

Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme
Wehr Biberist bis Aare

Sanierungsprojekt inkl. Entsorgungskonzept Bioschlammdeponie Schachen, Biberist



Bauprojekt

Änderungsnachweis

Version	Datum	Bezeichnung der Änderungen	Verteiler
1	16.05.2014	1. Entwurf Bauprojekt	GPL, fachl. BHU
2	08.08.2014	Definitive Fassung Bauprojekt	GPL, Kantonale Fachstellen, BAFU, betroffene Gemeinden, digitale Fassung Homepage AfU
3			
4			

Genehmigt / geprüft GPL, 30.05.2014

Adresse Auftraggeber

Amt für Umwelt des Kantons Solothurn
Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn

Kontaktperson: Roger Dürrenmatt

Telefon: +41 (0)32 627 27 67
Fax: +41 (0)32 627 76 93
Mail: roger.duerrenmatt@bd.so.ch

Adresse Auftragnehmer

INGE M^E
c/o IC Infraconsult AG
Eigerstrasse 60
3006 Bern

Kontaktperson: Nicole Schiltknecht

Telefon: +41 (0)31 359 24 22
Fax:
Mail: nicole.schiltknecht@infraconsult.ch

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	4
1.1	AUSGANGSLAGE	4
1.2	BAUPROJEKT HOCHWASSERSCHUTZ	5
1.3	STANDORTBESCHREIBUNG	5
1.4	GESCHICHTE	5
1.5	AUSGEFÜHRTE ARBEITEN	5
1.6	VERWENDETE UNTERLAGEN	6
2	BELASTUNGSSITUATION	7
2.1	UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/GEOLOGIE	7
2.2	OBERBODEN	8
2.3	DECKSCHICHT	8
2.4	DÄMME	8
2.5	BIOSCHLAMM	8
2.6	GEWACHSENES TERRAIN	9
3	ENTSORGUNGSKONZEPT	10
3.1	BELASTUNGS-/ SCHICHTMODELL	10
3.2	ENTSORGUNGSKATEGORIEN	10
3.3	ENTSORGUNGSMENGEN UND -WEGE	11
3.4	OFFENE FRAGEN / UNSICHERHEITEN	13
4	VORGEHEN	15
4.1	RAHMENBEDINGUNGEN	15
4.2	SANIERUNGSABLAUF UND -DAUER	15
4.3	INSTALLATION UND SCHUTZMASSNAHMEN	16
4.4	AUSHUB UND TRIAGE	18
4.5	TRANSPORT BIOSCHLAMM	19
4.6	KONZEPT ERFOLGSKONTROLLE	19
4.7	ÜBERWACHUNG DER SANIERUNG	19
4.8	STÖRFALLVORSORGE UND ARBEITSSICHERHEIT	20
4.9	ORGANISATION UND REPORTING	20
4.10	AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT	21
5	HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG	22
	TABELLENVERZEICHNIS	23

Anhang

- Anhang 1: Lage Probenahmestellen
- Anhang 2: Entsorgungskategorien und -mengen
- Anhang 3: Pläne Sanierung

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

<i>Anlass</i>	Das Projekt "Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme, Wehr Biberist bis Aare" (HWS Emme) tangiert die Bioschlammdeponie Schachen in Biberist. Die Deponie ist als <i>sanierungsbedürftiger</i> Ablagerungsstandort im <i>Kataster der belasteten Standorte</i> (KbS) des Kantons Solothurn eingetragen. Der Sanierungsbedarf wird durch deutlich erhöhte Ammonium-Konzentrationen im Abstrom des Standortes ausgelöst (schädliche Einwirkung auf das Schutzgut Grundwasser).
<i>Ziel</i>	Die Bioschlammdeponie Schachen soll im Rahmen des Projekts HWS Emme saniert werden und an ihrer Stelle eine Flutmulde bzw. Flussaufweitungen entstehen.
<i>Sanierungsziel</i>	Die Bauherrschaft beabsichtigt, sämtliches belastetes Aushubmaterial vom Standort zu entfernen (= Totaldekontamination). Insbesondere sollen auch allfällig belastetes anstehendes Material unter der Deponiesohle entfernt werden.
<i>Abgrenzung</i>	Aufgrund der speziellen Rahmenbedingungen und basierend auf den Absprachen zwischen der Projektleitung, der Fachstelle Altlasten des Kantons Solothurn und dem BAFU wurde kein vollständiges Sanierungsprojekt nach den Vorgaben der Altlasten-Verordnung (AltIV) erarbeitet. Insbesondere wurde auf ein Variantenstudium verzichtet, da mit Blick auf die Synergien zum Hochwasser- und Revitalisierungsprojekt eine Totaldekontamination als Sanierungsvariante unbestritten ist.
<i>Inhalt Bericht</i>	Das vorliegende Sanierungsprojekt dokumentiert die Belastungssituation und beschreibt die vorgesehenen Sanierungs- und Entsorgungsmassnahmen. Der Bericht ist Teil des wasserbaulichen Bau- und Auflageprojekts.

