



**Gewässerschutzverband**   
der Region Zugersee-Küssnachersee-Ägerisee (GVRZ)

## Dokumentation der Sonderbauwerke

### **Technischer Bericht**

Objekt Nr. 8396.19  
Bern, 1. Oktober 2018  
Dokumentennr. BP005d

**HUNZIKER** **BETATECH**

EINFACH.  
MEHR.  
IDEEN.

**Impressum:**

Projektname: GVRZ  
Teilprojekt: Dokumentation der Sonderbauwerke  
Erstelldatum: 11. November 2016  
Letzte Änderung: 1. Oktober 2018  
Autor: Hunziker Betatech AG  
Jubiläumsstrasse 93  
3005 Bern  
Tel. 031 300 32 00  
E-Mail: [bern@hunziker-betatech.ch](mailto:bern@hunziker-betatech.ch)

Daniel Baumgartner  
Adrian Castrischer

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage und Ziele</b>	<b>3</b>
1.1	Phase I 2015/16: Dokumentation der kommunalen Sonderbauwerke	3
1.2	Phase II 2017/18: Dokumentation der Sonderbauwerke des GVRZ	3
<b>2</b>	<b>Vorgehen</b>	<b>4</b>
2.1	Phase I: kommunale Sonderbauwerke	4
2.2	Phase II: Sonderbauwerke des GVRZ	4
<b>3</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Feldaufnahmen</b>	<b>6</b>
4.1	Umfang der begangenen Sonderbauwerke	6
4.2	Phase II: Sonderbauwerke des GVRZ	6
4.3	Erhobene Daten	7
4.4	Daten der Feldaufnahmen anwesende Personen	7
<b>5</b>	<b>Berechnung der Weiterleitmengen</b>	<b>8</b>
5.1	Ist-Werte aufgrund der Feldaufnahmen	8
5.2	Vergleich mit den Ist- und Sollwerten aus dem Verbands-GEP	8
<b>6</b>	<b>Erfassung in der Sonderbauwerksdatenbank</b>	<b>9</b>
6.1	Werkinformation Abwasser	9
6.2	Umfang der erfassten Sachdaten	10
6.3	Erfasste Bezeichnung Sonderbauwerke	10
<b>7</b>	<b>Produkte</b>	<b>11</b>
7.1	Mengengerüst	11
7.2	Hydraulisches Schema	11
7.3	Fliesszeitenplan	11
7.4	Weiterleitmengen	12
<b>8</b>	<b>Offene Punkte</b>	<b>12</b>
8.1	Noch nicht erfasste Gemeinde-Sonderbauwerke	12
8.2	Regenüberläufe	12
8.3	Einzugsgebietsgrössen und Wassermengen	13
8.4	Stauraum	13
<b>9</b>	<b>Datenbewirtschaftungskonzept und GIS-Infrastruktur des GVRZ</b>	<b>14</b>
9.1	Vorhandene Infrastruktur	14
9.2	Regelung der Zuständigkeiten für die kommunalen Sonderbauwerke	14
9.3	Verwaltung, Ergänzung und Nachführung der Sonderbauwerksdaten	14
<b>10</b>	<b>Schlussbemerkungen</b>	<b>15</b>
<b>11</b>	<b>Beilagen</b>	<b>15</b>





# **1 Ausgangslage und Ziele**

## **1.1 Phase I 2015/16: Dokumentation der kommunalen Sonderbauwerke**

Der GVRZ betreibt ein Verbandskanalnetz mit zahlreichen Sonderbauwerken. Diese sind grösstenteils gut dokumentiert: die (vorwiegend statischen) Stammdaten sind bekannt und die Betriebsdaten werden laufend ausgewertet und interpretiert, um den Betrieb des gesamten Entwässerungsnetzes und der ARA insbesondere im Regenwetterfall zu optimieren.

Ein mögliches Optimierungspotential besteht jedoch bei den Sonderbauwerken der Gemeinden. Im Rahmen des Verbands-GEP vor gut zehn Jahren wurden die Informationen zu den kommunalen Sonderbauwerken, soweit sie für das Projekt erforderlich waren, zusammengetragen. Ihr heutiger Zustand ist beim Verband jedoch nicht näher bekannt, obwohl sie teilweise einen grossen Einfluss auf die Verbandsanlagen und auf den Wirkungsgrad des gesamten Entwässerungssystems mit Kanalnetz und ARA haben.

Die wichtigsten kommunalen Sonderbauwerke sollen deshalb für den Verband dokumentiert werden. In einem zweiten Schritt soll mit den Gemeinden geklärt werden, welche Rolle der Verband bezüglich dieser Bauwerke übernehmen soll und wie sichergestellt werden kann, dass sowohl Gemeinden wie Verband immer über die notwendigen aktuellen Informationen zu den Bauwerken verfügen.

HBT hat den Auftrag erhalten, die relevanten kommunalen Sonderbauwerksdaten digital zu erfassen. Als Ergebnis sollen die Bauwerke mit einer Datenbank, Plänen/Skizzen und Fotos dokumentiert sein. Weiter sind die Einleitstellen aller Regenüberläufe und Regenüberlaufbecken, inkl. derjenigen des Verbandes im Feld zu besichtigen und mit Fotos zu dokumentieren insbesondere um deren Zugänglichkeit abschätzen zu können.

Methodisch soll das Projekt so konzipiert werden, dass mit einem zeitlich und finanziell überblickbaren Grundaufwand eine erste, verwendbare Dokumentation vorliegt. Die Sonderbauwerke werden nach der Wegleitung GEP-Daten des VSA in einer GIS-Datenbank modelliert. Für den Datenaustausch steht das Transfermodell VSA-DSS-Mini zur Verfügung, das der VSA spezifisch für diese Art von Daten konzipiert hat. Im Anschluss an das Projekt soll geklärt werden, auf welchen Plattformen die Sonderbauwerksdaten nachgeführt und den Gemeinden und dem Verband zugänglich gemacht werden.

