbandskanalnetz und die regionale Anlagen des ZAS müssen in einem regelmässigen Turnus gewartet werden. Die Bauwerke sollen nach dem Wartungs- und Unterhaltsplan unterhalten und kontrolliert werden. Die Intervalle richten sich nach den Empfehlungen des VSA.

9.4.1 Reinigungsarbeiten Verbandskanäle

- Schmutz- und Mischwasserleitungen: Reinigung im Schnitt alle 5 Jahre
- Regenwasserleitungen. Reinigung im Schnitt alle 5 Jahre
- Kontrollschächte: Reinigung und allenfalls Sanierung im Rahmen der Kanalreinigungsarbeiten
- Schlamm-sammler: Jährliche Entleerung und Reinigung

9.4.2 Zustandsuntersuchungen Verbandskanäle

- Kanalfernsehuntersuchungen des gesamten Verbandsleitungsnetzes werden im Durchschnitt alle 10 Jahre durchgeführt.
- Neue Anlagen sollen bei der Abnahme anhand von Kanalfernsehaufnahmen überprüft werden.

9.4.3 Sonderbauwerke

Die regionalen Hochwasserentlastungen und Regenbecken sowie deren Einleitstellen in die Gewässer sollen periodisch nach Starkniederschlägen, mindestens aber einmal pro Monat besichtigt werden. Um Verstopfungen zu vermeiden, müssen Ablagerungen entfernt und Drosselorgane gereinigt werden.

Eine generelle Zusammenstellung über die notwendigen Unterhaltsarbeiten ist aus dem Anhang ersichtlich. Der ZAS sollte für jedes regionale Bauwerk eine spezifische Unterhaltsdokumentation erstellen, welche die technischen Daten, Lieferantenadressen, und eine Liste zur Dokumentation der Unterhaltsarbeiten erhält.

9.4.4 Wartungs- und Unterhaltsplan

Um die Wartungs- und Unterhaltskosten in einem gleichmässig verteilten Rahmen zu halten wird das Verbandskanalnetz im Wartungs- und Unterhaltsplan in vier Wartungszonen eingeteilt. Um die Kosten über einen Wartungssturnus von fünf Jahren alljährlich gleich zu verteilen, wären fünf Wartungszonen erforderlich. Aufgrund der Netzgeometrie ist eine solche Einteilung jedoch nicht sinnvoll.

Wartungszone 1: Verbandskanalisationsnetz auf Gemeindegebiet Obergösgen bis und mit Düker Bally-Park auf Gemeindegebiet Niedergösgen.

Wartungszone 2: Verbandskanalisationsnetz auf Gemeindegebiet Däniken, Gretzenbach und Schönenwerd bis zum Zusammenschluss mit dem Düker Badi (KS16).

Wartungszone 3: Verbandskanalisationsnetz auf dem linken Ufer des Kanales in Niedergösgen bis zur ARA Schönenwerd (inkl. Düker Badi).

Wartungszone 4: Verbandskanalisationsnetz auf Gemeindegebiet Erlinsbach (SO) bis zur ARA Schönenwerd (inkl. Düker ARA).

Jede Zone umfasst einen möglichst abgeschlossenen und kompakten Teil des Verbandskanalisationsnetzes. Die Wartungs- und Unterhaltsarbeiten sollen in einem regelmässigen Turnus pro Zone durchgeführt werden. Im Wartungs- und Unterhaltsplan in der Planbeilage sind die Wartungszonen dargestellt. In den nachfolgenden Tabellen ist die zeitliche Staffelung der Arbeiten inkl. des geschätzten Aufwands angegeben.

