



**Internationale  
Rheinregulierung**

# **ALPENRHEIN**

## **Internationale Strecke km 65 - 91**

**Technischer Bericht**

**Projekt**

### **Interventionspiste Anschluss Bruggerhorn**

**km 84.30 – 84.90, links,**

**Gemeinde St. Margrethen**

**Auflageprojekt**

**Auftraggeber**

IRR Internationale Rheinregulierung

Bauleitung Schweiz

Parkstrasse 12

9430 St. Margrethen

**Projekt-Nr.**

3102-1365

**Verfasser**

Wälli AG Ingenieure

Auerstrasse 23

9435 Heerbrugg

**Datum**

Heerbrugg, 16. Juli 2025

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Ausgangslage</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Defizite</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Bodenanalysen</b>	<b>4</b>
<b>2 Projektbeteiligte</b>	<b>4</b>
<b>3 Projekt</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Anschluss Autobahn A13</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Querung Bahnlinie ÖBB</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Interventionspiste Böschung RBK</b>	<b>7</b>
<b>3.4 Interventionspiste Dammkrone</b>	<b>7</b>
<b>3.5 Interventionslager und Wendeplatz</b>	<b>8</b>
<b>4 Werkleitungen</b>	<b>8</b>
<b>5 Sicherheitskonzept</b>	<b>8</b>
<b>6 Bodenschutzkonzept</b>	<b>8</b>
<b>7 Bauablauf</b>	<b>9</b>
<b>8 Materialbewirtschaftung</b>	<b>9</b>
<b>9 Staubbekämpfung</b>	<b>9</b>
<b>10 Baukosten</b>	<b>10</b>
<b>11 Mitwirkung</b>	<b>10</b>

## **Anhang**

- Belastungsabklärung (Aktennotiz), FS-Geotechnik AG, 15.01.2024
- Merkblatt «Arbeiten in der Schutzzzone», Rheinunternehmen, 12.12.2024

## **Beilagen**

Berichte:

- Geotechnischer Bericht, FS-Geotechnik AG, 20.01.2025
- Ökologische Ersatzmassnahmen, Renat GmbH, 05.03.2024
- Übersicht Ersatzleitungen und ökologischer Ausgleich, Renat GmbH, 06.03.2024
- Mitwirkungsbericht, Amt für Wasser und Energie, 16.02.2024

Pläne, 24.06.2025

- 301, Situation 1:1'1000
- 302, Längenprofile 1:500/200
- 303, Querprofile 1:200
- 304, Normalprofil 1:100
- 305, Detailplan Anschluss Autobahn, Situation 1:200 / Schnitte 1:100
- 306, Detailplan Querung ÖBB, Übersicht 1:25'000 / Situation 1:200 / Schnitte 1:100 / Querprofile 1:200

Rodung und Aufforstung «Bruggerhorn»

- 307 Gesuchsformular, 24.06.2025
- 308, Übersicht 1:25'000
- 309, Rodungs- und Aufforstungsplan, Situation 1:500

# 1 Ausgangslage

Die Zugänglichkeit zum linksseitigen Hochwasserdamm am Alpenrhein beim «Bruggerhorn» in St. Margrethen zwischen den Rheinkilometer 84.30 bis 84.90 ist stark eingeschränkt. Die Internationale Rheinregulierung hat deshalb beschlossen, die Erschliessungssituation dieses Abschnittes zu verbessern. Beim betroffenen Dammabschnitt befinden sich die höchsten Dämme am Alpenrhein. Parallel zum vorliegenden Projekt läuft die weitere Bearbeitung des Hochwasserschutzprojekts Alpenrhein (Rhesi). Die Umsetzung des Hochwasserschutzprojektes wird erst in einigen Jahren gestartet. Um die Interventionsmöglichkeiten bei kommenden Hochwasserereignissen zu erhöhen, soll vor der Umsetzung des Hochwasserschutzprojektes die Zugänglichkeit an den luftseitigen Dammfuss (Seite zum Rheintaler Binnenkanal, RBK) mittels Interventionspiste verbessert werden.

## 1.1 Defizite

Im Zusammenhang mit Hochwasserereignissen wurden folgende Tatsachen als unbefriedigend bzw. kritisch betrachtet:

### 1.1.1 Dammstabilität

Die Dammstabilität wurde während des Hochwassers von 1987 in diesem Abschnitt als äusserst kritisch beurteilt. Aufgrund der grossen Verformungen des Dammes und der aufgetretenen Rutschbewegungen wurde ein Dammbruch befürchtet. Seitdem wurden von der Dammkrone aus Schmaldichtwände erstellt. Diese Massnahme verhindert eine Durchsickerungen des Dammes bei Hochwasserereignissen. Am binnenkanalseitigen Dammfuss wurden zusätzlich Fussfilter in den Damm eingebbracht. Sie nehmen bei den Schmaldichtwänden unterströmendes Wasser auf und führen es schadlos, ohne Materialaustragungen, in den Binnenkanal ab. Neuerlich aufgetretene Bewegungen des Dammes lassen darauf schliessen, dass zur Sicherung des Dammfusses und Erhöhung der Dammstabilität künftig weitere Massnahmen erforderlich sind.

### 1.1.2 Zugänglichkeit

Treten während Hochwasserereignissen Schäden (z.B. Rutschungen, Durchsickerungen oder Unterströmungen mit Materialaustrag) am Damm auf, müssen so schnell wie möglich Gegenmassnahmen ergriffen werden. Um Rutschungen zu vermindern, wird ein Filtervlies und grosse Mengen von Kies auf die durchsickerte Stelle am Damm aufgebracht. Durchsickerungen sind weiterhin möglich, jedoch verhindert das Vlies in Kombination mit der Auflast aber den weiteren Materialaustrag und damit die weitere Schwächung des Dammes.

Transportfahrzeuge können heute nur auf der Dammkrone eingesetzt werden. In den Böschungen ist die Arbeit mit mehreren Schreitbaggern, welche sich das Schüttgut gegenseitig reichen, erforderlich. Die Zugänglichkeit des luftseitigen (binnenkanalseitigen) Böschungsfusses ist daher relevant zu verbessern.

### 1.1.3 Zufahrtmöglichkeiten

Die Zufahrtmöglichkeiten sind im Hochwasserfall stark eingeschränkt. Aktuell ist von Norden her ein Zugang nur über das Rheinvorland möglich. Diese Zufahrt steht bei Hochwasser unter Wasser. Der südliche Zugang führt vom Zollamt Au auf der Dammkrone der Autobahn entlang. Der ca. 2.0 km lange Kiesweg ist für den Einsatz schwerer Fahrzeuge auf weiten Strecken zu schmal. Bei länger andauernden Hochwasserereignissen ist eine Durchnäsung des Damms nicht auszuschliessen. Zusätzliche Lasten auf der Dammkrone können dabei zur Destabilisierung und zum Versagen des Dammes führen.

Erschwerend kommt dazu, dass die Hochspannungsmasten sich an der vorlandseitigen Böschung befinden, welche das Lichtraumprofil bei der Zufahrt auf der Dammkrone über das Zollamt Au seitlich einschränken. Weitere Zugänge bestehen aufgrund des direkt westlich an den Damm anschliessenden Rheintaler Binnenkanals und der Autobahn A13 nicht. Die Befahrung der Dammkrone ist aufgrund ihrer schmalen Breite vor allem bei schlechtem Wetter und bei Dunkelheit ein Sicherheitsrisiko.

#### 1.1.4 Lagerkapazitäten

Vor den letzten Hochwassern wurde jeweils vorsorglich Interventionsmaterial und ein Bagger im Bruggerhorn bereitgestellt. Die Lagerkapazitäten der knapp bemessenen Flächen auf dem heutigen Damm sind für umfangreiche Interventionsmassnahmen nicht ausreichend.

### 1.2 Bodenanalysen

Ein 15 m breiter Streifen ab dem Fahrbahnrand der A13 ist als Prüfgebiet für Bodenverschiebungen unter dem Belastungshinweis „Strasse“ (Leitstoffe: Blei, Cadmium, Kupfer und Zink sowie PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) vermerkt.

Im Bereich Prüfgebiet Bodenverschiebung (Autobahn) wurden von der Firma FS-Geotechnik AG am 20.12.2023 Bodenproben entnommen und beprobt. Sämtliche Analytiken nach VVEA zeigen, dass das oberflächennahe Material im Bereich der heutigen Dammoberfläche unbelastet ist, resp. VVEA Typ A – Qualität aufweist. (siehe Anhang: Belastungsabklärung, FS-Geotechnik AG, 15.01.2024)

## 2 Projektbeteiligte

Bauherrschaft:

IRR Internationale Rheinregulierung  
Bauleitung Schweiz  
Parkstrasse 12  
9430 St. Margrethen

Grundeigentümer:

Parz. 2791 /  
Parz: 2717  
Rheinunternehmen  
Rheinbaustrasse 2  
9443 Widnau

Zweckverband Rheintaler Binnenkanal  
Parz. 739  
Gemeindeplatz 1  
9444 Diepoldsau

Projektverfasser:

Wälli AG Ingenieure  
Auerstrasse 23  
9435 Heerbrugg

Geotechnik:

FS Geotechnik AG  
Föhrenstrasse 6a  
9000 St. Gallen

Ökologie:

RENAT GmbH  
Hochhausstrasse 2  
9472 Grabs

## 3 Projekt

### 3.1 Anschluss Autobahn A13

Im Süden wird ab dem Standstreifen der Autobahn A13 (Fahrtrichtung Rheineck) ein Zugang vom Lehnenviadukt auf den Hochwasserdamm erstellt. Im Interventionsfall kann der Hochwasserdamm bzw. die Interventionspiste im Einbahnbetrieb ab der Autobahn in Richtung Norden befahren werden.

Für den Autobahnanschluss wird an der Aussenkurve auf einer Länge von 22 m die bestehende Betonbrüstung abgebrochen und die Leitplanke und der Wildschutzaun entfernt. Der Hochwasserdamm wird im Anschlussbereich ca. 0.50 m abgetragen, so dass eine Befahrung ab dem Standstreifen auf den Hochwasserdamm möglich ist.