<i>Objektdaten</i>	Auftraggeber	Abteilung Wasserbau, Amt für Umwelt Kt. SO
	Objektbezeichnung	Bioschlammdeponie, Biberist
	Gemeinde	Biberist
	Standortnummer KbS	22.043.0007A
	Parzelle Kat.-Nr.	GB Biberist 777
	Mittlere Koordinaten	610 400 / 226 400
	Fläche	ca. 10'000 m ²
	Mittlere Kote	ca. 441 müM
	Gewässerschutzbereich	A _u

1.2 Bauprojekt Hochwasserschutz

Übersicht

Als Teil der Aufweitungsmassnahmen im Hochwasserschutzprojekt ist im Bereich der Deponie Bioschlamm die Überflutungsfläche Papierfabrik geplant (Teil der Massnahme M8 [5]). Dabei wird das Gelände ca. 1.5 bis 3 m abgesenkt. Die neue Böschung liegt ca. 70 m vom bestehenden Emmeweg entfernt. Der Damm entlang des Emmenkanals bleibt bestehen und erfährt keine Veränderung.

Zeitplan

Der allgemeine Projektterminplan sieht wie folgt aus:

- Erarbeitung Bauprojekt: bis Mai 2014
- Erarbeitung Auflageprojekt bis April 2015
- Vergabe Bauarbeiten Ende 2015
- Ausführung Deponiesanierungen: Mitte 2016 bis Ende 2017
- Ausführung Wasserbau: anfangs 2018 bis Ende 2020

1.3 Standortbeschreibung

Lage

Die Bioschlammdeponie Schachen liegt am Ostrand der Gemeinde Biberist und grenzt unmittelbar an das Areal der Papierfabrik Biberist. Auf der Südostseite fliesst der Emmekanal entlang des Standortes, dazwischen liegt ein Damm. Im Nordwesten befindet sich die Emme in einer Distanz von 30 m zum Perimeter. Die Deponieoberfläche ist bewaldet und liegt gegenüber der natürlich gewachsenen Umgebung rund 1.5 m höher.

Perimeter

Der Perimeter ist bzgl. Lage und Ausdehnung gut bekannt (vgl. Situation in Anhang 1) und aufgrund der vorhandenen geschütteten Dämme optisch sichtbar. Der Damm entlang des Emmenkanals südlich der Deponie bestand bereits vor der Auffüllung. Der deponieseitige Dammfuss dient als Interventionslinie während der Sanierung.

1.4 Geschichte

In der Bioschlammdeponie Schachen wurde von 1972 bis 1977 der Klärschlamm der betriebseigenen Kläranlage der Papierfabrik Biberist abgelagert. Der Bioschlamm wurde in Becken geleitet, welche durch aufgeschüttete Dämme begrenzt wurden. Im nördlichen Teil (ca. 6'660 m²) sind die ehem. Becken noch sichtbar, im südlichen Teil (ca. 3'200 m²) wurde der Klärschlamm mit bauschutthaltigem Material überdeckt. Insgesamt sind ca. 10 offene Becken vorhanden (vgl. Situation A3).

1.5 Ausgeführte Arbeiten

FRIEDLIPARTNER AG:

- Auswertung der bestehenden Grundlagen
- Klassierung des anfallenden Aushubmaterials
- Festlegen von Entsorgungskategorien und –wegen

- Planung der Sanierung (Vorgehen Aushub und Entsorgung)
- Verfassen des vorliegenden Berichts

