

## **SANIERUNG SAMMELKANAL ETAPPE 3**

**KS 16 BIS ARA HEBEWERK**

**SCHLUSSDOKUMENTATION**



Liestal, 05.01.2022

**HOLINGER AG**

Galmsstrasse 4, CH-4410 Liestal

Telefon +41 61 926 23 23

liestal@holinger.com

<b>Version</b>	<b>Datum</b>	<b>Sachbearbeitung</b>	<b>Kontrolle</b>	<b>Verteiler</b>
01	22.12.2022	Dominique Moesch	Richard Brunner	ZAS
02	05.01.2022	Dominique Moesch	Richard Brunner	ZAS

L3609\_BE\_Schlussdoku Etappe 3\_20220105.docx

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>AUSGANGSLAGE ZIEL</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>AUSGEFÜHRTE ARBEITEN</b>	<b>5</b>
2.1	BETEILIGTE UNTERNEHMEN	5
<b>3</b>	<b>BAUABLAUF UND SPEZIELLES</b>	<b>6</b>
3.1	MATERIALISIERUNG	9
<b>4</b>	<b>QUALITÄTSSICHERUNG H&amp;T/ LPM</b>	<b>10</b>
4.1	QS MANUELLE SANIERUNG	10
4.2	WARTUNG / KONTROLLE	10
<b>5</b>	<b>BAUABRECHNUNG</b>	<b>11</b>

## ANHANG

Anhang 1	Bauabrechnung
Anhang 2	Fotodokumentation
Anhang 3	Prüfbericht Manuelle Sanierung und Prüfplan
Anhang 4	Produktdatenblätter
Anhang 5	Abnahmeprotokolle

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1	Beteiligte Unternehmen	5
Tabelle 2	Bauablauf mit Bemerkungen	6
Tabelle 3	Zusammenfassung Gesamtkostenabrechnung	11

# 1 AUSGANGSLAGE ZIEL

Der Verbands-GEP (VGEP) aus dem Jahr 2012 sieht diverse Werterhaltungsmassnahmen an bestehenden Verbandskanalisationen vor. Unter anderem musste der Kanal zwischen Düker „Ballypark“ und „Badi“ (KS 84 bis KS 16) saniert werden. Es handelt sich bei diesem Kanal um sechs Haltungen mit Kreisprofilen (ca. 230m) und einem ca. 850m langen Rechteckkanal aus Ortbeton.

Der Kanal hat aufgrund früherer Einleitungen aus den Papier- bzw. Kartonindustrien vollflächig Schäden am Betonmaterial aufgewiesen.

Die kreisrunden Kanalisationshaltungen wurden mittels Inliner saniert. Die Rechteckprofile wurden manuell mittels vollflächigem Betonabtrag und Betonreprofilierung, sowie Ersatz der Sohlplatten saniert.

## 2 AUSGEFÜHRTE ARBEITEN

### 2.1 BETEILIGTE UNTERNEHMEN

Tabelle 1 Beteiligte Unternehmen

<b>HOLINGER AG</b> Galmsstrasse 4 4410 Liestal	<b>Projektverfasser und Bauleitung</b>
<b>Hoch- und Tiefbau AG Sursee</b> Haldenmattstrasse 1 6210 Sursee	<b>Baumeisterarbeiten</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bauplatzinstallation</li><li>- Logistik innerhalb und ausserhalb des Kanals</li><li>- Sohlplattenersatz</li><li>- Betonabtrag (Subunternehmer Hydrojet)</li><li>- Betonreprofilierung</li><li>- Schachtsanierung und Deckelersatz</li></ul>
<b>LPM AG</b> Tannenweg 10 5712 Beinwil am See	<b>Qualitätssicherung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Probenahme vor Ort</li><li>- Laborprüfungen</li><li>- Bei Bedarf Expertisen vor Ort</li></ul>
<b>Arbeitssicherheit Zehnder GmbH</b> Mozartstrasse 30 6004 Luzern	<b>Kontrolle Arbeitssicherheit</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Baustellenrundgänge</li><li>- Protokolle der Baustellenrundgänge</li></ul>

### 3 BAUABLAUF UND SPEZIELLES

Die Kanalarbeiten wurden von KS 16 kontinuierlich in Richtung ARA als Linienbaustelle durchgeführt.

Die sanierten Kanäle und Bauphasen mit Schachtnummerierung sind in den PAW-Plänen aufgeführt (Plan Nr L3609/701 und L3609/702).