#### 3.1.1 Fahrzeogrückhaltesystem / Anpralldämpfer

Die Öffnung der Betonbrüstung wird mit einem «schnelldemontierbaren Varioguard mit Dilatationselement» als Fahrzeogrückhaltesystem geschlossen. Das Varioguard wird beidseitig mit je 2.0 m langen Spezialanschlüssen an den bestehenden Betonbrüstungen befestigt. Das 18.0 m lange schnelldemontierbare Varioguard besteht aus zwei je ca. 9.0 m langen, zusammengesteckten Elementen. Im Ereignisfall werden unter entsprechender Signalisation und Sicherung durch den Unterhaltsdienst des Nationalstrassennetzes die zwei je ca. 900 kg schweren Elemente mithilfe eines Hebegerätes auf den Hochwasserdamm gehoben.

Die nach der Entfernung des Varioguard freigelegte Betonbrüstung (Fahrtrichtung Rheineck) wird mit einem Anpralldämpfer gesichert. Der entsprechende Anpralldämpfer wird seitlich, ausserhalb der Autobahn, witterungsgeschützt gelagert.

#### 3.1.2 Wildschutzaun

Hinter dem Varioguard wird der Wildtierschutz mit einem Zaun, bestehend aus vier, in Hülsen versetzten Segmenten, sichergestellt. Im Ereignisfall können die Zaunsegmente händisch aus den Hülsen gezogen werden.

#### 3.1.3 Entwässerung

Eine Rigole verhindert die Entwässerung von Oberflächenwasser vom Hochwasserdamm auf die Autobahn. Die Rigole hat ein Längsgefälle von ca. 1% und entwässert über die Böschung in den Rheintaler Binnenkanal. Ein Anschlag verhindert die Entwässerung des Pannenstreifens in die Rigole. Die Fahrbahnen der Autobahn entwässern gegen die Kurveninnenseite.

#### 3.1.4 Stützkonstruktion

Entlang des Brückenwiderlagers des «Lehnenviaduktes» wird aufgrund der Topografie an Stelle der bestehenden Blocksteinmauer eine Stützkonstruktion mit SYTEC Gittersteinkörben «Terra-Stone Plus» oder mit einem gleichwertigen Produkt erstellt. Die Stützkonstruktion wird mit einer Absturzsicherung ausgestattet.

### **3.2 Querung Bahnlinie ÖBB**

Im Norden wird ein «nicht öffentlicher Bahnübergang» über die Bahnlinie Nr. 883, St. Margrethen Ost bis Lauterach Nord bei Bahnkilometer 1.455 erstellt. Mit der Erstellung des Bahnüberganges kann im Interventionsfall auf dem betroffenen Dammabschnitt der erforderliche Einbahnbetrieb sichergestellt werden. Die Ausführung des Überganges erfolgt mittels «STRAIL-Platten» unter einem Kreuzungswinkel von 76 Grad.

#### **3.2.1 Abschrankung**

Der bestehende Maschendrahtzaun im Bereich der Zufahrtsrampen wird abgebrochen. Die Zufahrtsrampen zum Bahnübergang werden beidseitig mit einem Maschendrahtzaun eingezäunt und mit Doppeltoren abgesperrt. Im Interventionsfall werden die Tore in Absprache mit der Zugverkehrsleitung in Begleitung eines Sicherheitswärters geöffnet.

#### **3.2.2 Schüttung Rampen**

Die Schüttungen der Rampen wird mit Schaumglasschotter ausgeführt. Die prognostizierte Setzung gemäss beigelegtem geotechnischem Bericht «Setzungsberechnung Bereich ÖBB-Brücke», FS-Geotechnik vom 20. Januar 2025 beträgt 0 bis 7mm und ist homogen über den gesamten Gleiskörper verteilt.

Der bestehende Ober- und Unterboden wird vorgängig abgetragen und nach erfolgter Schüttung wieder angelegt.

#### **3.2.3 Fussgängerunterquerung**

Im Bereich des nördlichen Brückenlagers der «ÖBB-Brücke» wird mit Betonstufen und Winkelementen ein nicht öffentlicher Fussweg für die Dammkontrolle während eines Hochwasserereignisses unter der «ÖBB-Brücke» erstellt.

#### **3.2.4 Vorprüfung ÖBB**

Die Unterlagen wurden bei den Österreichischen Bundesbahnen, ÖBB, zur Vorprüfung eingereicht. Die Rückmeldung erfolgte am 07. August 2024. Die Rückmeldungen der einzelnen Fachdienste wurden in das Projekt integriert. Zudem wurden die bestehenden Bahnanlagen der ÖBB in die Planunterlagen übernommen.

#### **3.2.5 Vorprüfung SBB**

Die Unterlagen wurden gemäss Art. 18 m EBG, Genehmigung von Bauarbeiten und Projekten, der SBB zur Vorprüfung eingereicht. Die Rückmeldung erfolgte am 12. März 2025. Da sich der betroffene Abschnitt im Besitz der ÖBB befindet, werden von der SBB keine Auflagen gestellt.

### 3.3 Interventionspiste Böschung RBK

Auf der bereits heute bestehenden Berme (ein Absatz in der Böschung) zwischen Dammkrone und dem Rheintaler Binnenkanal (RBK) wird die Interventionspiste erstellt. Über diesen 3.5 m breiten Kiesweg mit beidseitigem Bankett von 0.25 m soll im Hochwasserfall schweres Gerät verkehren und Baumaterial herangeführt werden. Die Piste wird so erstellt, dass sie mit LKW und grossen Baumaschinen einspurig befahren werden kann. Der binnenkanalseitige Teil des Damms ist wegen den bestehenden Schmaldichtwänden weniger schnell durchnässt, was eine Befahrung der Interventionspiste wesentlich länger zulässt, als dies auf der Dammkrone möglich wäre. Für den Einbau von Material, welches von der Interventionspiste aus abgekippt wird, ist lediglich ein Schreitbagger nötig. Die Interventionspiste vereinfacht außerdem die maschinelle Bewirtschaftung der Dämme.

<b>Technische Daten</b>	Länge:	ca. 300 m
	Fahrbahnbreite:	3.50 m (lokal 3.00m)
	Bankette:	0.25 m, beidseitig
	Quergefälle:	3.0%, RBK seitig

<b>Aufbau</b>	Fundation:	80 cm, Fundation 0/63, Kiesgemisch II, gebrochen, Primärmaterial, ME-Wert 60 MN/m <sup>2</sup>
	Chaussierung:	3 – 5cm, Planie, Strassenkies bindig, gebrochen

### 3.4 Interventionspiste Dammkrone

Die Dammkrone des Hochwasserdamms wird im Bereich Pistenmeter 0.00 bis 370 ca. 0.50 m abgetragen. Mit dem Abtrag kann auf der Dammkrone mehr Platz für eine Interventionspiste von 3.50 m Breite mit beidseitigen Banketten geschaffen werden. Die gemäss Staatsvertrag einzuuhaltenden Höhe vom HQ100 + 1.0 m Freibord werden eingehalten.

<b>Technische Daten</b>	Länge:	ca. 370 m
	Fahrbahnbreite:	3.50 m
	Bankette:	variabel, beidseitig
	Quergefälle:	3.0%, rheinseitig

<b>Aufbau</b>	Chaussierung:	3 – 5 cm, Planie, Strassenkies bindig, gebrochen
---------------	---------------	--

Im Bereich Pistenmeter 370 bis 600 wird die Piste wie folgt erstellt.

<b>Technische Daten</b>	Länge:	ca. 230 m
	Fahrbahnbreite:	3.50 m
	Bankette:	0.50 m, beidseitig
	Quergefälle:	3.0%, rhein- bzw. bruggerhornwegsseitig
<b>Aufbau</b>	Fundation:	50 cm, Fundation 0/63, Kiesgemisch II, gebrochen, Primärmaterial, ME-Wert 60 MN/m <sup>2</sup>
	Chaussierung:	3 – 5 cm, Planie, Strassenkies bindig, gebrochen

### 3.5 Interventionslager und Wendeplatz

Für die Erstellung eines Interventionslager- (Steine und Kies) und Wendeplatzes (Wenden von Baumaschinen) wird ein Teil des bestehenden Waldes bei Rheinkilometer 84.75 gerodet. Der Interventions- und Wendeplatz wird mit Foundationsmaterial 0/63, Kiesgemisch II, gebrochen, Primärmaterial, 0.50 m stark eingekiest. Die gerodete Waldfläche wird weiter nördlich neu aufgeforstet.

## 4 Werkleitungen

Im Bereich des Hochwasserdamms verläuft eine Stromleitung, welche als Fremdleitung im Leitungskataster der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG (SAK) erfasst ist. Die Leitung ist in Absprache mit dem Leitungsbetreiber mittels geeigneter Massnahmen zu schützen.

## 5 Sicherheitskonzept

Das Bauvorhaben liegt teilweise in der Grundwasserschutzzone S3. Die Grundwasserschutzzonen S1 und S2 werden nicht tangiert. Es gelten die Grundsätze folgender Merkblätter:

- Merkblatt Arbeiten in der Schutzzone, Rheinunternehmen 12.12.2024 (im Anhang)
- AFU 001, Merkblatt Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen
- AFU 002, Merkblatt Umweltschutz auf Baustellen
- AFU 173, Merkblatt Bauten und Anlagen in Grundwassergebieten

Während der Arbeiten im Bereich des Bahntrasses wird ein Gleismonitoring installiert und durch einen unabhängigen Geometer betrieben und unterhalten.

## 6 Bodenschutzkonzept

Gemäss dem Protokoll «01/2022 Bodenschutz Interventionspisten-Projekte Rheinunternehmen» zwischen dem Rheinunternehmen und dem Amt für Umwelt des Kantons St. Gallen vom 25. Oktober 2022 wird auf eine Bodenkundliche Baubegleitung verzichtet.

## 7 Bauablauf

Die Interventionspiste wird als Linienbaustelle erstellt. Die Vegetationsschicht und der Aushub für die Interventionspiste werden etappenweise abgetragen bzw. ausgehoben. Anschliessend wird das Fundationsmaterial eingebaut und verdichtet bevor mit der nächsten Etappe begonnen wird.

## 8 Materialbewirtschaftung

Bei den zu bearbeitenden Flächen wird die Vegetationsschicht abgetragen, zwischengelagert und wieder angelegt. Im Bereich der Prüfgebiete Bodenverschiebung (Autobahn und ÖBB) wird die Vegetationsschicht wieder innerhalb der Prüfgebiete angelegt.