1.6 Verwendete Unterlagen

- [1] Geotechnische Detailabklärungen zu Baugrund, Zustand bestehende Dämme, Standorteignung neue Dämme, Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme, Wehr Biberist bis Aare, Vorstudie, Bericht Nr. 1510 422.3 der GEOTEST AG vom 24. November 2011
- [2] Historische Abklärungen und Technische Untersuchung, Bioschlammdeponie Schachen, Biberist, Bericht der SolGeo AG vom 17. Oktober 2011.
- [3] Synthesebericht, Untersuchungen belastete Standorte, Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Emme, Abschnitt Wehr Biberist bis Aare, Bericht der Solgeo AG vom 08.11.2011.
- [4] Untersuchung Schadstoffbelastung Boden (VSB und Deponien), Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Biberist – Luterbach, Kurzbericht der FRIEDLIPARTNER AG vom 18. März 2013
- [5] Raumplanungsbericht & Technischer Bericht, Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme, Wehr Biberist bis Aare, Vorprojekt, Bericht der ARGE Emme Auen vom 24. April 2013.
- [6] Baggersondierungen zur Felserkundung Areal ehemalige Papierfabrik Biberist, Hochwasserschutzprojekt Emme, Bericht der Ecosens AG vom 28. Juni 2013

2 Belastungssituation

Bisherige Untersuchungen

Bei den bisherigen Untersuchungen wurden vier Rammkerne [2] und zwei Bagger-schlitze [6] geologisch beschrieben. Chemisch untersucht wurden drei Bioschlamm-Proben und eine Probe der südlichen Deponieabdeckung (Lage siehe Plan in Anhang 1).

Im Rahmen der Untersuchung der Schadstoffbelastung des Bodens im Jahr 2013 [4] wurde im überdeckten Bereich im Südwesten der Oberboden beprobt. Zusätzlich wurden zwei Proben von den obersten 20 cm der Dämme im nicht überdeckten Bereich der Deponie entnommen.

Nachfolgend wird basierend auf diesen Untersuchungen die Belastungssituation beschrieben.

Keine Entsorgungsuntersuchung

Für die Erstellung des Sanierungsprojekts waren weitere Sondierungen vorgesehen, um die Datendichte zur Belastungssituation, Materialeigenschaften und zu den Schichtmächtigkeiten zu erhöhen. Die Sondierungen wurden jedoch vom Grundeigentümer nicht bewilligt.

2.1 Untergrundverhältnisse/Geologie

Übersicht

Die Schlammablagerungen der Bioschlammdeponie sind ca. 1 m mächtig, im überdeckten Südteil dürfte die Mächtigkeit etwas höher sein (ca. 1.2 - 1.3 m). In den nicht überdeckten Becken im Nordteil hat sich ein ca. 15 cm mächtiger Waldboden bzw. organische Auflage über den Schlammablagerungen gebildet. Die südliche Deponieabdeckung ist ca. 1 m mächtig, darüber liegen 20 cm Waldboden.

Felsoberfläche

In der natürlichen Umgebung liegt über dem Molassefels ca. 2 – 4 m Emmeschotter, darüber folgt Waldboden ([1], [2]). Im Bereich der Bioschlammdeponie liegt die Felsoberfläche bei 438.0 - 438.8 müM ([1], [6]) und somit rund 1.8 bis 4.2 m unter der Deponieoberfläche.

Genereller Schichtaufbau

Gemäss den vorhandenen Aufschlüssen ist folgender genereller Schichtaufbau (inkl. Mächtigkeit) vorhanden:

- Oberboden, locker: 0.15 – 0.3 m
- Deckschicht (nur nordwestlicher Deponiedrittel): 0.9 – 1.2 m
- Bioschlamm: 0.7 – 1.5 m
- Emmeschotter / lokale Überschwemmungssedimente: 0.6 – 1.4 m
- Molassefels

Dämme

Zur Ablagerung des Schlammes in Becken wurden Dämme auf das natürliche Terrain geschüttet. Diese sind ca. 1.5 m bis 2 m hoch und ca. 3 m bis 4 m im Bereich des Dammfusses.

Grundwasser

Der Deponieperimeter liegt im westlichen Randbereich des Grundwasserleiters Wasseramt. Das Grundwasser fliesst in nördlicher Richtung gegen die Emme. Gemäss Gewässerschutzkarte des Kantons Solothurn liegt der Grundwasserhöchststand im Bereich der Bioschlammdeponie bei ca. 440 müM. In zwei Baggerschächten im Juni 2013 [6] wurde eine Kote des Grundwasserspiegels von 439.4 und 439.6 müM festgestellt.