## **1.2 Phase II 2017/18: Dokumentation der Sonderbauwerke des GVRZ**

In der zweiten Phase werden die Sonderbauwerke des GVRZ in der gleichen Art wie die kommunalen Sonderbauwerke dokumentiert. Die Felderhebung erfolgt bei diesen Bauwerken durch das Personal des GVRZ. HBT erfasst die erhobenen Angaben in der Datenbank und berechnet die Weiterleitmengen. Im Rahmen der Phase II werden auch zusätzlich bekannt gewordene Sonderbauwerke der Gemeinden erhoben und dokumentiert, sowie teilweise Lücken und Unstimmigkeiten bei den in Phase I erhobenen Bauwerken geschlossen und bereinigt.

Die Daten aller Verbands- und Gemeinde-Sonderbauwerke werden auf der GIS-Plattform GO publiziert und den Gemeinden und dem GVRZ so zugänglich gemacht.

## **2 Vorgehen**

### **2.1 Phase I: kommunale Sonderbauwerke**

In einem ersten Schritt wurden die Gemeinden mit einer Liste der aus dem Verbands-GEP bekannten Sonderbauwerke angeschrieben. Sie wurden gebeten, diese Liste zu korrigieren und zu ergänzen sowie verfügbare, möglichst aktuelle Pläne des ausgeführten Bauwerks zur Verfügung zu stellen. Weiter wurde um die Angabe einer Begleitperson für die Besichtigung der Bauwerke vor Ort gebeten.

Die Stammdaten der Sonderbauwerke wurden anschliessend aufgrund der erhaltenen Plangrundlagen, und der verfügbaren Informationen aus dem Verbands-GEP und dem Web-GIS „GO“ des GVRZ digital erfasst. Die Erfassung erfolgt in der GIS-Software „DaBaKan“, die das Datenmodell VSA-DSS-Mini unterstützt. Als Grundlage wurden vorgängig die Kanalnetzdaten von Verband und Gemeinden aus der GVRZ-Datenbank importiert. Für das Verbandsnetz und die kommunalen Netze bis zum obersten aufgenommen Sonderbauwerk wurde soweit erforderlich die Topologie ergänzt bzw. korrigiert. Dies als Grundlage für die Übernahme der Lage, Deckel- und Sohlenkoten der Sonderbauwerke und der Geometrie der zu- und abführenden Leitungen, was die hydraulische Berechnung der Weiterleitmengen erlaubt. Ausserdem kann so ein Übersichtsplan und ein hydraulisches Schema erstellt werden, das die Sonderbauwerke in ihrem Zusammenhang zeigt.

Die Sonderbauwerke wurden danach zusammen mit einem Vertreter der jeweiligen Eigentümergemeinde begangen. Dabei konnten die Daten verifiziert und ergänzt werden. Die verifizierten Masse wurden auf den verfügbaren Bauwerksplänen dokumentiert. Wo keine Pläne zur Verfügung standen, wurde eine Bauwerksskizze erstellt, auf der die wichtigsten Masse und Bauwerkskomponenten eingezeichnet worden sind. Die Bauwerke wurden ausserdem mit Fotos dokumentiert. Fehlende Angaben zu Pumpen wurden nach Möglichkeit bei den Lieferanten nachgefragt.

Weiter wurden die Einleitstellen aller Regenüberläufe und Regenüberlaufbecken, inkl. derjenigen des Verbandes, im Feld begangen.

Die erfassten Stammdaten wurden anschliessend aufgrund der Ergebnisse der Feldaufnahmen in der Datenbank ergänzt und bereinigt. Für die Regenbecken und Regenüberläufe wurden die aktuellen Weiterleitmengen berechnet und mit den Werten aus dem Verbands-GEP verglichen.

### **2.2 Phase II: Sonderbauwerke des GVRZ**

Die Aufnahme der Verbandsbauwerke erfolgte durch den GVRZ. Dem Personal wurde an einer zweitägigen Schulung die Grundlagen zur Aufnahme der Sonderbauwerke und der Einleitstellen vermittelt. Dies erfolgte mit einem theoretischen und einem praktischen Teil.

Analog den kommunalen Bauwerken wurden die Ergebnisse der Feldaufnahmen in der Datenbank ergänzt und bereinigt. Für die Regenbecken und Regenüberläufe wurden, soweit möglich, die aktuellen Weiterleitmengen berechnet und mit den Werten aus dem Verbands-GEP verglichen.



### 3 Grundlagen

Neben den von den Gemeinden gelieferten Dokumentationen (Pläne etc.) zu den einzelnen Sonderbauwerken, wurden insbesondere die folgenden Grundlagen verwendet:

- Kanalnetzdaten der Kanalnetze von GVRZ und Gemeinden aus der GVRZ-GEP-Datenbank, als SIA-405-2008-Interlisfiles mit Erweiterungen GVRZ, Geozug Ingenieure AG, Feb. 2015, siehe **Beilage 5** für Details
- WebGIS GO, mit Online-Zugriff auf die obigen Kanalnetzdaten
- Pumpenkennzahlen von diversen kommunalen Pumpwerken, Carl Heusser AG, 1.9.2015
- GVRZ-Aussenbauwerke Masterdatenbank\_V1.10 (Exceltabelle mit Verbandsbauwerken), GVRZ, 22. August 2014
- „Langzeitsimulations-Variante Konz\_2 mit bereinigten Weiterleitmengen nach der hydrodynamischen Überprüfung“, GVRZ / hs, 23.09.2013
- Verbands-GEP des GVRZ, Entwässerungskonzept, Weiterleitmengen Konzeptvariante 2, Schemaplan, Kuster + Hager AG, März 2007
- Wegleitung GEP-Daten und Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA), Januar 2013 und Update Mai 2014
- Transfermodell VSA-DSS-Mini, Version 2014\_2, VSA, 17.5.2014
- Entlastung vor ARA, Siebrechenanlage, Technischer Bericht, Hunziker Betatech AG, März 2014
- Dokumentation der GVRZ Bauwerke (Aussenbauwerke und Kanalnetz), GVRZ, 19.01.2017
- Diverse Pläne und Berichte zu den einzelnen Sonderbauwerken (sind in GO zusammen mit den Sonderbauwerksdaten abgelegt)