Die Schüttungen werden mit anfallendem Aushubmaterial erstellt. Die Rampenschüttung bei der Querung ÖBB erfolgt mit Schaumglasschotter.

Die Interventionspisten, das Interventionslager und der Wendeplatz werden mit Fundationsmaterial 0/63, Kiesgemisch II, gebrochen, Primarmaterial, erstellt.

Material	Abtrag [m <sup>3</sup> , fest]	Wiederverwen- dung [m <sup>3</sup> , fest]	Abfuhr [m <sup>3</sup> , fest]	Lieferung [m <sup>3</sup> , fest]
Vegetationsschicht	1'200	1'200		
Aushub	2'000	200	1'800	
Fundation				2'400
Schaumglasschot- ter				800

Überschüssiges, unverschmutztes Aushubmaterial wird der Bauwirtschaft zugeführt. Sollte Verschmutztes Aushubmaterial anfallen, wird dies nach Möglichkeit aufbereitet oder in einer Depo-nie entsorgt.

## 9 Staubbekämpfung

Das Bauvorhaben befindet sich gemäss den Kriterien der «Baurichtlinie Luft» in der Massnahmenstufe A. Um einer möglichen Staubentwicklung entgegenzuwirken, wird Geschwindigkeit auf den Baupisten auf 30km/h beschränkt. Bei anhaltenden trockenen Phasen erfolgt die Staubbekämpfung mittels Bewässerung durch einen Tankwagen.

## 10 Baukosten

Die Gesamtkosten betragen gemäss Kostenschätzung Fr. 1'400'000.- (Netto inkl. MwSt.)

- Preisbasis 2024
- Kostengenauigkeit +/- 25%

## 11 Mitwirkung

Die Bevölkerung hatte vom 20. Dezember 2023 bis am 31. Januar 2024 die Möglichkeit zur Einsicht und Mitwirkung zu dem vorliegenden Projektvorhaben.

Wälli AG Ingenieure



Dominic Müller  
Student Bauingenieurwesen FH



Roger Dietsche  
Dipl. Bauingenieur FH

Projekt **2023 606, 607**  
Aktennotiz **3 vom 15. Januar 2024**  
Koordinaten -  
Bearbeiter Joachim Malt | D 071 274 52 01 | malt@fsgeotechnik.ch

**Widnau / Au / St. Margrethen SG  
Wiesenrain-Bruggerhorn, Rhein-km 80.20-84.35  
IVP Instandstellung**

**Aktennotiz**

Belastungsabklärungen

Empfänger      Rheinunternehmen  
                  Rheinbaustrasse 2  
                  9443 Widnau  
                  René Ragettli | T 071 726 12 44 | rene.ragettli@rheinunternehmen.ch

Kopie            Wälli AG Ingenieure | Roger Dietsche (PDF an r.dietsche@waelli.ch)

## **1. Einleitung**

René Ragettli vom Rheinunternehmen bat uns Ende 2023 um eine Beprobung der oberflächennahen Untergrundschichten (Boden resp. bestehender Dammweg) im Bereich der geplanten Interventions-pisten (IVP).

## **2. Situation**

Gemäss der Karte "Bodenverschiebung, Prüfgebiete Kt SG" besteht seitlich zur Nationalstrasse (15 m Streifen ab Fahrbahnrand) eine potenzielle Belastung des Bodens. Der Dammweg liegt praktisch überall im Bereich zwischen der Habsburg (Grenzübergang Wiesentrain) und dem Ende des Lehnenviadukts vor dem Buggerhorn im potenziell belasteten Bereich.

Nach der erwähnten Karte sind die primären Leitsubstanzen Blei (Pb) und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Sekundäre Leitsubstanzen sind Cadmium (Cd), Kupfer (Cu) und Zink (Zn).

## **3. Ausgeführte Arbeiten**

### **3.1. Probenahme**

Am 20. Dezember 2023 wurden durch Mitarbeiter der FS Geotechnik AG insgesamt 11 Mischproben aus 8 Feldern entnommen. Die Mischproben setzten sich aus je ca. 5...6 grösseren, mit der Schaufel/Pickel entnommenen Einzelproben je Feld zusammen. Die Felder waren jeweils ca. 100 m lang. Deren Lage ist in Anhang 2 ersichtlich.

### **3.2. Analytik**

Alle 11 Mischproben wurden am 21. Dezember 2023 in das Labor der Bachema AG, Schlieren, gesandt und dort gleichentags beprobt.

Wo offensichtlich "Boden" (A- und allenfalls B-Horizont) vorhanden war, erfolgte eine Analytik nach dem Bachema Programm 12. Mit diesem Programm wird auf Blei, Cadmium, Kupfer, Zink, die Summe PAK sowie Benzo(a)pyren untersucht. Bei der Analytik nach VBBo wird Grobkorn > 2 mm vorgängig ausgesiebt, weshalb die so ermittelten Gehalte der erwähnten Substanzen immer höher sind als bei der Analytik nach VVEA, wo das Grobkorn nicht ausgesiebt wird.

An den meisten Stellen auf dem Damm ist heute bereits eine kiesige Oberfläche vorhanden, tlw. als Rest des ursprünglichen "Rheinbähnles" (Gleisschotter), aber auch im Zusammenhang mit der Erstellung von Schmalwänden (ehemalige Baupiste). Da eine Analytik nach VBBo dort wenig Sinn macht, erfolgte eine Untersuchung mit dem Programm 17 der Bachema AG und VVEA-Analytik. Mit diesem Programm wird auf Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe und PAK untersucht.

Die folgende Tabelle ergibt eine Übersicht über die verwendeten Analytiken.

Ort	Tiefe [m]	Analytik
2023 606 Feld 1 ca. Rhein-km 80.51	0.00-0.20	Prog. 17 VVEA
	0.20-0.40	Prog. 17 VVEA
2023 606 Feld 2 ca. Rhein-km 81.19	0.00-0.05	Prog. 12 VBBo
	0.00-0.20	Prog. 12 VBBo
2023 606 Feld 3 ca. Rhein-km 81.74	0.00-0.05	Prog. 12 VBBo
	0.00-0.20	Prog. 17 VVEA
2023 606 Feld 4 ca. Rhein-km 82.36	0.00-0.20	Prog. 17 VVEA
2023 607 Feld 5 ca. Rhein-km 82.80	0.00-0.20	Prog. 17 VVEA
2023 607 Feld 6 ca. Rhein-km 83.18	0.00-0.20	Prog. 17 VVEA
2023 607 Feld 7 ca. Rhein-km 83.67	0.00-0.20	Prog. 17 VVEA
2023 607 Feld 8 ca. Rhein-km 84.21	0.00-0.20	Prog. 17 VVEA

Tabelle 1: Übersicht Felder, Probentiefen und Analytik (Angabe Rhein-km für Feldmitte, Felder jeweils ca. 100 m lang)

## 4. Laborergebnisse

### 4.1. VBBo-Analytik

Elemente [mg/kg TS]	2023 606 Feld 2 Rhein-km 81.19 0.00-0.05 m	2023 606 Feld 2 Rhein-km 81.19 0.00-0.20 m	2023 606 Feld 3 Rhein-km 81.74 0.00-0.05 m	VBBo Richtwert	VBBo Prüfwert	VBBo Sanierungswert
Blei	18	19	22	50	200	2'000
Cadmium	0.3	0.4	0.4	0.8	2	30
Kupfer	26	24	65	40	150	1'000
Zink	55	49	84	150	300	2'000
Benzo(a)pyren	<0.05	<0.05	<0.05	0.2	1	- ) <sup>1</sup>
Summe PAK	<0.50	<0.50	<0.50	1	10	- ) <sup>1</sup>

Tabelle 2: Analyseergebnisse der Mischproben.

)<sup>1</sup>... keine Angaben zum Sanierungswert für 'Landwirtschaft und Garten' in der Norm enthalten.

Alle Proben sind als unbelastet zu bezeichnen. Dies mit der Ausnahme des Kupfergehaltes an der Oberfläche von Feld 3, wo der VBBo Richtwerte knapp überschritten wird. Folglich ist diese Probe nach VBBo als "schwach belastet" zu klassifizieren.

Da bei dieser Probe 33 Gew.-% Grobanteil (> 2 mm) ausgesiebt wurden, kann davon ausgegangen werden, dass bei einer Analyse der Gesamtprobe, d.h. inkl. Grobanteil, der Richtwert für Kupfer ebenfalls unterschritten ist. Im selben Feld zeigt die Probe bis 0.2 m Tiefe, welche nach VVEA-Analytik beprobt wurde, einen Kupfergehalt von 26 mg/kg TS, was unterhalb des Referenzwertes VVEA Typ A liegt (siehe folgende Tabelle).