Die Deponiesohle liegt bei ca. 439.1 bis 440.2 müM [6]. Je nach Grundwasserstand wird in Teilbereichen der Deponie eine bis zu ca. 0.5 m mächtige Schicht des Bioschlamm vom Grundwasser durchflossen.

2.2 Oberboden

Der Oberboden im Südteil ist schwach belastet (1.1 mg/kg PAK) und gilt im Falle einer Entsorgung als unverschmutzt nach TVA.

2.3 Deckschicht

Die Deckschicht im Südteil ist chemisch unverschmutzt, aber fremdstoffhaltig (mineralische Bauabfälle < 5 Gew.-%, [2][6]). Das Material ist mittel- bis feinkörnig (schwach siltiger Feinsand, z.T. mit reichlich Kies). Aufgrund des hohen Fremdstoffanteils ist das Material als Inertstoff zu klassieren.

2.4 Dämme

Datenlage

Zur Zusammensetzung bzw. zu allfälligen Belastungen des Dammmaterials liegen keine gesicherten Informationen vor. Gemäss der Historischen Altlasten-Untersuchung [2] erfüllt das kiesige Material der Dämme die Anforderungen an unverschmutztes Aushubmaterial.

Im Rahmen der Untersuchung der Schadstoffbelastung der Böden im Jahr 2013 [4] wurden zwei Proben aus den obersten 20 cm des Dammmaterials nach VBBo entnommen und analysiert. Beide Proben erfüllten die Anforderung an unverschmutztes Aushubmaterial nach TVA.

2.5 Bioschlamm

Materialeigenschaften

Da nur der Klärschlamm aus der Kläranlage der benachbarten Papierfabrik Biberist auf der Deponie abgelagert wurde, ist das Deponiematerial relativ homogen. Gemäss [2] liegt der Schlamm mit dem Hauptbestandteil Kaolin (76 %) als sehr feinkörniges, hellgraues und pastöses Material vor, welches z.T. zu einer weissen, bröckeligen Schicht ausgetrocknet ist. Die Trockensubstanz lag in den untersuchten Proben bei 44 – 50 %. Bei Sondierungen wurde ein starker Fäulnisgeruch des Schlamm beschrieben.

Belastungen

Der Klärschlamm weist stark erhöhte Gehalte an organischem Kohlenstoff (TOC) (9 – 12 %) und aliphatischen Kohlenwasserstoffen (KW-Index C₁₀-C₄₀, 780 – 2'100 mg/kg) auf und ist als > Reaktor-/Reststoff nach TVA zu klassieren.

In früheren Untersuchungen der Papierfabrik Biberist wurden vereinzelt hohe Kupfer- (max. 1620 mg/kg) und Zinkgehalte (max. 1'120 mg/kg) ermittelt. Ebenfalls wurden vereinzelt erhöhte Blei- (max. 201 mg/kg) und Chrom-Gehalte (max. 131 mg/kg) festgestellt.

Dichte

Aufgrund des Wassergehalts von ca. 50 – 56 % gehen wir von einer Dichte des Klärschlammes von ca. 1.5 – 1.7 t/kg aus.

2.6 Gewachsenes Terrain

Der anstehende Emmeschotter unterhalb der Bioschlammablagerungen ist bisher nicht untersucht worden. Belastungen können infolge mechanischer Vermischung bzw. Schadstoffverlagerung nicht ausgeschlossen werden. Im Rahmen des Bauprojekts wird flächig von einer 20 cm mächtigen belasteten Schicht ausgegangen.

3 Entsorgungskonzept

Abgrenzung/
Geltungsbereich

Das vorliegende Vorgehens- und Entsorgungskonzept umfasst den gesamten Projektperimeter.

Projektstand

Alle vorliegenden Angaben (insbesondere die Mengenschätzungen) basieren auf dem Projektstand Frühling 2014 (Bauprojekt).

3.1 Belastungs-/ Schichtmodell

Schichtmodell

Für den Sanierungsperimeter gilt basierend auf den vorliegenden Sondierungen das folgende generelle Schichtmodell (inkl. Schichtmächtigkeit und Angabe der Abfallkategorie):

- Oberboden (Walderde): 0.2 m, schwach belasteter Bodenaushub (U-Material nach TVA)
- Deckschicht: 0.9 – 1.2 m mächtig, feinkörnig, U-Material bis Inertstoff (nur Südteil)
- Dämme: ca. 1.5 - 2 m hoch, mittelkörnig, U-Material bis Inertstoff
- Deponiegut: 0.7 -1.5 m mächtig, sehr feinkörnig, > Reaktor-/Reststoff
- Emmeschotter / lokale Überschwemmungssedimente, U-Material bis >Reaktor-/Reststoff

3.2 Entsorgungskategorien

Basierend auf den Abfallkategorien und der Materialzusammensetzung (Art und Anteil der Fremdstoffe) wurden Entsorgungskategorien definiert (vgl. Tabelle 1). Dabei wurden auch die möglichen Entsorgungswege berücksichtigt.