## **4 Feldaufnahmen**

### **4.1 Umfang der begangenen Sonderbauwerke**

#### **4.1.1 Phase I: kommunale Sonderbauwerke**

Der erste notwendige Arbeitsschritt war die Erstellung einer Liste mit allen relevanten Sonderbauwerken gemeinsam mit den Gemeinden. Diese Aufgabe wurde durch folgende Punkte erschwert:

- Die Bauwerksbezeichnungen im VGEP stimmen selten mit denjenigen überein, die in den Gemeinden verwendet werden
- Etliche Sonderbauwerke, vor allem Regenüberläufe, wurden seit Erstellung des VGEP aufgehoben
- In einigen Gemeinden ist nur wenig über die Sonderbauwerke bekannt bzw. das Wissen über die Jahre teilweise verloren gegangen.

Die Korrespondenz mit den Gemeinden zur Bereinigung der aufzunehmenden Sonderbauwerke wird pro Gemeinde digital abgelegt. Damit kann zu einem späteren Zeitpunkt nachvollzogen werden, welche in früheren Dokumenten erwähnte Bauwerke nicht begangen wurden, z.B. weil sie inzwischen aufgehoben wurden oder demnächst aufgehoben werden.

Als relevante, zu begehende Anlagen wurden die folgenden (gemeindeeigenen) Bauwerke definiert:

- Alle der Gemeinde bekannten Regenbecken und Regenüberläufe, ausser solche, die in den nächsten Jahren aufgehoben werden sollen
- Alle der Gemeinde bekannten Pumpwerke, die direkt in den Verbandskanal pumpen
- Alle Pumpwerke, die weiter oben im Gemeindefeld liegen, aber aufgrund ihrer Grösse regional bedeutend sind
- Alle Einleitstellen der Regenbecken und Regenüberläufe von Gemeinden und GVRZ.

Nicht begangen wurden insbesondere:

- Alle Sonderbauwerke des GVRZ
- Kleine Gemeinde-Pumpwerke, die nicht direkt ins Verbandsnetz fördern
- Alle oben nicht erwähnten Sonderbauwerkstypen wie Trennbauwerke, Messstellen, etc.

### **4.2 Phase II: Sonderbauwerke des GVRZ**

Analog den kommunalen Bauwerken wurde eine Liste mit allen relevanten Sonderbauwerken erstellt. Diese wurde während den Aufnahmen laufend aktualisiert. Dies aufgrund unbekannter Bauwerke (v.a. Regenüberläufe) oder angepassten Bauwerksbezeichnungen.

Als relevante, zu begehende Bauwerke wurden die folgenden Bauwerke definiert:

- Alle bekannten Regenbecken und zugehörige Trennbauwerke, Regenüberläufe, Düker und Pumpwerke des GVRZ

Nicht begangen wurden insbesondere:

- Einleitstellen des GVRZ (bereits in Phase I erfasst)

- Alle oben nicht erwähnten Sonderbauwerkstypen wie Messstellen, etc.

### **4.3 Erhobene Daten**

Die wichtigsten Masse der Bauwerke (Schieberstellungen, Höhe und Länge von Überfallkanten, etc.) wurden bei der Begehung gemessen. Als Referenz für die Höhen dienten die Schachtdeckel, die selber im Rahmen des vorliegenden Projektes nicht neu eingemessen wurden. Falls bereits Pläne vorhanden waren, wurden diese stichprobenmässig verifiziert. Abweichungen wurden direkt in den Plan hinein korrigiert. Bei fehlenden Plänen wurde eine Bauwerksskizze mit den erhobenen Massen erstellt.

Die Weiterleitmengen von gesteuerten Anlagen und Pumpwerken wurden bei den Begehungen in Erfahrung gebracht oder soweit möglich bei den jeweiligen Pumpenlieferanten eingeholt.

Bei den Einleitstellen in die Gewässer wurde verglichen, ob die Lage mit den Angaben der Werkinformation übereinstimmt (Grobabschätzung aufgrund Hand-GPS), ob, bzw. mit welchen Mitteln die Einleitstelle gewässerbiologisch beurteilt werden kann und ob grobe Beeinträchtigungen des Gewässers durch die Einleitstelle sichtbar sind.

### **4.4 Daten der Feldaufnahmen anwesende Personen**

#### **4.4.1 Aufnahmen Gemeindebauwerke 2015**

##### **Gemeinde Arth:**

12. Mai mit Alois Zimmermann (Gemeinde), Hansruedi Sidler (GVRZ), Kathrin Bourlard (HBT), Lukas Lauber (HBT)

##### **Gemeinde Baar:**

25. August mit Hanspeter Frei (Gemeinde), Hansruedi Sidler (GVRZ), Kathrin Bourlard (HBT), Lukas Lauber (HBT)

##### **Gemeinde Cham:**

05. Mai mit Ernst Halter (Gemeinde), Dominic Burkart (Gemeinde), Hansruedi Sidler (GVRZ), Kathrin Bourlard (HBT), Lukas Lauber (HBT)