## 4.2. VVEA-Analytik

Elemente [mg/kg TS]	2023 606 Feld 1 Rhein-km 80.51 0.00-0.20 m	2023 606 Feld 1 Rhein-km 80.51 0.20-0.40 m	2023 606 Feld 3 Rhein-km 81.74 0.00-0.20 m	2023 606 Feld 4 Rhein-km 82.36 0.00-0.20 m	Grenzwert VVEA Typ A Anh. 3, Abs. 1	Grenzwert VVEA Typ B Anh. 5, Abs. 2.3	Grenzwert VVEA Typ E Anh. 5, Abs. 5.2
<b>Schwermetalle (XRF)</b>							
Antimon	<2	<2	<2	<2	3	30	50
Arsen	5	8	3	4	15	30	50
Blei	11	14	6	<5	50	500	2'000
Cadmium	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1	10	10
Chrom	23	28	33	<10	50	500	1'000
Kobalt	<30	<30	<30	<30			
Kupfer	15	18	26	<5	40	500	5'000
Molybdän	<10	<10	<10	<10			
Nickel	25	27	27	11	50	500	1'000
Quecksilber	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	0.5	2	5
Thalium	<2	<2	<2	<2			
Zink	39	44	21	20	150	1'000	5'000
Zinn	<2	2	<2	2			
<b>Organik</b>							
KW-Index (C10-C40)	<10	13	15	<10	50	500	5'000
<b>PAK</b>							
Benzo(a)py- ren	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.3	3	10
Summe PAK	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	3	25	250

Tabelle 3: Analyseergebnisse Mischproben Felder 1, 3 und 4 nach VVEA

Elemente [mg/kg TS]	2023 607 Feld 5 Rhein-km 82.80 0.00-0.20 m	2023 607 Feld 6 Rhein-km 83.18 0.20-0.20 m	2023 607 Feld 7 Rhein-km 83.67 0.00-0.20 m	2023 607 Feld 8 Rhein-km 84.21 0.00-0.20 m	Grenzwert VVEA Typ A Anh. 3, Abs. 1	Grenzwert VVEA Typ B Anh. 5, Abs. 2.3	Grenzwert VVEA Typ E Anh. 5, Abs. 5.2
<b>Schwermetalle (XRF)</b>							
Antimon	<2	<2	<2	<2	3	30	50
Arsen	5	5	5	3	15	30	50
Blei	5	15	11	8	50	500	2'000
Cadmium	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1	10	10
Chrom	14	18	18	18	50	500	1'000
Kobalt	<30	<30	<30	<30			
Kupfer	7	12	9	13	40	500	5'000
Molybdän	<10	<10	<10	<10			
Nickel	18	19	20	21	50	500	1'000
Quecksilber	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	0.5	2	5
Thalium	<2	<2	<2	<2			
Zink	23	30	27	34	150	1'000	5'000
Zinn	<2	<2	<2	<2			
<b>Organik</b>							
KW-Index (C10-C40)	14	12	15	<10	50	500	5'000
<b>PAK</b>							
Benzo(a)py- ren	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.3	3	10
Summe PAK	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	3	25	250

Tabelle 4: Analyseergebnisse Mischproben Felder 5 bis 8 nach VVEA

## 5. Fazit

Sämtliche Analytiken nach VVEA zeigen, dass das oberflächennahe Material im Bereich der heutigen Dammoberfläche unbelastet ist resp. VVEA Typ A – Qualität aufweist.

Einzig im Feld 3 (und dort nur direkt an der Oberfläche) war der Kupfergehalt leicht erhöht, wodurch der Humus dort als "schwach belastet" zu klassifizieren ist. Gemäss VBBo-Regelung bedeutet dies, dass der Humus vor Ort oder auf gleichartig belasteten Flächen (als Humus) wiederangelegt werden darf.

Wird er auf einer Deponie entsorgt oder anderweitig als Materialauffüllung genutzt, so gilt die VVEA-Analytik und nach dieser ist auch das Feld 3 als unbelastet zu klassifizieren.

## 6. Schlussbemerkungen

Die Aussagen und Angaben beziehen sich auf die durchgeführten Sondierungen / Probenahmen und die Kenntnisse aufgrund der verfügbaren Unterlagen. Sie gelten nur für den uns bekannten Projektstand zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Aktennotiz und sind in jedem Fall während der Ausführung zu verifizieren. Lokale Abweichungen von der Belastungssituation sind möglich und müssen bei den Bauarbeiten gesetzeskonform berücksichtigt werden.

Alle Belastungsangaben gelten bis zu untersuchten Tiefe. Es ist jedoch in der Regel nicht davon auszugehen, dass die Belastungen mit der Tiefe zunehmen.

Sollten weitere Beprobungen gewünscht sein, so sind im Labor der Bachema AG noch Rückstellproben für die Dauer von einem Jahr vorhanden.

St. Gallen, 15. Januar 2024



FS Geotechnik AG  
Joachim Malt

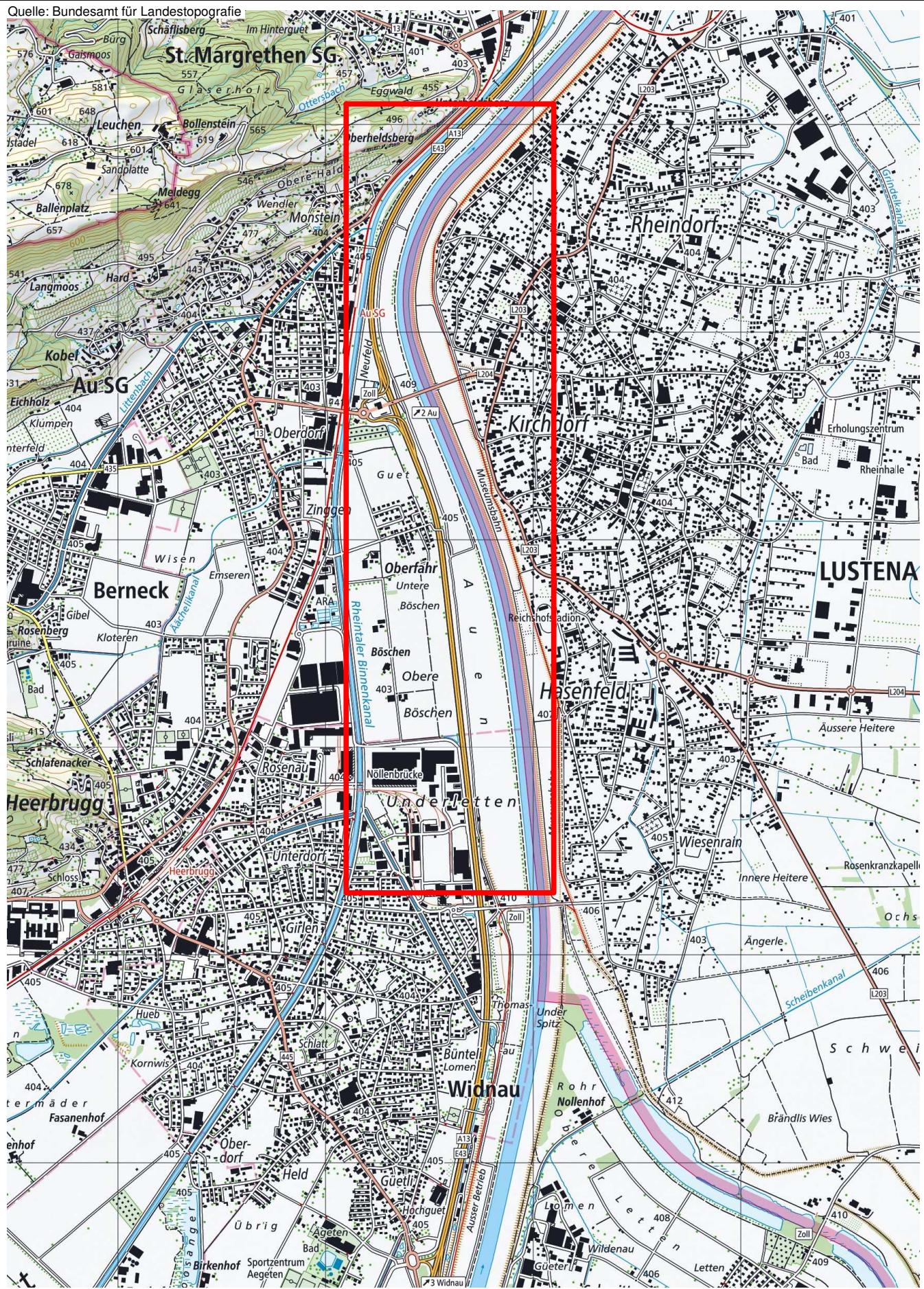
- Anhänge      1    Übersicht | 1:25'000 | A4  
                2    Übersicht Probenfelder | 1:10'000 | A4  
                3    Analysebericht Bachema AG | A4

2023 606 Widnau SG  
Rheindamm Habsburg - Lehnenviadukt  
Instandsetzung Dammkrone

Übersicht 1 : 25'000

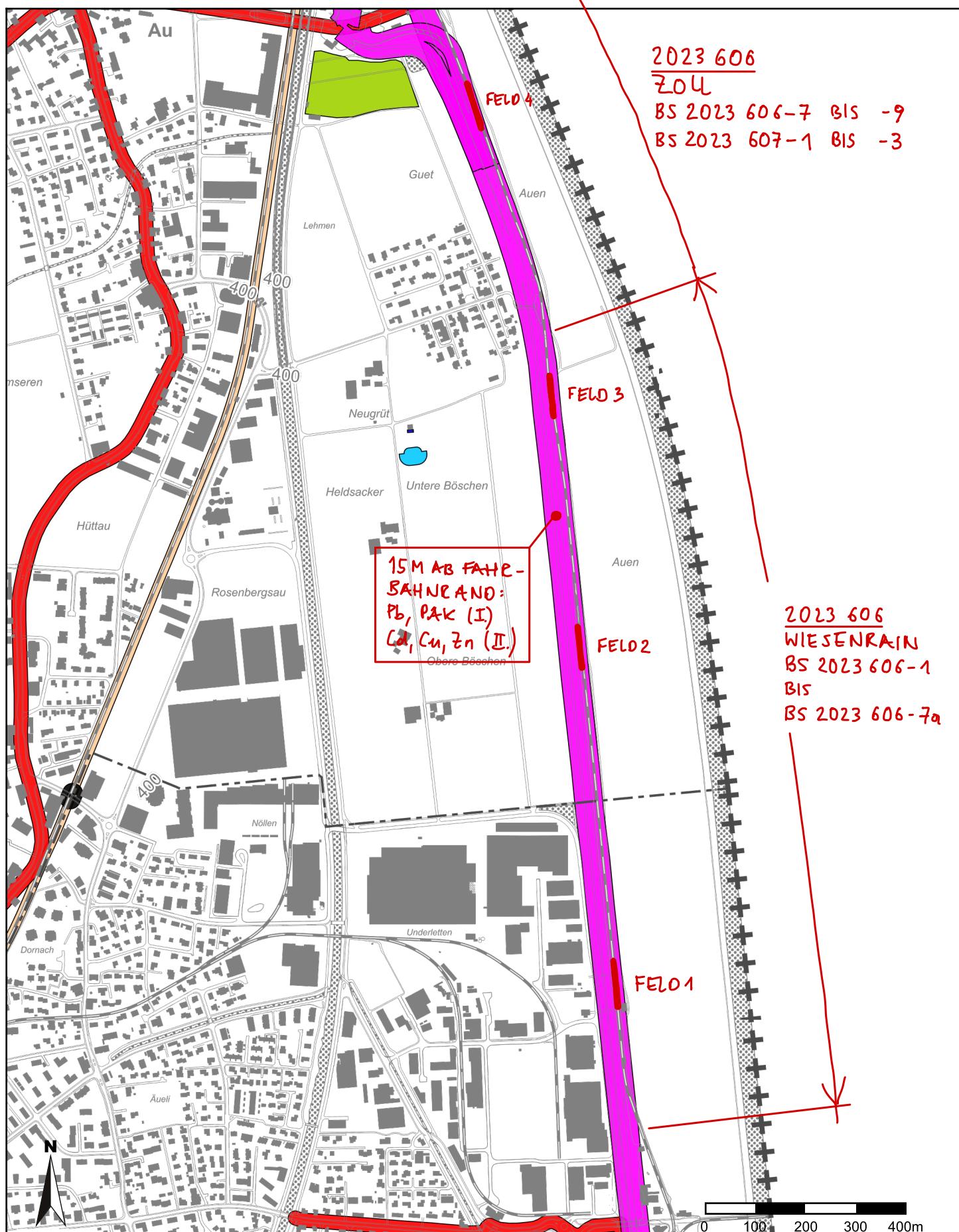
Zentrum: 2'766'665 / 1'254'475

Karte: TOPO-25-18 12.01.2024 15:42:59



**Bodenverschiebung, Prüfgebiete Kt SG**

Habsburg bis Zoll Au

**IG-GIS**

Für die Richtigkeit und Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.