		Total		Nächste Reinigung	Turnus Reinigung [Jahre]	Nächste Kanalfertsehaufnahmen	Turnus [Jahre] Kanalfertsehaufnahmen
		Anzahl Haltungen	Gesamtlänge [m]				
Zone 1	Total	110	5'618	2012	5	2017	10
	Mischwasser	101	5253				
	Regenwasser	2	93				
	Düker	7	273				
Zone 2	Total	84	4'318	2013	5	2018	10
	Mischwasser	73	4006				
	Regenwasser	5	279				
	Düker	6	33				
Zone 3	Total	65	3'391	2014	5	2019	10
	Mischwasser	56	3037				
	Regenwasser	0	0				
	Düker	9	353				
Zone 4	Total	70	2'979	2015	5	2020	10
	Mischwasser	59	2442				
	Regenwasser	2	114				
	Düker	9	423				

Wartungszone	Reinigung (Turnus 5 Jahre)		Kanalfernsehen (Turnus 10 Jahre) inkl. Reinigung	
	<i>fällig im</i>	<i>Kostenschätzung</i>	<i>fällig im</i>	<i>Kostenschätzung</i>
Zone 1	2012	Fr. 20'000	2017	Fr. 42'000
Zone 2	2013	Fr. 15'000	2018	Fr. 32'000
Zone 3	2014	Fr. 12'000	2019	Fr. 25'000
Zone 4	2015	Fr. 10'000	2020	Fr. 22'000

Tabelle 12: Kanalreinigung und Kanalfernsehaufnahmen mit Turnus und Kostenschätzung

Die geschätzten Aufwendungen für Wartung und Unterhalt sind im Investitionsplan aufgenommen. Die Preise basieren auf den Kosten der durchgeführten Aufnahmen inkl. Reinigung des Verbandskanalisationsnetzes im Jahr 2007.

Die bei Wartungs- und Unterhaltsarbeiten durch das Personal der ARA an Verbandsleitungen, Schächten, Sonderbauwerken oder bei Einleitstellen festgestellten Mängel oder Probleme sollen protokolliert und zentral in einem Ordner abgelegt werden. Die Mängel müssen je nach Situation möglichst rasch behoben werden. Die Behebung der Mängel soll mit Datum und Unterschrift im Protokoll vermerkt werden.

Spülarbeiten bei sanierten Kanälen dürfen nicht mit dem gleichen Druck ausgeführt werden, wie bei nicht sanierten Kanälen. Nach den Sanierungen sind alle Kanäle vor Ort und in den entsprechenden Plänen (Abwasserkataster / Wartungsplan) zu kennzeichnen.

10 VORPROJEKT FINANZIERUNG DER ABWASSERENTSORGUNG

10.1 Anlagewert

Der Anlagewert der Verbandsanlagen dient als Basis für die Einlagen in das Konto Spezialfinanzierung Werterhalt. Im Kanton Solothurn richtet sich die Spezialfinanzierung der Abwasserentsorgung nach dem Regierungsratsbeschluss Nr. 824 von 2001.

Im Rahmen des Verbands-GEP wurde der Anlagewert mit dem Kostendiagramm Abwasserkanäle „Richtpreise SBV 2000, Kostenbasis EN 1610 inkl. 15% Honorar und 7.6% MWSt und Produktionskosten-Index gleich 125.2 (2008)“ des AWA (Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern) sowie Erfahrungswerten aus ähnlichen bereits realisierten Bauwerken (Erstellungskosten) neu berechnet. Die Kosten wurden aufgrund der Tiefenlage, des Leitungsdurchmessers und der Lage der Leitungen bestimmt (Strasse oder Feld). Die Grundlage dazu bilden die Angaben aus dem aktuellen Kanalisationskataster des ZAS.

Die Berechnung hat folgenden Wert ergeben:

- **Wert Verbandsleitungsnetz inkl. Sonderbauwerke: Fr. 66 Mio.**

Eine detaillierte Zusammenstellung des Anlagewertes kann dem Anhang entnommen werden.

Nicht enthalten sind kommunale und private Anlagen sowie die ARA Schönenwerd.

10.2 Finanzierung Werterhalt

Massnahme 43

Das Verbandsleitungsnetz inkl. Sonderbauwerke wurde zwischen 1964 und 1967 gebaut. Allgemein wird angenommen, dass Abwasserleitungen eine Lebensdauer von 80 Jahren und Sonderbauwerke eine solche von 50 Jahren aufweisen. Für elektromechanische Ausrüstungen kann mit einer Lebensdauer von 30 Jahren gerechnet werden.