Tabelle 1: Entsorgungskategorien

Bezeichnung	Abfallkategorie nach TVA/WBA	Beschreibung
U	unverschmutzt	FKA unterschiedlich, Schadstoffgehalte < Grenzwerte U, keine Fremdstoffe.
OB Kat. I	unbelastet	Oberbodenaushub unbelastet
OB Kat. II	schwach belastet U-Material bzw. Inertstoff	Oberbodenaushub schwach belastet, Schadstoffgehalte < Grenzwerte U bzw. < Grenzwerte IS
T1-4	tolerierbares Aushubmaterial	Schadstoffgehalte < Richtwerte T
I1-4	Inertstoff	Schadstoffgehalte < Grenzwerte Inertstoff

RK1-3	Reaktorstoff	FKA < 30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte Reaktorstoff
RK4	Reaktorstoff	Bioschlamm , FKA > 30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte Reaktorstoff
>RK1-3	> Reaktor-/ Reststoff	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte: TOC < 300'000 ppm; weitere Schadstoffe < Grenzwerte Reaktorstoff
>RK4a	> Reaktor-/ Reststoff	Bioschlamm , FKA >30 %, Schadstoffgehalte: TOC < 300'000 ppm; weitere Schadstoffe (insbesondere Schwermetalle) erfüllen allgemeine Anforderung an Rohmehlersatzstoffe gemäss Positivliste Nr. B 5, Richtlinie Entsorgung von Abfällen in Zementwerken
>RK4b	> Reaktor-/ Reststoff	Bioschlamm , FKA >30 %, Schadstoffgehalte: TOC < 300'000 ppm, KW C10 – C40 < 5'000 ppm, Blei < 500 ppm, Chrom < 250 ppm, Kupfer < 2'000 ppm, Zink < 2'000 ppm; allgemeine Anforderungen an Rohmehlersatzstoffe gemäss Positivliste Nr. B 5, Richtlinie Entsorgung von Abfällen in Zementwerken nicht erfüllt .

FKA: Feinkornanteil; FSA: Fremdstoffanteil; I: Inertstoff; T: tolerierbares Aushubmaterial; RK: Reaktorstoff

3.3 Entsorgungsmengen und -wege

Grundlage

Wie bereits in Kapitel 2 beschrieben, ist die Datenlage bzgl. der Belastungssituation und der Mächtigkeiten relativ dünn (z.B. wurde nur 1 Probe der Deckschicht analysiert). Wir gehen jedoch davon aus, dass der abgelagerte Bioschlamm relativ homogen bzgl. der Belastung vorliegt.

Zu beachten sind Hinweise auf vereinzelt erhöhte Schwermetall-Gehalte aus früheren Untersuchungen der Papierfabrik Biberist [2]. Der Anteil des Bioschlammes mit Schwermetallgehalten, welche die allgemeinen Anforderungen an Rohmehlersatzstoffe gemäss der Richtlinie Entsorgung von Abfällen in Zementwerken nicht erfüllen, wird auf 10 % geschätzt.

Kubaturen

Basierend auf den bisherigen Kenntnissen wurden den einzelnen Schichten definierten Entsorgungskategorien zugewiesen. Über die Fläche und die Aushubtiefen wurden die Kubaturen der anfallenden Entsorgungskategorien ermittelt (= best Guess-Szenario, vgl. Tabelle in Anhang 2).

Annahmen

Nachfolgend sind die wichtigsten Annahmen aufgeführt:

- Gesamtperimeter: 9'860 m²
- Überdeckter Perimeter 3'200 m²
- Nicht überdeckter Perimeter 6'660 m²
- Durchschnittliche Belastungstiefe überdeckter Bereich: 2.8 m
- Durchschnittliche Belastungstiefe nicht überdeckter Bereich: 1.3 m
- Dichte Oberboden: 1.6 t/m³
- Dichte Deckschicht/Emmeschotter 1.9 t/m³
- Dichte Bioschlamm 1.6 t/m³

Mengen

Mit den obigen Annahmen ergeben sich die folgenden Aushubkubaturen (detaillierte Aufstellung vgl. Anhang 2).