Massstab 1: 10'000

Koordinaten 2'766'455, 1'254'418

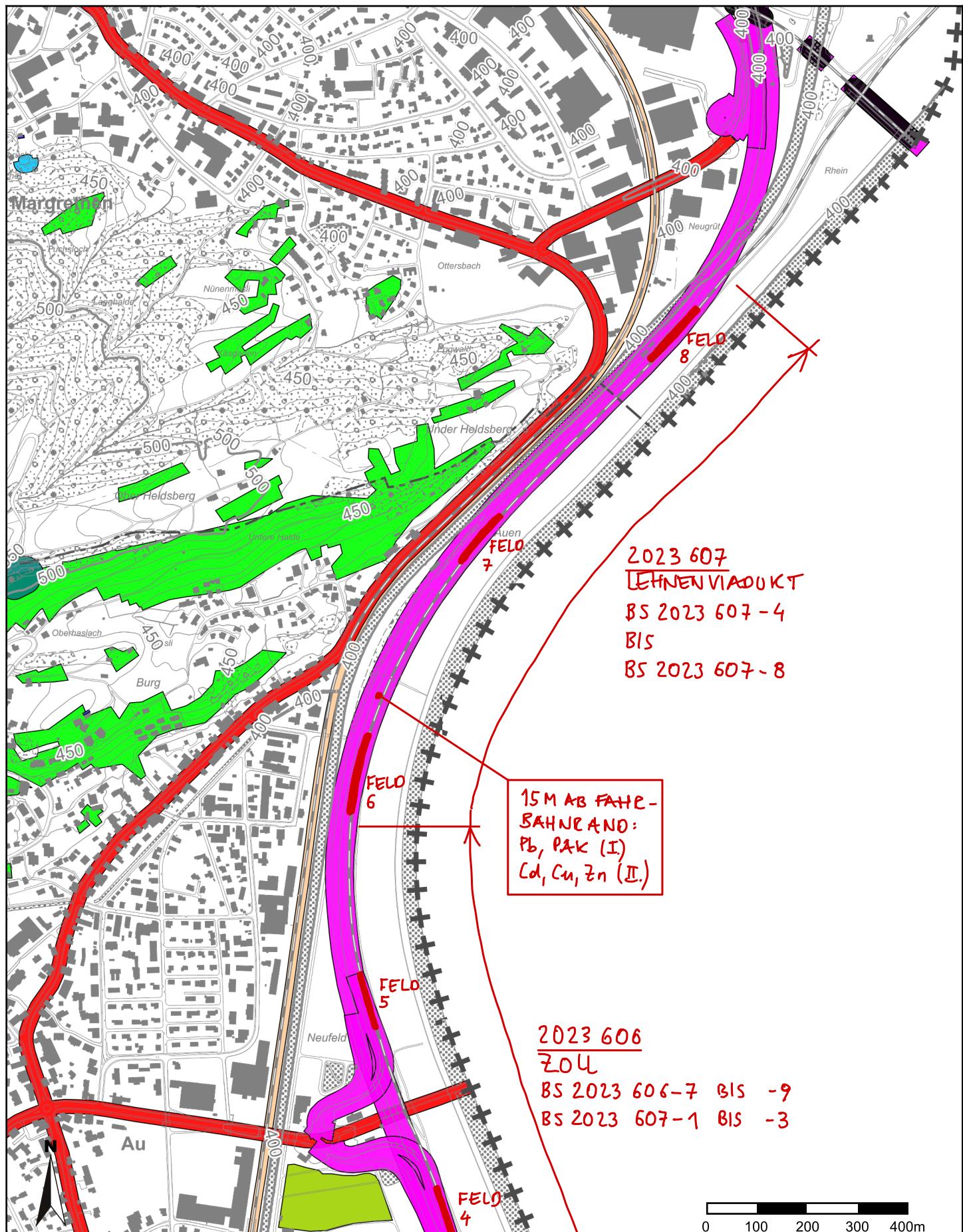
Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.

05.12.2023

# Bodenverschiebung, Prüfgebiete Kt SG

ab Zoll Au

# IG-GIS



Für die Richtigkeit und Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.

Massstab 1: 10'000

Koordinaten 2'766'509, 1'256'637

Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.

05.12.2023

Schlieren, 28. Dezember 2023  
AHFS Geotechnik AG  
Föhrenstrasse 6a  
9000 St. Gallen

# Untersuchungsbericht

**Objekt: Nr. 2023 606 und 607, Instandsetzung Dammkrone,  
Rheindamm Habsburg, Zoll Au / Widnau SG**

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

<b>Auftrags-Nr. Bachema</b>	202315463
<b>Proben-Nr. Bachema</b>	68196-68206
<b>Tag der Probenahme</b>	20. Dezember 2023
<b>Eingang Bachema</b>	21. Dezember 2023
<b>Probenahmeort</b>	Zoll Au / Widnau SG
<b>Entnommen durch</b>	D. Fussenegger, FS Geotechnik AG
<b>Auftraggeber</b>	FS Geotechnik AG, Föhrenstrasse 6a, 9000 St. Gallen
<b>Rechnungsadresse</b>	Internationale Rheinregulierung, Zentralbüro St. Margrethen, 9430 St. Margrethen SG
<b>Rechnung zur Visierung</b>	FS Geotechnik AG, J. Malt, Föhrenstrasse 6a, 9000 St. Gallen
<b>Bericht an</b>	FS Geotechnik AG, J. Malt, Föhrenstrasse 6a, 9000 St. Gallen
<b>Bericht per e-mail an</b>	FS Geotechnik AG, J. Malt, malt@fsgeotechnik.ch
<b>Bericht per e-mail an</b>	FS Geotechnik AG, D. Fussenegger, fussenegger@fsgeotechnik.ch
<b>Excel-File</b>	FS Geotechnik AG, J. Malt, malt@fsgeotechnik.ch

Freundliche Grüsse  
BACHEMA AG

Felix Bühler  
Dr. sc. nat. / Dipl. chem. ETH

**Objekt:****Nr. 2023 606 und 607, Instandsetzung Dammkrone,  
Rheindamm Habsburg, Zoll Au / Widnau SG**

Auftraggeber:

FS Geotechnik AG

Auftrags-Nr. Bachema:

202315463

**Probenübersicht**

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
68196 F	<b>Feld 1, 0.00-0.20 m</b>	20.12.23 / 21.12.23
68197 F	<b>Feld 1, 0.20-0.40 m</b>	20.12.23 / 21.12.23
68198 F	<b>Feld 2, 0.00-0.20 m</b>	20.12.23 / 21.12.23
68199 F	<b>Feld 3, 0.00-0.20 m</b>	20.12.23 / 21.12.23
68200 F	<b>Feld 4, 0.00-0.20 m</b>	20.12.23 / 21.12.23
68201 F	<b>Feld 2, 0.00-0.05 m</b>	20.12.23 / 21.12.23
68202 F	<b>Feld 3, 0.00-0.05 m</b>	20.12.23 / 21.12.23
68203 F	<b>Feld 5, 0.00-0.20 m</b>	20.12.23 / 21.12.23
68204 F	<b>Feld 6, 0.00-0.20 m</b>	20.12.23 / 21.12.23
68205 F	<b>Feld 7, 0.00-0.20 m</b>	20.12.23 / 21.12.23
68206 F	<b>Feld 8, 0.00-0.20 m</b>	20.12.23 / 21.12.23

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 SchlierenTelefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.chChemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064**Legende zu den Referenzwerten**

VBBo Prüfwert	Prüfwerte für Schadstoffe im Boden nach Verordnung über Belastung des Bodens. P = Praktischer Vollzug nach der Vollzugshilfe "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung".
VBBo Richtwert	Richtwerte für Schadstoffe im Boden nach Verordnung über Belastung des Bodens. P = Praktischer Vollzug nach der Vollzugshilfe "Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung".
VVEA Typ A (U)	Grenzwert für unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial gemäss der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), Artikel 19, Absatz 1 (Wiederverwertung oder auf Deponie Typ A zugelassen). *Chrom-VI im Beton für Betonrecycling gemäss "Faktenblatt BAU 6: Beurteilung von schadstoffbelasteten mineralischen Bauabfällen (Beton, Asphalt)", KVU Ost.
VVEA Typ B	Grenzwert für auf Deponien des Typs B zugelassene Abfälle gemäss der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA).

**Abkürzungen**

W	Wasserprobe
F	Feststoffprobe
TS	Trockensubstanz
<	Bei den Messresultaten ist der Wert nach dem Zeichen < (kleiner als) die Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode.
{1}	Die Analysenmethode liegt zurzeit nicht im akkreditierten Bereich der Bachema AG.
{2}	Externe Analyse von Unterauftragnehmer / Fremdlabor.
{3}	Feldmessung von Kunde erhoben.