##### **Gemeinde Hünenberg:**

06. Mai mit Hansruedi Sidler (GVRZ), Kathrin Bourlard (HBT)

##### **Gemeinde Küssnacht:**

1. Juli mit Franz Waser (Gemeinde), Hansruedi Sidler (GVRZ), Kathrin Bourlard (HBT), Lukas Lauber (HBT)

##### **Gemeinde Meierskappel:**

13. Mai mit Hansruedi Sidler (GVRZ), Kathrin Bourlard (HBT)

##### **Gemeinde Menzingen:**

29. September mit Markus Elsener (Gemeinde), Hansruedi Sidler (GVRZ), Kathrin Bourlard (HBT), Lukas Lauber (HBT)

##### **Gemeinde Oberägeri:**

keine Begehung, da in dieser Gemeinde keine Regenüberläufe und Regenbecken vorhanden sind. Die Pumpwerke sind sehr klein, mit nur wenigen Hausanschlüssen.

**Gemeinde Steinhausen:**

1. Juli mit einem Gemeindevertreter, Hansruedi Sidler (GVRZ), Kathrin Bourlard (HBT), L. Lauber (HBT)

**Gemeinde Zug:**

25. August mit Heinz Häcki und Roland Steiner (Gemeinde Zug), Hansruedi Sidler (GVRZ), Kathrin Bourlard (HBT), Lukas Lauber (HBT)

**Einleitstellen des GVRZ:**

10. Juni mit Hansruedi Sidler (GVRZ), Lukas Lauber (HBT)

**4.4.2 Aufnahmen Verbandsbauwerke des GVRZ und Ergänzungen Gemeindebauwerke:**

2017 – 2018 durch das Personal des GVRZ, teilweise unterstützt durch Mitarbeiter von HBT.

## **5 Berechnung der Weiterleitmengen**

### **5.1 Ist-Werte aufgrund der Feldaufnahmen**

Für die begangenen Regenbecken und Regenüberläufe wurde die aktuelle Weiterleitmenge bestimmt:

- Für Leapingwehre erfolgt dies mit dem Hydraulik-Expert der DWA, für die Streichwehre mit einem Exceltool von HBT, beides basierend auf dem Formelwerk von U. Hager bzw. DWA. Die notwendigen Angaben, wie das Gefälle der Einlauf- und Auslaufleitungen sowie die Deckelkoten sind teilweise in den Kanalnetzdaten nicht vollständig vorhanden. Fehlende Daten werden interpoliert oder geschätzt. Bei Bauwerken, wo dadurch die Genauigkeit der Berechnung beeinträchtigt wird, ist dies über das Stammkarten-Attribut „Genauigkeit Qan“ dokumentiert (Attribut ist nicht im Umfang der VSA-DSS-Mini enthalten). Die Berechnungen sind in **Beilage 4** dokumentiert.
- Die Mehrbelastung beim Dimensionierungszufluss wird ebenfalls berechnet und in der Datenbank erfasst. Da der Dimensionierungszufluss nicht bekannt ist (müsste aufgrund der Kanalnetzhydraulik oder der Einzugsgebietsdaten bestimmt werden), wird dafür die Volfüllungskapazität der Zulaufleitung angenommen.
- Bei geregelten Drosselorganen und Pumpen wurde die vor Ort dokumentierte/ablesbare Weiterleitmenge erfasst. Fehlende Werte wurden bei den Lieferanten angefragt.

### **5.2 Vergleich mit den Ist- und Sollwerten aus dem Verbands-GEP**

Die Ist-Werte aufgrund der Feldaufnahmen und die Ist- und Sollwerte aus dem Verbands-GEP<sup>1</sup> sind in der **Beilage 3.2** dokumentiert. Bei Bauwerken, für die im VGEP zusätzlich eine maximale Weiterleitmenge für den Verbundsteuerungsbetrieb festgelegt wurde, ist dieser in den Bemerkungen erfasst. Es zeigen sich teilweise erhebliche Differenzen zwischen diesen Werten. Es ist zu diskutieren, wie damit umgegangen werden soll.

---

<sup>1</sup> Weiterleitmengen gemäss Dokumente „Langzeitsimulations-Variante Konz\_2 mit bereinigten Weiterleitmengen nach der hydrodynamischen Überprüfung“ 23.09.2013, GVRZ / hs



## 6 Erfassung in der Sonderbauwerksdatenbank

### 6.1 Werkinformation Abwasser

Als Grundlage für die Erfassung der Sonderbauwerksdaten wurde ein Teil der Kanalnetzdaten aus der GVRZ-Datenbank (GO) importiert:

- Das vollständige Kanalnetz des GVRZ
- Die kommunalen Kanalnetze zwischen dem Anschluss an den Verbandskanal und dem obersten (erfassten) Sonderbauwerk.

Die Daten wurden durch die Geozug Ingenieure AG im Datenmodell SIA405 zur Verfügung gestellt. Die nachfolgenden Attribute sind sowohl Bestandteil der Werkinformation als auch der Stammkarten. Für die Stammkarten wurden die Daten aus der Werkinformation übernommen und aufgrund der Feldaufnahmen soweit nötig/möglich bereinigt. Die vorgenommenen **Bereinigungen** müssen auch **in den Originaldaten der Werkinformation bei den Gemeinden nachgeführt** werden, damit sie dauerhaft erhalten bleiben. Die relevanten Abweichungen sind in den Bemerkungen der Beilage 3.1 dokumentiert.