Um die notwendigen Ersatzinvestitionen tätigen zu können, müssen nach Ablauf der Lebensdauer der Anlagen ausreichende finanzielle Mittel vorhanden sein. Aufgrund der Alterstruktur des Verbandsleitungsnetzes ist mit zwei Perioden mit hohem Investitionsbedarf zu rechnen. Ab 2014 muss mit

Ersatzinvestitionen bei den Sonderbauwerken gerechnet werden. Der Wert der Sonderbauwerke beträgt ca. 1.7 Mio. CHF. Ab 2044 müssen Ersatzinvestitionen beim Verbandsleitungsnetz vorgesehen werden. Der Wert des Leitungsnetzes inkl. Düker beträgt 64.3 Mio. CHF.

Die Aufwendungen für Ersatzinvestitionen, welche im Zeitfenster des Verbands-GEP-Investitionsplanes getätigt werden müssen (2012 bis 2026), sind in diesem als separate Massnahme ausgewiesen.

11 VORPROJEKT ORGANISATION DER ABWASSERENTSORGUNG

11.1 Allgemeines und Ziele

Der regionale Generelle Entwässerungsplan ist ein Planungsinstrument mit einem Planungshorizont von rund 15 Jahren. Der Vollzug der Massnahmen obliegt dem ZAS. Damit der Nutzen der Planungsarbeit langfristig erhalten bleibt, müssen sowohl die Grundlagendaten als auch die darauf basierenden Massnahmen periodisch überprüft und auf den aktuellen Stand gebracht werden.

In diesem Vorprojekt wird das Vorgehen beschrieben mit welchem der Verbands-GEP umgesetzt und langfristig aktuell gehalten werden kann.

11.2 Vollzug des Verbands-GEP

Für den Vollzug der vorgeschlagenen Massnahmen ist der Vorstand des ZAS zuständig. Das wichtigste Instrument des Verbandes ist der V-GEP-Massnahmenplan. Die Verbandsgemeinden sind durch den ZAS über den VGEP und die daraus resultierenden baulichen Vorhaben des Verbandes und der Gemeinden zu orientieren.

Um einen optimalen Ablauf des Vollzugs zu gewährleisten schlagen wir vor, dass jeweils Anfang Jahr mit Hilfe des V-GEP-Massnahmenplanes die umzusetzenden Projekte bestimmt werden. In vergleichbaren Regionen hat sich bewährt, die Sitzung zusammen mit den zuständigen kantonalen Ämtern, dem Bauherrenberater und dem V-GEP-Ingenieur durchzuführen. An dieser Sitzung werden die im laufenden Jahr zu bearbeitenden sowie evtl. zurückgestellte Projekte bestimmt. Der generelle Terminplan sowie die Zuständigkeiten werden festgelegt. Zudem wird eine Erfolgskontrolle resp. das Vorgehen für die Erfolgskontrolle von bisher realisierten Massnahmen durchgeführt.

11.3 Nachführungskonzept Verbands-GEP

Das Nachführungskonzept eines Verbands-GEP bildet einen wesentlichen Bestandteil der gesamten Planung. Nur durch eine angepasste und konsequente Nachführung kann der Wert und der Nutzen der Planung erhalten werden.

Das Nachführungskonzept besteht aus zwei wesentlichen Komponenten:

- **Nachführung der verbandseigenen Daten**
- **Einbindung der aktuellen Daten der Gemeinden**

Die Nachführung ist eine Aufgabe des Verbandes und muss dementsprechend organisiert werden. Der ZAS übernimmt die Koordination der Nachführung und regelt mit den Verbandsgemeinden die Modalitäten.

Das Nachführungskonzept regelt die folgenden Themen:

- Allgemeine Angaben wie die Organisation, die Projektumgebung und die Abgrenzung
- Datenabgabe der Gemeinden: Ziele, Zeitpunkt, Abgabestelle, Umfang und Datenkontrolle
- Qualität und Umfang der Daten, welche die Gemeinden abgeben müssen
- Organisation, Umfang der Daten und Intervalle für die Nachführung der verbandseigenen Daten

Zusammenfassung Nachführungskonzept

- Die Organisation der GEP-Nachführung obliegt dem Verband.
- Die kommunalen Daten werden durch den Verband eingefordert, und zwar nach Fertigstellung der jeweiligen Gemeinde-GEP.
- Der Verband übernimmt von den Gemeinden Daten über das Kanalnetz, die Einzugsgebiete und die Sonderbauwerke. Der Umfang richtet sich nach den Bedürfnissen des Verbandes und umfasst wesentliche Angaben, die auch für die kommunalen GEP erhoben werden müssen.
- Die kommunalen Daten werden nicht durch den Verband aktualisiert sondern periodisch durch den Verband bei den Gemeinden bezogen (Einweg-Datenfluss).