**Akkreditierung**

	Die Resultate der Untersuchungen beziehen sich auf die im Prüfbericht aufgeführten Proben und auf den Zustand der Proben bei der Entgegennahme durch die Bachema AG. Der vollständige Prüfbericht steht dem Kunden zur freien Verfügung. Die Verwendung von Auszügen (einzelne Seiten) oder Ausschnitten (Teile einzelner Seiten) des Prüfberichts sowie Hinweise auf den Prüfbericht (z.B. zu Werbezwecken oder bei Präsentationen) sind nur mit Genehmigung der Bachema AG gestattet. Detailinformationen zu Messmethode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich (s. auch Dienstleistungsverzeichnis oder www.bachema.ch)
---	---

**Objekt:**
**Nr. 2023 606 und 607, Instandsetzung Dammkrone,  
Rheindamm Habsburg, Zoll Au / Widnau SG**
**Auftraggeber:**
**FS Geotechnik AG**
**Auftrags-Nr. Bachema:**
**202315463**
**Probenbezeichnung**

	Feld 2	Feld 2	Feld 3		Referenzwert
	VBB0 Richtwert	VBB0 Prüfwert			
Proben-Nr. Bachema	68201	68198	68202		
Tag der Probenahme	20.12.23	20.12.23	20.12.23		
Entnahmetiefe [m]	0.00-0.05	0.00-0.20	0.00-0.05		

**Probenparameter**

Angelieferte Probenmenge	kg	0.9	5.6	0.8			
--------------------------	----	-----	-----	-----	--	--	--

**Aussortierte Anteile (nicht chemisch analysiert)**

Anteil >2mm	Gew.-% TS	11	34	33			
-------------	-----------	----	----	----	--	--	--

**Elemente und Schwermetalle**

Blei (gesamt n. VBB0) ICP	mg/kg TS Pb	18	19	22		50	200
Cadmium (gesamt n. VBB0) ICP	mg/kg TS Cd	0.3	0.4	0.4		0.8	2
Kupfer (gesamt n. VBB0) ICP	mg/kg TS Cu	26	24	65		40	150
Zink (gesamt n. VBB0) ICP	mg/kg TS Zn	55	49	84		150	300 P

**PAK**

Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0.05	<0.05	<0.05		0.2	1
Summe PAK	mg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50		1	10

**Referenzwert**

Probenbezeichnung	Feld 1	Feld 1	Feld 3	Feld 4	VVEA Typ A (U)	VVEA Typ B
Proben-Nr. Bachema	68196	68197	68199	68200		
Tag der Probenahme	20.12.23	20.12.23	20.12.23	20.12.23		
Entnahmetiefe [m]	0.00-0.20	0.20-0.40	0.00-0.20	0.00-0.20		

**Probenparameter**

Angelieferte Probenmenge	kg	5.7	5.3	25.9	29.7		
--------------------------	----	-----	-----	------	------	--	--

**Schwermetalle aus Schwermetall-Fingerprint (XRF, Hg (AAS), vollständig s. Anhang)**

Antimon	mg/kg TS Sb	<2	<2	<2	<2	3	30
Arsen	mg/kg TS As	5	8	3	4	15	30
Blei	mg/kg TS Pb	11	14	6	<5	50	500
Cadmium	mg/kg TS Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1	10
Chrom	mg/kg TS Cr	23	28	33	<10	50	500
Kobalt	mg/kg TS Co	<30	<30	<30	<30		
Kupfer	mg/kg TS Cu	15	18	26	<5	40	500
Molybdän	mg/kg TS Mo	<10	<10	<10	<10		
Nickel	mg/kg TS Ni	25	27	27	11	50	500
Quecksilber	mg/kg TS Hg	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	0.5	2
Thallium	mg/kg TS Tl	<2	<2	<2	<2		
Zink	mg/kg TS Zn	39	44	21	20	150	1'000
Zinn	mg/kg TS Sn	<2	2	<2	2		

**Organische Summenparameter**

KW-Index (C10-C40)	mg/kg TS	<10	13	15	<10	50	500
--------------------	----------	-----	----	----	-----	----	-----

**PAK**

Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.3	3
Summe PAK	mg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	3	25

**Objekt:****Nr. 2023 606 und 607, Instandsetzung Dammkrone,  
Rheindamm Habsburg, Zoll Au / Widnau SG**

Auftraggeber:

FS Geotechnik AG

Auftrags-Nr. Bachema:

202315463

Probenbezeichnung	Feld 5	Feld 6	Feld 7	Feld 8	Referenzwert	
					VVEA Typ A (U)	VVEA Typ B
Proben-Nr. Bachema	68203	68204	68205	68206		
Tag der Probenahme	20.12.23	20.12.23	20.12.23	20.12.23		
Entnahmetiefe [m]	0.00-0.20	0.00-0.20	0.00-0.20	0.00-0.20		

**Probenparameter**

Angelieferte Probenmenge	kg	16.3	7.0	6.7	6.7		
--------------------------	----	------	-----	-----	-----	--	--

**Schwermetalle aus Schwermetall-Fingerprint (XRF, Hg (AAS), vollständig s. Anhang)**

Antimon	mg/kg TS Sb	<2	<2	<2	<2	3	30
Arsen	mg/kg TS As	5	5	5	3	15	30
Blei	mg/kg TS Pb	5	15	11	8	50	500
Cadmium	mg/kg TS Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1	10
Chrom	mg/kg TS Cr	14	18	18	18	50	500
Kobalt	mg/kg TS Co	<30	<30	<30	<30		
Kupfer	mg/kg TS Cu	7	12	9	13	40	500
Molybdän	mg/kg TS Mo	<10	<10	<10	<10		
Nickel	mg/kg TS Ni	18	19	20	21	50	500
Quecksilber	mg/kg TS Hg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	2
Thallium	mg/kg TS Tl	<2	<2	<2	<2		
Zink	mg/kg TS Zn	23	30	27	34	150	1'000
Zinn	mg/kg TS Sn	<2	<2	<2	<2		

**Organische Summenparameter**

KW-Index (C10-C40)	mg/kg TS	14	12	15	<10	50	500
--------------------	----------	----	----	----	-----	----	-----

**PAK**

Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.3	3
Summe PAK	mg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	3	25

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 SchlierenTelefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.chChemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

**Objekt:**
**Nr. 2023 606 und 607, Instandsetzung Dammkrone,  
Rheindamm Habsburg, Zoll Au / Widnau SG**

Auftraggeber: FS Geotechnik AG

Auftrags-Nr. Bachema: 202315463

**Anhang: Element-Übersichtsanalyse XRF**

Probenbezeichnung	Feld 1	Feld 1	Feld 3	Feld 4	VVEA Typ A (U)	VVEA Typ B
Entnahmetiefe [m]	68196 0.00-0.20	68197 0.20-0.40	68199 0.00-0.20	68200 0.00-0.20		

**Schwermetalle**

Antimon	mg/kg TS Sb	<2	<2	<2	<2	3	30
Arsen	mg/kg TS As	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	15	30
Blei	mg/kg TS Pb	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<5	50	500
Cadmium	mg/kg TS Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1	10
Chrom	mg/kg TS Cr	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<10	50	500
Kobalt	mg/kg TS Co	<30	<30	<30	<30		
Kupfer	mg/kg TS Cu	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<5	40	500
Molybdän	mg/kg TS Mo	<10	<10	<10	<10		
Nickel	mg/kg TS Ni	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	50	500
Quecksilber	mg/kg TS Hg	<0.1	<b>0.2</b>	<0.1	<0.1	0.5	2
Thallium	mg/kg TS Tl	<2	<2	<2	<2		
Zink	mg/kg TS Zn	<b>39</b>	<b>44</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	150	1'000
Zinn	mg/kg TS Sn	<2	<b>2</b>	<2	<b>2</b>		

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00

Telefax  
+41 44 738 39 90

info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

**Seltene Erden und übrige Elemente**

Barium	mg/kg TS Ba	<b>180</b>	<b>200</b>	<100	<100		
Cäsium	mg/kg TS Cs	<10	<10	<10	<10		
Cer	mg/kg TS Ce	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>26</b>	<10		
Gallium	mg/kg TS Ga	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<2		
Germanium	mg/kg TS Ge	<5	<5	<5	<5		
Lanthan	mg/kg TS La	<b>23</b>	<b>25</b>	<20	<20		
Neodym	mg/kg TS Nd	<50	<50	<50	<50		
Niob	mg/kg TS Nb	<10	<10	<10	<10		
Rubidium	mg/kg TS Rb	<b>41</b>	<b>51</b>	<b>22</b>	<20		
Selen	mg/kg TS Se	<2	<2	<2	<2		
Silber	mg/kg TS Ag	<2	<2	<2	<2		
Strontium	mg/kg TS Sr	<b>410</b>	<b>400</b>	<b>470</b>	<b>360</b>		
Uran	mg/kg TS U	<10	<10	<10	<10		
Vanadium	mg/kg TS V	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<5		
Wolfram	mg/kg TS W	<10	<10	<10	<10		

**Halogenide / Schwefel**

Brom	mg/kg TS Br	<2	<2	<2	<2		
Chlor	mg/kg TS Cl	<b>110</b>	<100	<b>110</b>	<100		
Iod	mg/kg TS I	<10	<10	<10	<10		
Schwefel	mg/kg TS S	<b>390</b>	<b>280</b>	<b>460</b>	<b>720</b>		

**Matrixelemente**

Aluminium (als Oxid)	% TS Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>5.7</b>	<b>7.5</b>	<b>3.0</b>	<b>0.99</b>		
Calcium (als Oxid)	% TS CaO	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>43</b>		
Eisen (als Oxid)	% TS Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>2.0</b>	<b>2.3</b>	<b>1.3</b>	<b>0.77</b>		
Kalium (als Oxid)	% TS K <sub>2</sub> O	<b>0.92</b>	<b>1.1</b>	<b>0.52</b>	<b>0.20</b>		
Magnesium (als Oxid)	% TS MgO	<b>5.2</b>	<b>4.2</b>	<b>7.3</b>	<b>1.0</b>		
Mangan (als Oxid)	% TS MnO	<b>0.05</b>	<b>0.06</b>	<0.05	<0.05		
Phosphor (als Oxid)	% TS P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		
Silizium (als Oxid)	% TS SiO <sub>2</sub>	<b>39</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>5.7</b>		
Titan (als Oxid)	% TS TiO <sub>2</sub>	<b>0.23</b>	<b>0.26</b>	<b>0.12</b>	<0.10		

Der Chromgehalt wurde auf Säureaufschluss nach VVEA umgerechnet (Faktor 0.5).