#### Attribut: Bereinigung der Daten aus der Werkinformation:

Bezeichnung:	Bei Sonderbauwerken mit einer fehlenden Bezeichnung wurde aufgrund von GEP -oder anderen Dokumenten eine vergeben. Bei Bauwerken mit mehreren Stammkarten (z.B. Pumpwerke mit angegliedertem Regenbecken) wurde, wenn möglich, eine fortlaufende Nummerierung gewählt. Die Bezeichnungen wurden durch Geozug mit dem Kataster abgeglichen und bei Abweichungen angepasst. Die angepassten Bezeichnungen wurden von HBT übernommen. Bei fehlender Angabe durch Geozug (kein Knoten im Kataster) wurde die von HBT vorgeschlagene Bezeichnung belassen.
Datenherr:	Als Datenherr sämtlicher Stammkarten wird in Absprache mit dem GVRZ der GVRZ erfasst.
Eigentümer:	Bei fehlender Angabe mit der Standortgemeinde bzw. dem GVRZ ergänzt
Betreiber:	Dem Eigentümer gleichgesetzt
Lagekoordinaten:	Ohne Änderungen übernommen
Deckelkote:	Die Deckelkoten wurden für die kommunalen Bauwerke ohne Änderungen übernommen. Selbiges gilt auch für die Sonderbauwerke des GVRZ. Seit dem Datenimport im 2015 scheinen in GO teilweise zusätzliche Deckelkoten erfasst worden zu sein. Für alle Regenbecken, Regenüberläufe und Trennbauwerke, bei denen die Deckelkote die Referenz ist für die Koten der Wehrkanten, etc. und somit relevant für die Hydraulik, wurden fehlende Koten aus dem Kataster des GO ergänzt. Bei fehlender Kote im Kataster wurde, sofern möglich, die Deckelkote aufgrund der Bauwerkspläne abgefüllt. Einige Bauwerke haben keinen Deckel, weil sie offen sind oder über einen seitlichen Zugang z.B. über eine Tür verfügen. Hier wurde entsprechend keine Deckelkote erfasst.
Sohlenkote:	Die Sohlenkoten von Schächten oder Leitungen wurden in der Datenbank nicht angepasst. Auf dem Feld wurde aber der Abstich zwischen Deckel und Sohle gemessen und auf den Bauwerksplänen vermasst. Da keine vermessungstechnische Aufnahme der Deckel stattfand, kann bei Abweichungen zur Werkinformation nicht beurteilt werden, ob die Deckel- oder

die Sohlenkoten falsch sind, bzw. geändert haben. Diese **Verifizierung** ist **durch die Nachführungsingenieure der Gemeinden** durchzuführen.

Baujahr:	Ohne Änderungen übernommen (oft nicht erfasst)
Hauptbauwerk:	Bezeichnung des Hauptbauwerks zu welchem das Bauwerk funktional gehört. Bei eigenständigen Bauwerken bzw. beim Hauptbauwerk selber wird dieses Attribut leergelassen.
Status:	Wo nötig angepasst auf „in_Betrieb.in_Betrieb“, da nur in Betrieb stehende Bauwerke erfasst wurden.
Leitungsdurchmesser:	Dieses Attribut ist nicht Bestandteil der Stammkarten aber wichtig für die hydraulische Berechnung der Weiterleitmenge. Abweichungen zur Werkinformation sind in den Bemerkungen der Beilage 3.2 vermerkt und durch die Nachführungsingenieure der Gemeinden zu verifizieren. Umfang der erfassten Sonderbauwerke

In der Sonderbauwerksdatenbank wurden die folgenden Bauwerke erfasst:

- Alle im Feld begangenen Bauwerke und Einleitstellen.
- Vereinzelt nicht begangene kommunale Pumpwerke, vor allem in Oberägeri

## 6.2 Umfang der erfassten Sachdaten

Für die begangenen Bauwerke wurden alle aufgrund der Feldbegehung ableitbaren Attribute erfasst. Für die Regenüberläufe und die Regenbecken werden die berechnete oder erhobene aktuelle Weiterleitmenge erfasst. Weiter wird im Feld Qan\_optimiert auch die Soll-Weiterleitmengen aus dem VGEP erfasst, soweit sie vorhanden ist. Der Wert Qmax\_Verbund ist, sofern definiert, im Bemerkungsfeld abgefüllt. Der Datenbank sind ausserdem die Fotos der Begehung und die Pläne bzw. Bauwerkskizzen mit den vor Ort aufgenommen Massen hinterlegt.

## 6.3 Erfasste Bezeichnung Sonderbauwerke

Oft werden für ein- und dasselbe Bauwerk verschiedene Bezeichnungen verwendet. Die Beilage 3.1 umfasst deshalb zwei Bezeichnungsspalten:

- Spalte Stammkarte: Mit dieser Bezeichnung wird das Sonderbauwerk in der Datenbank erfasst. Sofern vorhanden und eindeutig wurde die Bezeichnung aus den Kanalisationskatasterdaten übernommen. Für die GVRZ-Bauwerke wurden die Bezeichnungen durch Geozug vor Abschluss des Projektes noch einmal aufgrund des Nummerierungskonzeptes des GVRZ verifiziert und durch HBT entsprechend bereinigt.
- Spalte GEP: So wird das Bauwerk in den GEP-Dokumenten bezeichnet

Da die Verwendung von unterschiedlichen Bezeichnungen zu Verwirrung und Missverständnissen führt (vgl. Kapitel 4.1) wird empfohlen, dass die Bezeichnung gemäss den Kanalnetzdaten (Kanalisationskataster) des jeweiligen Eigentümers von allen Akteuren verwendet wird.

Zusätzlich zur Bezeichnung umfassen die Stammkarten das Feld „Standortname“, in dem ein Flur- oder Strassenname erfasst werden kann, ergänzend zur teilweise eher abstrakten Bezeichnung.