**Tabelle 2 Bauablauf mit Bemerkungen**

Arbeitsgang	Bemerkungen/Material
<p><b>Sanierung Rechteckkanal</b>  <b>Ausführungszeitraum</b>  <b>Januar 2020 bis August 2021</b></p>	
<p>Einrichten Wasserhaltung</p>	<p>Eine besondere Herausforderung an die Wasserhaltung stellte eine nachgewiesene hohe Konzentration an Schwefelwasserstoff im Abwasser und die Nähe zur Aare, welche eine hohe Wahrscheinlichkeit für Überflutungen geboten hat. Deshalb war es notwendig den Kanal vollständig trocken zu legen und das anfallende Abwasser umzupumpen. Nähere Informationen dazu finden sich im Bericht Bauprojekt Sanierung Sammelkanal Etappe 3.</p> <p>Es wurde eine externe Wasserhaltung betrieben, welche alles Wasser, was oberhalb des Sanierungsabschnitts angefallen ist oberirdisch mittels Pumpendruckleitung DN 700 abgeführt hat (Pumpenleistung 800l/s). Als interne Wasserhaltung wurden diverse Stauungen eingerichtet, welche das Abwasser der seitlichen Anschlüsse fasste, dieses wurde auf verschiedene Arten mittels Pumpen oder Freispiegelrohren abgeführt.</p>
<p>Einrichten temporäres PW in Niedergösgen</p>	<p>Zusätzlich wurde eine weitere Wasserhaltung in Niedergösgen beim Einlauf des Dükers installiert, welche bei Starkregenfällen die Kanalisation zusätzlich entlastete. Dieses zusätzliche Pumpwerk ist mehrfach während der Bauzeit angesprungen.</p>
<p>Reinigen und Entfetten</p>	<p>Der Kanal wurde vor Arbeitsbeginn durch eine Kanalreinigungsfirma gespült.</p>

Abspitzen der Sohlplatten	Die Sohlplatten wurden komplett entfernt.
Mörtel Betonsohle Abtrag mittels Wasserhochdruck	Der Sohlbeton musste komplett entfernt werden.
Betonabtrag Wände und Decke	Die Wände und Decken wurden mittels Handlanze und 1500 bar abgejetzt. Betonabtrag ca. 20mm.
Rissinjektionen und allfällige Fugensanierungen	Jede Betonierfuge wurde saniert. Rissinjektionen waren vorwiegend auf Höhe der Sohlplatten Aareseitig und Böschungsseitig notwendig. Teilweise wurden diese auf langen Abschnitten des Rechteckkanals durchgeführt, weshalb auf eine genaue Beschreibung der Injektionsstellen verzichtet wird.  Material: MC Injekt 2033 und MC Injekt 2300
Spritzmörtelauftrag Wände und Decke	Material: Mapegrout 430 ca. 25mm bis 50mm
Sohlenbeton einbringen	Auf dem Abschnitt zwischen KS 16 und KS 9 (0m bis 450m) wurden die Sohlplatten mit Beton WeberTon 908 NPK C untergossen. Das Untergiessen führte zu wechselhaften Ergebnissen der Haftzugprüfungen, da sich teilweise Lufteinschlüsse bildeten. Um eine Verbesserung der Qualität zu erreichen wurde ab KS 9 beschlossen den Sohlbeton in einem separaten Arbeitsgang vorgängig einzubringen. Hierbei wurde NPK C Beton Weber Ton 908 C. Dies führte zu deutlich besseren Haftzugwerten.  Der Sachverhalt wurde zwischen den Firmen LPM, H&T, HOLINGER AG und dem ZAS ausführlich diskutiert und es wurde entschieden die Platten zwischen KS 16 und KS 9 drinnzulassen und nicht rauszuspitzen, da die Qualität vertretbar ist. Als Administrative Massnahme wurde eine Garantieverlängerung vereinbart. Auf de Abschnitt KS 16 bis KS 9 soll eine 10jährige Garantie auf die Sohlplatten gelten.  Auf dem Abschnitt zwischen KS 16 und KS 9 gewährt die Firma H&T eine Garantieverlängerung von plus 5 Jahren. Der Garantieschein wurde der Schlussrechnung beigelegt.