Quecksilberbestimmung mit AAS-Amalgammethode.

Bestimmungsgrenze von Kobalt ist matrixabhängig.

Die häufigste petrografische Bindungsform von Brom, Chlor, Iod und Schwefel sind Bromide, Chloride, Iodide und Sulfate.

**Objekt:**

**Nr. 2023 606 und 607, Instandsetzung Dammkrone,  
Rheindamm Habsburg, Zoll Au / Widnau SG**

Auftraggeber:  
Auftrags-Nr. Bachema:

FS Geotechnik AG

202315463

**Anhang: Element-Übersichtsanalyse XRF**

Probenbezeichnung	Feld 5	Feld 6	Feld 7	Feld 8	VVEA Typ A (U)	VVEA Typ B
Entnahmetiefe [m]	68203 0.00-0.20	68204 0.00-0.20	68205 0.00-0.20	68206 0.00-0.20		

**Schwermetalle**

Antimon	mg/kg TS Sb	<2	<2	<2	<2	3	30
Arsen	mg/kg TS As	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	15	30
Blei	mg/kg TS Pb	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	50	500
Cadmium	mg/kg TS Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1	10
Chrom	mg/kg TS Cr	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	50	500
Kobalt	mg/kg TS Co	<30	<30	<30	<30		
Kupfer	mg/kg TS Cu	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	40	500
Molybdän	mg/kg TS Mo	<10	<10	<10	<10		
Nickel	mg/kg TS Ni	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	50	500
Quecksilber	mg/kg TS Hg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	2
Thallium	mg/kg TS Tl	<2	<2	<2	<2		
Zink	mg/kg TS Zn	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	150	1'000
Zinn	mg/kg TS Sn	<2	<2	<2	<2		

**Seltene Erden und übrige Elemente**

Barium	mg/kg TS Ba	<100	<b>110</b>	<b>140</b>	<b>160</b>		
Cäsium	mg/kg TS Cs	<10	<10	<10	<10		
Cer	mg/kg TS Ce	<b>20</b>	<b>35</b>	<b>30</b>	<b>34</b>		
Gallium	mg/kg TS Ga	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		
Germanium	mg/kg TS Ge	<5	<5	<5	<5		
Lanthan	mg/kg TS La	<20	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>		
Neodym	mg/kg TS Nd	<50	<50	<50	<50		
Niob	mg/kg TS Nb	<10	<10	<10	<10		
Rubidium	mg/kg TS Rb	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>31</b>		
Selen	mg/kg TS Se	<2	<2	<2	<2		
Silber	mg/kg TS Ag	<2	<2	<2	<2		
Strontium	mg/kg TS Sr	<b>370</b>	<b>470</b>	<b>440</b>	<b>520</b>		
Uran	mg/kg TS U	<10	<10	<10	<10		
Vanadium	mg/kg TS V	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>16</b>		
Wolfram	mg/kg TS W	<10	<10	<10	<10		

**Halogenide / Schwefel**

Brom	mg/kg TS Br	<2	<2	<2	<2		
Chlor	mg/kg TS Cl	<b>210</b>	<100	<100	<100		
Iod	mg/kg TS I	<10	<10	<10	<10		
Schwefel	mg/kg TS S	<b>830</b>	<b>310</b>	<b>250</b>	<b>310</b>		

**Matrixelemente**

Aluminium (als Oxid)	% TS Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>2.5</b>	<b>3.6</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>		
Calcium (als Oxid)	% TS CaO	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>21</b>		
Eisen (als Oxid)	% TS Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.6</b>	<b>1.9</b>		
Kalium (als Oxid)	% TS K <sub>2</sub> O	<b>0.58</b>	<b>0.70</b>	<b>0.77</b>	<b>0.73</b>		
Magnesium (als Oxid)	% TS MgO	<b>2.5</b>	<b>4.3</b>	<b>4.8</b>	<b>3.8</b>		
Mangan (als Oxid)	% TS MnO	<0.05	<0.05	<0.05	<b>0.07</b>		
Phosphor (als Oxid)	% TS P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		
Silizium (als Oxid)	% TS SiO <sub>2</sub>	<b>19</b>	<b>36</b>	<b>39</b>	<b>37</b>		
Titan (als Oxid)	% TS TiO <sub>2</sub>	<b>0.13</b>	<b>0.14</b>	<b>0.18</b>	<b>0.21</b>		

Der Chromgehalt wurde auf Säureaufschluss nach VVEA umgerechnet (Faktor 0.5).

Quecksilberbestimmung mit AAS-Amalgammethode.

Bestimmungsgrenze von Kobalt ist matrixabhängig.

Die häufigste petrografische Bindungsform von Brom, Chlor, Iod und Schwefel sind Bromide, Chloride, Iodide und Sulfate.

## MERKBLATT ARBEITEN IN DER SCHUTZZONE

<b>Projekt</b>	<b>Unterhaltsarbeiten Dammbefahrbarkeit Zollamt Widnau bis Bruggerhorn St. Margrethen</b>
<b>Gewässer</b>	Alpenrhein
<b>Lage</b>	km 80 + 025 – 85 + 000, links Dammkrone
<b>Gemeinden</b>	Widnau / Au / St. Margrethen

### 1 Allgemein

- |                        |   |
|------------------------|---|
| geplante Arbeiten      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Instandstellung Dammbefahrbarkeit</li> </ul>   |
| betroffene Schutzzonen | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundwasserschutzareal «Widnau – Au» S3</li> <li>– «Au - St. Margrethen» S1, S2, S3</li> <li>– Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub> und A<sub>o</sub> überlagert</li> </ul>   |
| Zielsetzung            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bei den geplanten Arbeiten aufzeigen</li> <li>– das Alarmierungsschema wird allen am Bau Beteiligten zugestellt das Alarmierungsschema ist ständig «auf Mann» zu tragen</li> <li>– das Merkblatt ist auf allen Baumaschinen zu hinterlegen Bauführer, Polier, Maschinisten und Bauarbeiter erhalten vor Ort eine Instruktion durch den Baustellenverantwortlichen</li> </ul> |

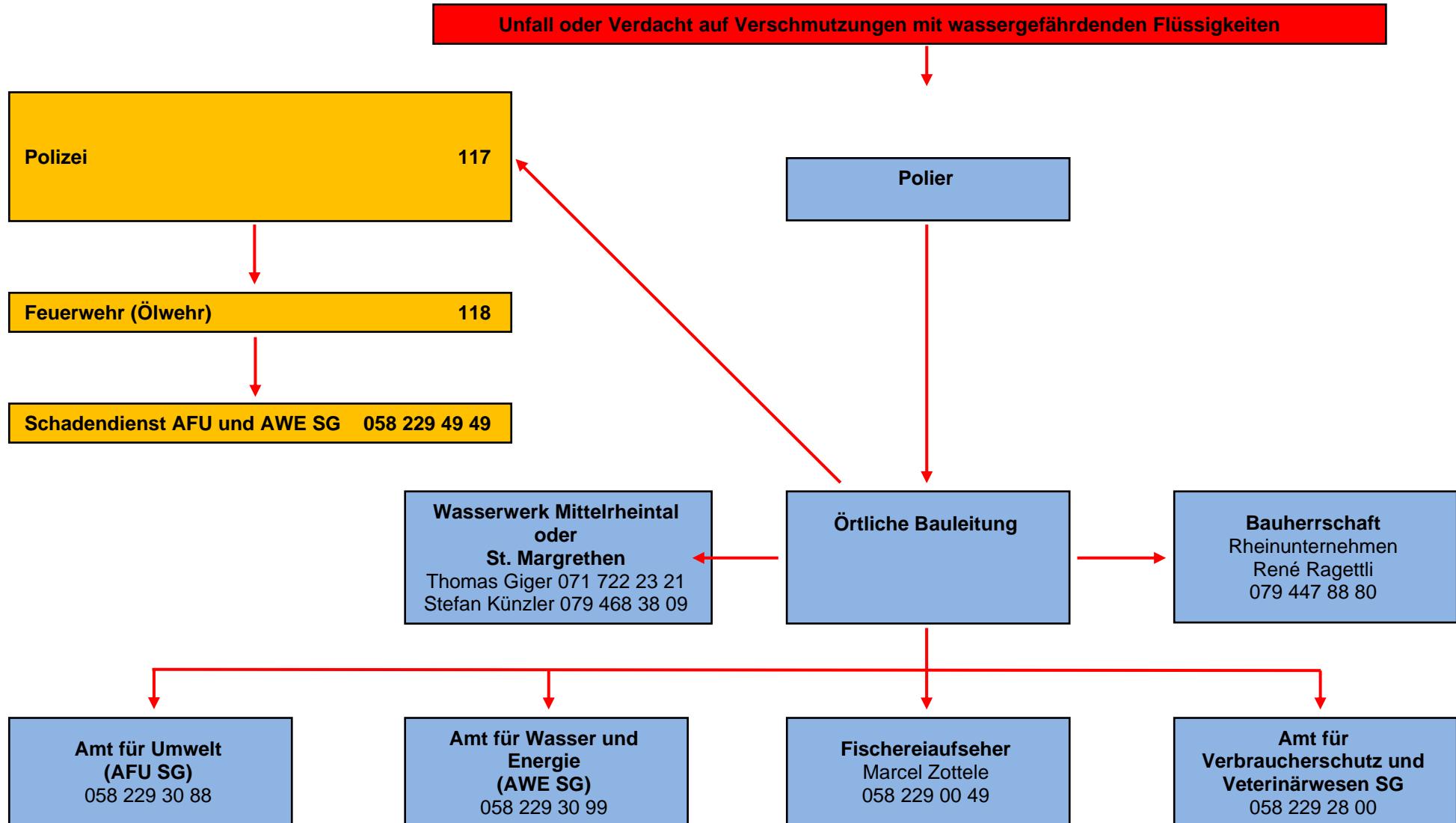
### 2 Prävention

- |  |   |
|--|---|
| Abfälle                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– das Wegwerfen von Zigarettenstummeln ist zu unterlassen</li> <li>– Abfälle dürfen nicht vergraben werden</li> <li>– jegliches Entleeren von Flüssigkeiten ist untersagt</li> </ul>   |
| Baumaschinen, Fahrzeuge und Transporte | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Baumaschinen werden vorgängig durch einen Mechaniker des Rheinunternehmens kontrolliert. Insbesondere auf einen einwandfreien Zustand der Hydraulikschläuche und –Anlagen ist grossen Wert zu legen</li> <li>– Fettanlagerungen um Zylinder, Bolzen und Achsen sind vorgängig zu entfernen</li> <li>– bei Arbeitsunterbrüchen sind Baumaschinen ausserhalb abhumusierter Flächen bzw. ausserhalb der Schutzzonen abzustellen</li> <li>– über Nacht und übers Wochenende sind Baumaschinen auf einer befestigten Fläche (Blache oder Belag) abzustellen. Bei Wiederinbetriebnahme ist der Abstellplatz auf Öltropfen zu untersuchen</li> <li>– die verwendeten Baumaschinen und Fahrzeuge sind regelmässig auf auslaufende Hydrauliköle, Schmiermittel und Treibstoffe zu prüfen</li> <li>– das Reinigen von Maschinen und Fahrzeugen und kleine Reparaturen dürfen nur auf befestigten Flächen und unter Einsatz von Auffangwannen ausgeführt werden</li> <li>– sofern die Geräte transportiert werden können, sind sie für grössere Reparaturen in eine Werkstatt zu bringen</li> </ul> |