## 7 Produkte

### 7.1 Mengengerüst

In der nachfolgenden Tabelle sind die in der Sonderbauwerksdatenbank erfassten Bauwerke aufgeführt:

	Regenüberlaufbecken	Regenüberlauf	Pumpwerk	Einleitstelle	Regenrückhaltebecken	Trennbauwerk	Dükeroberhaupt	Übrige Sonderbauwerke	Total
Arth	1	11	5	13	0	1	0	0	31
Baar	2	1	2	3	1	1	0	0	10
Cham	0	7	4	8	1	0	0	0	20
Hünenberg	2	0	2	2	0	0	0	0	6
Greppen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Küssnacht	2	10	9	16	0	0	0	0	37
Meierskappel	0	3	0	3	0	0	0	0	6
Menzingen	6	1	4	7	0	6	0	0	24
Neuheim	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Oberägeri	0	0	11	0	0	0	0	0	11
Steinhausen	0	1	0	1	0	1	0	0	3
Zug	2	5	1	6	0	1	0	0	15
Total Gemeinden	15	39	40	59	2	10	0	0	165
GVRZ	13	22	23	38	0	6	1	1	104
Gesamt-Total	28	61	63	97	2	16	1	1	269

In der untenstehenden Tabelle sind die im Feld erhobenen Bauwerke aufgeführt:

	Regenüberlaufbecken	Regenüberlauf	Pumpwerk	Einleitstelle	Regenrückhaltebecken	Trennbauwerk	Dükeroberhaupt	Übrige Sonderbauwerke	Total
Arth	1	11	5	11	0	1	0	0	29
Baar	2	1	2	0	1	1	0	0	7
Cham	0	7	4	8	1	0	0	0	20
Hünenberg	2	0	2	2	0	0	0	0	6
Greppen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Küssnacht	2	10	9	7	0	0	0	0	28
Meierskappel	0	3	0	3	0	0	0	0	6
Menzingen	6	1	3	6	0	5	0	0	21
Neuheim	0	0	2	0	0	0	0	0	2
Oberägeri	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Steinhausen	0	1	0	1	0	1	0	0	3
Zug	2	5	1	2	0	1	0	0	11
Total Gemeinden	15	39	28	40	2	9	0	0	133
GVRZ	13	22	23	37	0	6	0	0	101
Gesamt-Total	28	61	51	77	2	15	0	0	234

Eine Tabelle mit allen erfassten Sonderbauwerken und einigen wichtigen Attributen ist der **Beilage 3.1** zu entnehmen.

### 7.2 Hydraulisches Schema

Das hydraulische Schema in **Beilage 1** zeigt die Topologie (Netzlogik) der Sonderbauwerke und ihre wichtigsten Kennzahlen. Es hilft, die Bedeutung eines Bauwerks im regionalen Kontext rasch einzuordnen. Der Plan hat die Bezeichnung: 8396.19-PF001f.

### 7.3 Fließzeitenplan

Im Fließzeitenplan in **Beilage 2** sind die Sonderbauwerke und das Kanalnetz mit ihrer effektiven Lage dargestellt. Bei bestimmten Sonderbauwerken und Zuflüssen ins Verbandsnetz sind die Fließzeiten bei Trocken- und Regenwetter angegeben. Der Plan umfasst das gesamte GVRZ-Kanalnetz, sowie die Gemeindekanäle zwischen dem jeweils obersten (erfassten) Sonderbauwerk und dem GVRZ-Kanal. Der Plan hat die Bezeichnung: 8396.19-PF003b.

## 7.4 Weiterleitmengen

In der **Beilage 3.2** sind die berechneten Ist-Weiterleitmengen aufgrund der Feldaufnahmen sowie die Ist- und Sollwerte aus dem Verbands-GEP dokumentiert.

Es zeigt sich folgendes:

- Bei rund einem Drittel der 28 Regenüberlaufbecken und bei rund der Hälfte der 61 Regenüberläufe besteht aus dem VGEP keine Soll-Weiterleitmenge.
- Wo Soll-Weiterleitmengen gemäss VGEP bestehen, weichen diese bei rund der Hälfte der Bauwerke um mehr als 50% von den aktuellen Ist-Werten ab. Hierbei sind die Unsicherheiten bei der Bestimmung der aktuellen Weiterleitmenge gemäss Kap. 8.2 zu beachten.

## 8 Offene Punkte

### 8.1 Noch nicht erfasste Gemeinde-Sonderbauwerke

Das Ziel des vorliegenden Projekts ist die Erfassung aller Regenüberlaufbecken und Regenüberläufe und ihrer Einleitstellen sowie der regional relevanten übrigen Sonderbauwerke (insbesondere grössere Pumpwerke). Alle übrigen Sonderbauwerke, die nur von lokaler Bedeutung sind wurden nicht erhoben. Als Beispiel seien die Pumpwerke in den Weilern nördlich von Hünenberg erwähnt. Ihr Abwasser gelangt via das Gemeindefeldnetz in den GVRZ-Sammelkanal weshalb sie für den Verband von untergeordneter Bedeutung sind und nicht erfasst wurden.

### 8.2 Regenüberläufe

Etliche **Regenüberläufe** sind so konstruiert, dass sie **hydraulisch nur schwer berechenbar** sind. Dies ist teilweise auf die Wahl von ungeeigneten Bauwerkstypen zurückzuführen, z.B. von Streichwehren obwohl der Zulauf steil und daher schiessend ist. Teilweise sind an sich geeignete Bauwerkstypen hydraulisch ungünstig konstruiert. Einige Bauwerke wurden wohl auch nachträglich umgebaut, z.B. Erhöhung von ursprünglich niedrigen Wehrschwelen oder Einbau eines Querriegels in der Entlastungsrinne eines Leapingweirs. Solche Anpassungen führen zu hydraulisch nur noch grob abschätzbaren Verhältnissen. Die berechnete Weiterleitmenge ist bei diesen Bauwerken mit Vorsicht zu geniessen, was über das Stammkartenattribut „Genauigkeit Qan“ abgebildet wird (ist in der Beilage 3.2 ersichtlich, aber nicht im Datenumfang VSA-DSS-Mini enthalten). Bei einigen dieser Bauwerke dürfte sich die Weiterleitmenge je nach genauer Zulaufmenge auch sprungartig verändern. In den Bemerkungen in der Beilage 3.1 sowie der Beilage 4 ist für die hydraulisch ungünstig konstruierten Bauwerke jeweils eine kurze Einschätzung erfasst.