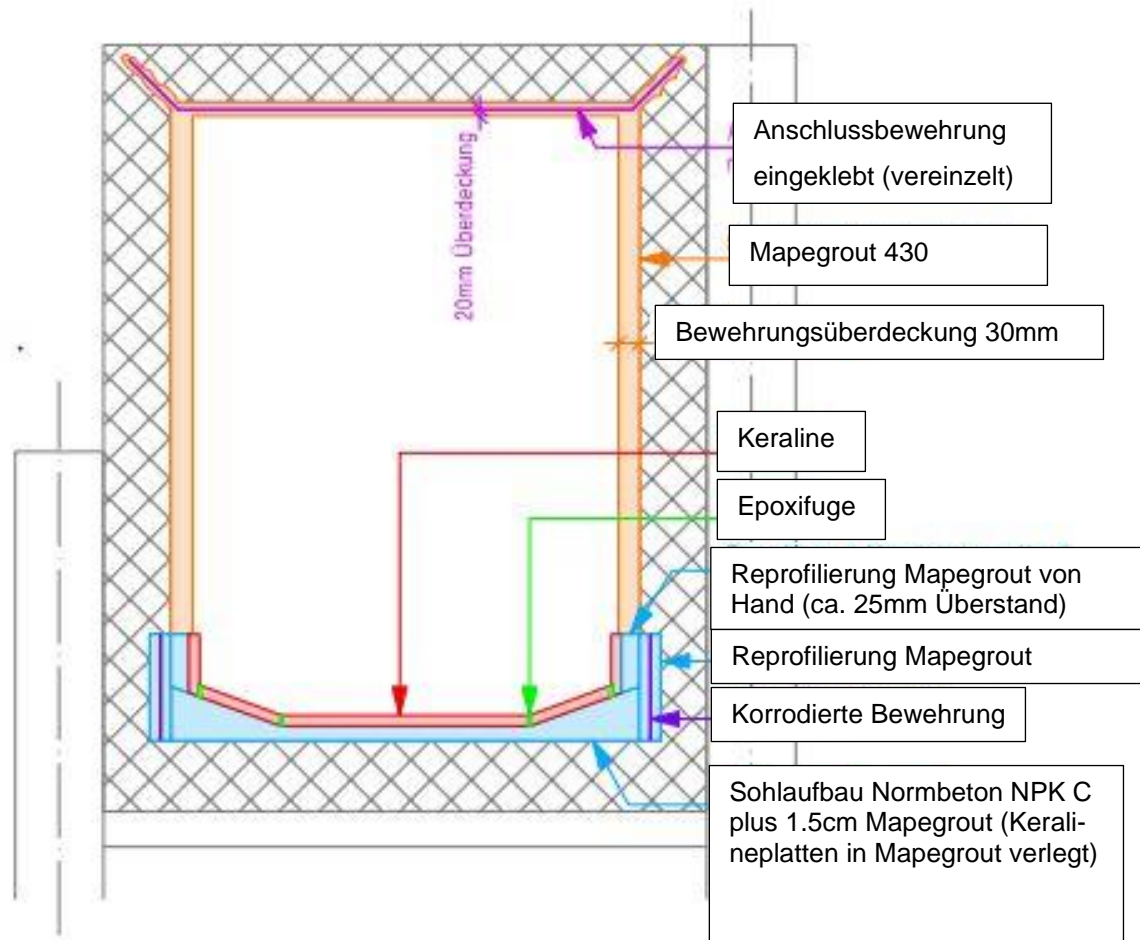
Steinzeugplattenelemente verlegen	Material: Keraline-Elemente
Fugenausbildung zwischen Steinzeugplatten-Elementen mit Epoxyharz.	Material: Mapei Kerapoxy
<b>Wiederinbetriebnahme des Kanals August 2021</b>	



### 3.1 MATERIALISIERUNG

In untenstehender Abbildung ist die ausgeführte Sanierung dargestellt. Die Produktdatenblätter sind im Anhang ersichtlich.

#### Normalprofil ausgeführte Arbeiten



## 4 QUALITÄTSSICHERUNG H&T/ LPM

### 4.1 QS MANUELLE SANIERUNG

Auf dem Abschnitt zwischen KS 16 und KS 9 (0m bis 450m) wurden die Sohlplatten mit Beton WeberTon 908 NPK C untergossen. Das Untergiessen führte zu wechselhaften Ergebnissen der Haftzugprüfungen, da sich teilweise Lufteinschlüsse bildeten. Um eine Verbesserung der Qualität zu erreichen wurde ab KS 9 beschlossen den Sohlbeton in einem separaten Arbeitsgang vorgängig einzubringen. Dies führte zu deutlich besseren Haftzugwerten.

Der Sachverhalt wurde zwischen den Firmen LPM, H&T, HOLINGER AG und dem ZAS ausführlich diskutiert und es wurde entschieden die Platten zwischen KS 16 und KS 9 drinzu lassen und nicht rauszuspitzen, da die Qualität vertretbar ist. Als Administrative Massnahme wurde eine Garantieverlängerung vereinbart. Auf dem Abschnitt KS 16 bis KS 9 soll eine 10jährige Garantie auf die Sohlplatten gelten.