- für Materiallieferungen dürfen nur gut unterhaltene Fahrzeuge zum Einsatz kommen
  - Transportfahrzeuge sind nach Materialtransporten sofort aus abhumusierten Bereichen zu entfernen und auf befestigten Flächen abzustellen
  - die Zufahrten (Baupiste) sind ausserhalb der Arbeitszeiten mit einer Kette und Schloss abzusperren
- wassergefährdende Stoffe
- für die Betankung sind nur doppelwandige Baustellentanks mit 100%-Auffangvolumen zugelassen
  - Fässer, Gebinde usw. mit wassergefährdenden Stoffen und Flüssigkeiten (Schmiermittel, Treibstoffe, Bauchemikalien etc.) sind auf einer befestigten Fläche in einer dichten Wanne mit 100%-Auffangvolumen und unter Verschluss zu lagern oder zu transportieren
  - wassergefährdende Stoffe dürfen nur auf befestigten Plätzen und über einer Wanne umgeschlagen werden
  - die Betankung von Baumaschinen hat auf befestigten Flächen zu erfolgen
  - die Betankung von handgeführten Geräten (Kettensägeöl, Zweitaktbenzin) ist nur auf befestigten Flächen oder in einer Wanne zulässig
- Recycling-Material
- der Einbau von Recycling-Baustoffen ist verboten
- Baustellenwasser
- die Baustelle wird nicht mit Baustellenwasser versorgt
  - Fahrzeuge und Gerätschaften werden nicht mit Wasser gereinigt

vorzuhaltendes Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ölwanne</li> <li>– Ölmatten 2 x 1 m</li> <li>– Bauplastik</li> <li>– dichte Plastiksäcke</li> <li>– Ölbinder entsprechend der Öl- und Treibstoffmenge vor Ort</li> <li>– Stofflappen</li> <li>– Kehrschaufel und Besen</li> <li>– Eimer</li> </ul>
Zwischenfälle	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Ausbreitung z.B. mit Plastik oder Auffangwanne verhindern</li> <li>2 Alarm auslösen gemäss Alarmierungsschema           <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wann            Datum und genaue Zeit</li> <li>– Wo            in welchem Abschnitt der Baustelle</li> <li>– Wieviel        Art und Menge der ausgelaufenen Flüssigkeit</li> </ul> </li> <li>3 Unfallstelle markieren und sichern</li> <li>4 Kontaminiertes Material unverzüglich ausbaggern und in dichte Behältnisse verladen. Mulden vorgängig mit Plastik auskleiden!</li> <li>5 Abtransport des kontaminierten Materials in Rücksprache mit dem AfU</li> <li>6 Entnahme von Wasserproben durch die Wasserversorgung und einen Hydrogeologen</li> </ol>
weiterführende Unterlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Merkblatt AFU 001 «Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen und -arealen (Zonen S)»</li> <li>– Merkblatt AFU 002 «Umweltschutz auf Baustellen»</li> <li>– Merkblatt AFU 173 «Bauten und Anlagen in Grundwassergebieten»</li> </ul>
Beilagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alarmierungsschema</li> <li>– Adressliste</li> <li>– Ausschnitt Gewässerschutzkarte</li> </ul>
Stand	12.12.2024

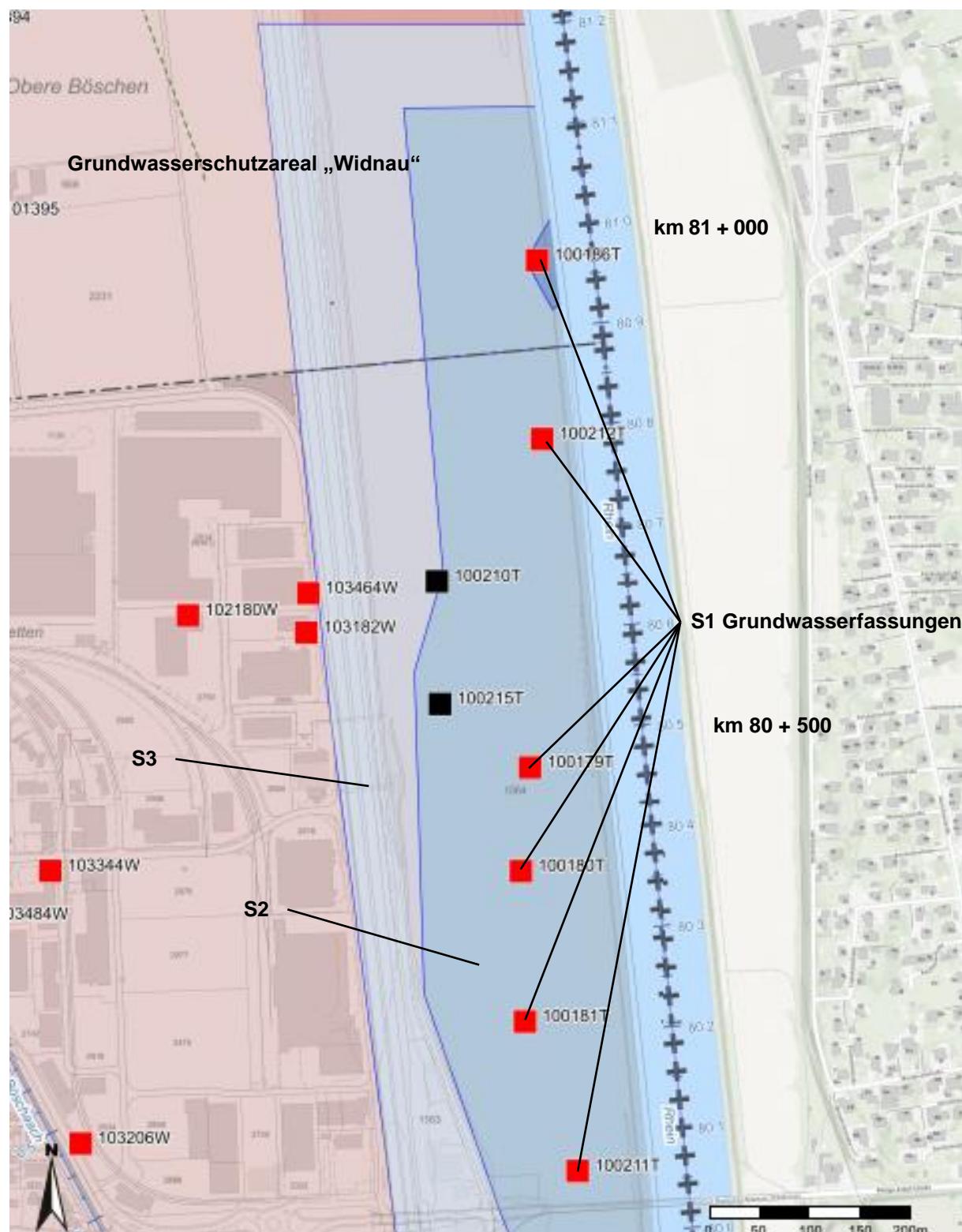
## Alarmierungsschema (auch bei Verdacht auf Verschmutzungen anzuwenden!)



## Adressliste

Funktion:	Unternehmung:	Name:	Telefon:	E-Mail:
Projektleitung	Rheinunternehmen	René Ragettli	071 726 12 44 079 447 88 80	rene.ragettli@rheinunternehmen.ch
Stv. Projektltg.	Rheinunternehmen	Thomas Gasser	079 196 19 87	thomas.gasser@rheinunternehmen.ch
Leiter Unterhalt	Rheinunternehmen	Claudio Senn	079 240 93 31	claudio.senn@rheinunternehmen.ch
Stv Leiter Unterhalt	Rheinunternehmen	Kay Kammerlander	079 418 73 74	kay.kammerlander@rheinunternehmen.ch
Betriebsleiter	WW Mittelrheintal	Thomas Giger	071 722 23 21	info@wasserwerk-mittelrheintal.ch
Betriebsleiter	WV St. Margrethen	Ludwig Buob	071 747 56 65	ludwig.buob@stmargrethen.ch
Brunnenmeister	St. Margrethen	Stefan Künzler	079 468 38 09	stefan.kuenzler@stmargrethen.ch
Projektleitung	EGO	Armin Bernhard	079 152 08 07	armin.bernhard@ego-ag.ch
Stv. Projektltg.	EGO	Severin Tobler	079 570 46 13	severin.tobler@ego-ag.ch
Projektleitung	AXPO	Nicolas Naef	079 585 57 65	nicolas.naef@axpo.com
Stv. Projektltg.	AXPO	Stefan Ganzenbein	079 565 96 34	stefan.gantenbein@axpo.com
Projektleitung	GEVI	Marco Dietsche	058 229 85 83 079 367 09 18	marco.dietsche@sg.ch
Strassenunterhalt	GEVI	Rafael Kurer	058 229 85 31	rafael.kurer@sg.ch

### Ausschnitt Gewässerschutzkarte Grundwasserschutzareal Widnau



## Ausschnitt Gewässerschutzkarte Grundwasserschutzareal Au – St. Margrethen