Je nach Lage, Bedeutung und Betriebserfahrungen sollten diese **Bauwerke umgebaut** werden. Dies muss im Gesamtkontext beurteilt werden, am besten im Rahmen einer GEP- oder Teil-GEP-Überarbeitung auf Stufe Gemeinde oder Verband. Die Einleitstellen dieser Bauwerke sollten auch im Rahmen der geplanten **Gewässeruntersuchungen** durch den GVRZ **prioritär behandelt** werden.

Bei einigen Regenüberläufen des GVRZ wurde ganz auf die Abschätzung einer Weiterleitmenge verzichtet, da diese stark von Rückstaeinflüssen des Kanalnetzes unterhalb abhängig ist. Hier ist es sinnvoll, die Weiterleitmenge aufgrund einer hydrodynamischen Simulation, z.B. im Rahmen des VGEP, zu bestimmen.

Solche Rückstaeinflüsse können natürlich auch die Weiterleitmenge grundsätzlich berechenbarer Entlastungsanlagen beeinflussen. Auch dies ist bei der Interpretation und Weiterverwendung der Weiterleitmengen zu berücksichtigen.



Auch zu berücksichtigen ist die Tatsache, dass die Mehrbelastung (Trennschärfe) der Regenüberläufe von der Zulaufwassermenge abhängt, die für die vorliegenden Berechnungen mit der Gerinnekapazität des Zulaufes gleichgesetzt wurde.

### **8.3 Einzugsgebietsgrössen und Wassermengen**

Auf den Stammkarten der Sonderbauwerke fehlen insbesondere noch die Angaben zum Einzugsgebiet. Diese können bei Bedarf aus den vorhandenen GEP ergänzt werden. Aufgrund der doch erheblichen Abweichungen der Weiterleitmengen zu den Vorgaben aus dem VGEP ist jedoch vermutlich sinnvoller, die Überarbeitung der GEP abzuwarten und daraus die aktualisierten Werte zu beziehen.

### **8.4 Stauraum**

Der Stauraum ist das Speichervolumen im Zulauf von Regenüberläufen und Regenbecken bzw. ihren vorgelagerten Trennbauwerken. Das nutzbare Volumen umfasst den Speicherraum im Kanal bis zum Niveau der Wehrkrone abzüglich dem vom Abfluss bei Qan belegten Volumen.

Bei jedem Entlastungsbauwerk mit Streichwehr ist ein Stauraum vorhanden. Oft ist er aber vernachlässigbar klein. Ein Stauraum wurde in den folgenden Fällen erfasst:

- Einfache, zuverlässig bekannte Kanalgeometrie (Kreisprofil, Koten bekannt)
- Abfluss bei Qan von untergeordneter Bedeutung (da sonst die Abflusshöhe hydraulisch berechnet werden muss)
- Relevanter Stauraum vorhanden (Grössenordnung 50m<sup>3</sup> und mehr)

Im Rahmen der GEP ist somit zu prüfen, ob bei weiteren Bauwerken ein relevanter Stauraum besteht, sofern nicht hydrodynamische Modelle verwendet werden, die diesen automatisch berücksichtigen.

Besonders relevant ist der Stauraum in den drei Stauraumkanälen des GVRZ, Friesenham-, Städler- und Chamerstollen. Das nutzbare Volumen ergibt sich aus der Stollengeometrie, der Einstauhöhe und dem vom Trockenwetterabfluss belegten Volumen. Das nutzbare Speichervolumen im Friesenhamstollen beträgt gemäss dem technischen Bericht «Entlastung vor ARA, Siebrechenanlage» (HBT 2014) 1'100m<sup>3</sup>, basierend auf einem Stauziel von 2.4m. Zu Städler- und Chamerstollen gibt es beim GVRZ verschiedene Angaben zum Stauraum aus der VGEP-Hydraulik sowie auf Bauwerksplänen. Da die zugrundgelegten Annahmen nicht dokumentiert und die Situation bei den beiden zugehörigen Überläufen komplex ist (Spezialprofile, relevanter Einfluss des Abflusses bei Qan, wobei Qan variabel ist), wird vorerst kein Stauraum erfasst.

## **9 Datenbewirtschaftungskonzept und GIS-Infrastruktur des GVRZ**

### **9.1 Vorhandene Infrastruktur**

Geozug hat für den GVRZ ein Datenbewirtschaftungskonzept erarbeitet. Darauf basierend wurde das Web-GIS GO basierend auf der Plattform GEOS Pro / Intergraph implementiert. In einem ersten Schritt wurde die Werkinformation der Verbands- und Gemeindeanlagen importiert und dem GVRZ und den Gemeinden zugänglich gemacht.

In einem zweiten Schritt sollen auch die GEP-Daten von den Gemeinden übernommen und in das GIS des GVRZ integriert werden. Diese umfassen die Teileinzugsgebiets- und Sonderbauwerksdaten, sowie den Massnahmenplan gemäss VSA-DSS-Mini, möglicherweise mit einzelnen Erweiterungen.

Der GVRZ betreibt weiter ein Werkzeug, mit dem er Dokumente (Pläne, Fotos, Verträge etc.) mit bestimmten Bauwerken verknüpfen kann. Dies erfolgt über die Definition von Baulosen, die in einem separaten, anklickbaren Layer im Web-GIS angezeigt werden.