Auf dem Abschnitt zwischen KS 16 und KS 9 gewährt die Firma H&T eine Garantieverlängerung von plus 5 Jahren. Der Garantieschein wurde der Schlussrechnung beigelegt.

Während der ganzen Bauzeit wurden die Arbeiten durch die Firm LPM begleitet. Es wurden Proben vor Ort genommen und im Labor analysiert. Der detaillierte Bericht mit den Prüfergebnissen ist im Anhang ersichtlich. Die Entnahmestellen mit den Prüfergebnissen der Proben ist in den PAW Plänen ersichtlich. Stellenweise wurden die Werte nicht eingehalten. Die Spezifikationen bezüglich Qualität (z.B. Haftzugwerte, oder Wassereindringtiefe) sowie Quantität (Schichtstärken der Reprofilierung) wurden mit der ausführenden Unternehmung, dem Prüflabor und der Bauherrschaft besprochen und bei Abweichungen korrigierend angepasst. Somit wurden die Werte zu keinem Zeitpunkt derartig unterschritten, dass ein Baustopp und nochmalige Sanierung einer Etappe notwendig wurde.

Folgende Abnahmen wurden neben der oben aufgeführten Qualitätssicherung durchgeführt Bauleitung (HOLINGER AG), Unternehmung (H&T), Bauherrschaft (ZAS):

- Abnahmen Schieber Wasserhaltung vor Arbeitsbeginn in der jeweiligen Bauphase (Sicherheitsaspekt)
- Abnahmen der ausgeführten Arbeiten Abnahmeprotokolle in Anhang ersichtlich)
- Abnahme Baustelleninstallationsplätze nach Beendigung der Arbeiten

### 4.2 WARTUNG / KONTROLLE

Es wird aufgrund der wenigen Werte, welche nicht erreicht wurden eine Garantieabnahme vor Ablauf der 5 Jährigen Frist für versteckte Mängel empfohlen. Die PAW Pläne müssen für die Abnahme beigezogen werden, so dass die Stellen mit den nicht erreichten Werten ersichtlich sind und mit speziellem Augenmerk geprüft werden können.

## 5 BAUABRECHNUNG

**Tabelle 3 Zusammenfassung Gesamtkostenabrechnung**

Zusammenfassung Bauabrechnung nach Unternehmung	Kostenvoranschlag	Vergabe	Abrechnung	Differenz Vergabe zu Abrechnung	Differenz KV zu Abrechnung
	(exkl. MwSt.)	(exkl. MwSt.)	(exkl. MwSt.)	(exkl. MwSt.)	(exkl. MwSt.)
	[CHF]	[CHF]	[CHF]	[CHF]	[CHF]
H&T	4'010'000.00	4'403'063.50	4'398'894.69	-4'168.81	388'894.69
LPM	115'000.00	109'143.10	113'183.85	4'040.75	-1'816.15
Arbeitssicherheit Zehnder	30'000.00	21'600.00	16'000.00	-5'600.00	-14'000.00
HOLINGER AG	250'000.00	213'720.00	201'443.20	-12'276.80	-48'556.80
Diverses	400'000.00	400'000.00	12'131.95	-387'868.05	-387'868.05
<b>Bilanz Gesamtprojekt</b>	<b>4'805'000.00</b>	<b>5'147'526.60</b>	<b>4'741'653.69</b>	<b>-405'872.91</b>	<b>-63'346.31</b>

Die Gesamtprojektabrechnung ist CHF 405'872.91 günstiger ausgefallen als vergeben, wobei der Posten "Diverses und Unvorhergesehenes" nicht vergeben wurde, sondern die Summe aus der Kostenschätzung für den Vergleich übernommen wurde.

Die Gesamtprojektabrechnung ist CHF 63'346.31 günstiger ausgefallen als in der Kostenschätzung angenommen. Wobei hier auch die Ingenieurhonorare der Bauprojektphase enthalten sind, welche in der Kostenschätzung für die Ausführung nicht enthalten waren.

Liestal, 05.01.2022

Verfasser Dominique Moesch

### HOLINGER AG

Richard Brunner  
Niederlassungsleiter Liestal  
Richard.brunner@holinger.com  
+41 61 926 23 60

Dominique Moesch  
Projektleiter  
Dominique.moesch@holinger.com  
+41 61 926 23 47

# ANHANG 1

## BAUABRECHNUNG

# **ANHANG 2**

## FOTODOKUMENTATION

# **ANHANG 3**

## **PRÜFBERICHT MANUELLE SANIERUNG UND PRÜFPLAN**

# **ANHANG 4**

## **PRODUKTDATENBLÄTTER**

# **ANHANG 5**

## **ABNAHMEPROTOKOLLE**