12 KOMMUNALE MASSNAHMEN

Im Bericht „Entwässerungskonzept“ des V-GEP sind im Kapitel 8.7.6 die konzeptionellen Massnahmen aufgeführt, welche aus Sicht des V-GEP in den GEP der einzelnen Gemeinden umgesetzt werden müssen. In der untenstehenden Tabelle sind zusätzliche Massnahmen aufgeführt, welche aus den Vorprojekten des V-GEP für die Gemeinden resultieren. Der ZAS muss die Gemeinden entsprechend über die Erkenntnisse aus dem V-GEP informieren und im Rahmen seiner Möglichkeiten auf die Umsetzung der Massnahmen hinwirken.

Massnahmen Gemeinde – GEP

Allgemein

- Umsetzung Massnahmen zur Fremdwasserelimination in den kommunalen Kanalisationsnetzen

Gretzenbach

- Einbau eines steuerbaren Drosselorganes im RB Frohsinn, Einbezug des Beckens in ein zukünftiges Steuerungskonzept des ZAS

Obergösgen

- Einbau eines steuerbaren Drosselorganes in den Regenbecken RB Herrenmatt und RB Widacher, Einbezug der Becken in ein zukünftiges Steuerungskonzept des ZAS

Niedergösgen

- Neubau einer Pumpstation beim KS 185a Fischbrutanstalt (NG_400) (RA Schachen gemäss Gemeinde-GEP). $Q_{an} = 100 \text{ l/s}$
- Neubau der kommunalen Pumpstationen gemäss Allgemeinem Bauprojekt Hochwasserschutzmassnahmen Abwasseranlagen ZAS.
- Einbezug der Pumpstation Weidenstrasse in ein zukünftiges Steuerungskonzept des ZAS
- Neubau der Hochwasserentlastungen RAXII und RAXIII auf kommunalen Zuleitungen zum Verbandskanal. Festlegung Kostenteiler mit dem ZAS

13 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Bericht „Entwässerungskonzept“ wurde gezeigt, dass das regionale Entwässerungsnetz des ZAS im heutigen Zustand gut funktioniert. Zudem wurden Massnahmen beschrieben, mit denen die Funktion des Netzes und der Sonderbauwerke weiter verbessert werden kann.

Im vorliegenden Bericht „Vorprojekte“ wurden die Massnahmen detaillierter untersucht und beschrieben. Die Investitionskosten für die Massnahmen wurden geschätzt und die Prioritäten aus technischer Sicht festgelegt. Das Resultat ist der GEP-Massnahmenplan, welcher dem Abwasserverband im Sinne einer Checkliste bei der Umsetzung des regionalen GEP helfen soll.

Mit der Umsetzung des regionalen GEP ist der effiziente Gewässerschutz im Einzugsgebiet des ZAS unter bestmöglicher Ausnutzung der bestehenden Infrastruktur und unter optimalem Einsatz der Mittel langfristig gewährleistet.

Bearbeitung: Olivia Champion, Reto Flury

November 2009, überarbeitet Juni 2012 und September 2012

HOLINGER AG

Beat Gfeller

Reto Flury

Mitglied der Geschäftsleitung

Projektleiter

Anhang 1

Übersicht Leitungersatz

Anhang 2

Hydraulische Längenprofile Leitungersatz

Anhang 3

Hydraulische Längenprofile Leitungen mit tolerierbaren Überlastungen

Anhang 4

Kosten Leitungssanierungen

Anhang 5

Kosten Schachtsanierungen

Anhang 6

Wartungs- und Unterhaltsprotokolle Sonderbauwerke

Anhang 7

Anlagebuchhaltung Abwasseranlagen