Weiter verfügt der GVRZ über einen digitalen Wartungsplan für alle Einrichtungen auf der ARA und im Verbandsnetz.

### **9.2 Regelung der Zuständigkeiten für die kommunalen Sonderbauwerke**

Aufgrund der erhobenen Stammdaten kann die Bedeutung der Sonderbauwerke für den GVRZ bzw. für das gesamte Entwässerungssystem abgeschätzt werden.

Die Klassierung kann z.B. aufgrund von Kennzahlen (Einzugsgebietsgrössen, absolute oder spezifische Weiterleitmengen und Speichervolumina, etc.) erfolgen, die in einer geografischen oder schematischen Darstellung visualisiert werden können. Weitere Kriterien können der vorgefundene generelle Zustand des Bauwerks oder die durch das Gemeindepersonal vermittelten Betriebserfahrungen liefern.

Mit diesen Grundlagen kann anschliessend verbandsintern und mit den Gemeinden das Gespräch gesucht werden um die Rolle des GVRZ für diese Sonderbauwerke zu regeln.

### **9.3 Verwaltung, Ergänzung und Nachführung der Sonderbauwerksdaten**

Die erhobenen Sonderbauwerksdaten sind in der Software „DaBaKan“ von Hunziker Betatech (HBT) erfasst und können u.a. im Format VSA-DSS-Mini (ASCII/Excel) 2015 exportiert werden.

Nach Abschluss der Ersterfassung werden die Sonderbauwerksdaten durch Geozug in GO importiert. Die Daten werden in einer separaten Datenbank abgelegt, wobei die Verknüpfung zu den Werkinformationsdaten („Kanalisationskataster“) sichergestellt sein sollte. Als Schlüsselfelder in beiden Datenbanken sollen gemäss der VSA-Wegleitung GEP-Daten die Attribute Datenherr und Bezeichnung dienen. Auch einige weitere Stammkarten-Attribute wie Lage, Eigentümer, Status etc. sind Bestandteil der Werkinformation. Auch hier soll sichergestellt werden, dass die Sonderbauwerks- und die Werkinformationsdaten kohärent sind.

Falls die Sonderbauwerksdaten aus der Geozug-Datenbank im Format VSA-DSS-Mini exportiert werden können, ist auch sichergestellt, dass das in der Software DaBaKan erstellte hydraulische Schema aufgrund der jeweils aktuellsten Daten neu generiert werden kann.

Die gewählte Lösung soll ermöglichen, dass die Daten laufend ergänzt und aktualisiert werden. Je nach Bedürfnissen können noch nicht erfasste Attribute ergänzt, die Sonderbauwerke des Verbandes oder weitere kommunale Sonderbauwerke erfasst oder bereits vorhandene Attribute aktualisiert werden. Dies kann je nach Art und Umfang der Arbeiten, sowie der Möglichkeiten der gewählten Datenbanklösung durch das Personal des GVRZ via das Web-GIS oder durch externe Auftragnehmer erfolgen.



## 10 Schlussbemerkungen

Mit den erhobenen Sonderbauwerksdaten erhalten der GVRZ und die Verbandsgemeinden einen Überblick über die Art und Funktionsweise der Sonderbauwerke, die die Siedlungsentwässerung bezüglich Hydraulik und Gewässerschutz massgeblich bestimmen.

Mit den erhobenen Kennzahlen kann die Bedeutung der einzelnen Bauwerke eingeschätzt und Prioritäten bezüglich erforderlicher Massnahmen oder Auslösung von Planungsaufgaben ausgelöst werden. Ebenso kann diskutiert werden, wie die Aufgaben für Betrieb und Unterhalt der Sonderbauwerke zwischen Gemeinden und Verband geregelt werden sollen. Dies ist besonders wichtig für die kommunalen Bauwerke, die das Abflussgeschehen in den Verbandskanälen massgeblich beeinflussen und somit von regionaler Bedeutung sind.

Auch wenn die erfassten Daten bereits zahlreiche Aussagen zulassen, sind sie noch nicht vollständig und teilweise auch noch mit Unsicherheiten behaftet. Im vorliegenden Projekt wurden nur die im Feld erhebbaren Angaben erfasst. Angaben zum Einzugsgebiet oder zum Abwasseranfall fehlen entsprechend noch und müssen zu gegebener Zeit aus den GEP übernommen werden. Weitere Lücken oder Unsicherheiten resultieren aus fehlenden oder unplausiblen Daten aus dem Kanalisationskataster der zu- und abführenden Leitungen. Die offenen Punkte und wie mit ihnen umgegangen wurde, sind in den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichtes sowie in Beilagen 3.1 und 3.2 dokumentiert. Auch hier wird es Aufgabe von kommunalen und Verbands-GEP sein, die vorhandenen Lücken zu schliessen.

## 11 Beilagen

- 1 Plan Nr. 8396.19-PF001f Hydraulisches Schema Ist
- 2 Plan Nr. 8396.19-PF003b SBW GVRZ Fliesszeitenplan
- 3 Sonderbauwerkslisten:
  - 3.1 Liste aller erfassten Sonderbauwerke mit einigen wichtigen Attributen
  - 3.2 Liste der kommunalen Regenbecken und Regenüberläufe mit Vergleich von Qan\_ist aus der Feldaufnahme und Qan\_soll aus dem Verbands-GEP
- 4 Hydraulische Berechnungen der Sonderbauwerke
- 5 Bemerkungen zur Datenabgabe der Kanalnetzdaten von geozug an HBT vom 23.2.2015

Bern, 1. Oktober 2018  
bmg/cas

**HUNZIKER**BETATECH

**Hunziker Betatech AG**  
Jubiläumsstrasse 93  
3005 Bern