- Bodenaushub (Oberboden): ca. 1'800 m³ (fest)
- Aushub Deckschicht: ca. 3'800 m³ (fest)
- Bioschlamm: ca. 8'900 m³ (fest)
- Aushub Dammmaterial: ca. 2'700 m³ (fest)
- Belasteter Schotter ca. 2'000 m³ (fest)
- **Total: ca. 19'200 m³ (fest)**

**Verteilung
Abfallkategorien**

Über den gesamten Aushubbereich (ohne Bodenaushub) ist die folgende Verteilung zu erwarten:

- ca. 50 % > Reaktor-/Reststoff
- 0 % Reststoff
- ca. 5 % Reaktorstoff
- ca. 25 % Inertstoff
- ca. 2-5% tolerierbares Aushubmaterial (T-Material)
- ca. 5 % Oberbodenaushub, schwach belastet
- ca. 15 % U-Material

In Tabelle 2 sind Mengen und mögliche Entsorgungswege für den anfallenden Aushub aufgeführt (best-guess-Szenario, siehe Anhang 2).

Tabelle 2: Ausmass und Entsorgungswege

Bezeichnung	Ausmass geschätzt [m ³ fest]	Mögliche Entsorgungswege
U	2'900	Wiederverwendung vor Ort, Aushubdeponie
OB Kat. I	0	-
OB Kat. II	1'200	Wiederverwendung vor Ort, Aushubdeponie bzw. Inertstoffdeponie
T1-4	300	Inertstoffdeponie
I1-4	4'400	Inertstoffdeponie
RK1-3	500	Bodenwäsche, Reaktordeponie
RK4	300	Thermische Behandlung, Reaktordeponie
>RK1-3	400	Bodenwäsche alternativ: Zementwerk, thermische Behandlung, Immobilisierung
>RK4a	8'300	Zementwerk
>RK4b	900	Thermische Behandlung
	19'200	

Verwendung Bodenaushub

Schwach belasteter Bodenaushub (Entsorgungskategorie OB Kat. II) könnte vor Ort oder auf Flächen mit ähnlicher Vorbelastung wiederverwendet werden. Gemäss aktuellem Planungsstand ist keine Wiederverwendung des schwach belasteten Bodenaushubs vorgesehen.

Definitive Entsorgungswege

Die Entsorgungsanlagen sind zum heutigen Zeitpunkt noch nicht bekannt, da die Aushub- und Entsorgungsarbeiten noch nicht vergeben sind. Der Unternehmer wird verpflichtet die definitiven Entsorgungswege im Rahmen der Ausschreibung bekannt zu geben.

Kapazitäten Entsorgung

Für die Ablagerung in (regionalen) Inertstoff- und Reaktorstoffdeponien stehen genügend Kapazitäten zur Verfügung.

Der Bioschlamm (Entsorgungskategorien > Reaktor-/Reststoff) erfüllt - basierend auf dem heutigen Kenntnisstand - zu einem grossen Teil die Annahmebedingungen eines Zementwerks. Für die externe Verwertung stehen einzelne Anlagen mit genügend Kapazität zur Verfügung (z.B. Holcim Untersiggenthal oder Jura Zement Wildegg). Bei entsprechender Planung sollten auch grössere Mengen angeliefert werden können (bis 400 m³/Tag). Aufgrund des hohen Wassergehaltes ist ggf. mit einer limitierten Transportkapazität zu rechnen (siehe Kapitel 4.5)

3.4 Offene Fragen / Unsicherheiten

Offene Fragen

Die folgenden Fragestellungen sind im Rahmen der weiteren Projektierung zu klären:

- Es fehlen gesicherte Angaben zur Lage der Deponiesohle – und damit zur Mächtigkeit und Menge des Bioschlammes.
- Bisher wurden keine Proben des unter der Deponie anstehenden Emmeschotters untersucht.
- Die genaue Zusammensetzung des Bioschlammes (insbesondere Wassergehalt, TOC und Schwermetalle) ist hinsichtlich der definitiven Entsorgungswege weiter zu untersuchen.
- Die Transportfähigkeit des Bioschlammes ist nicht abschliessend geklärt (siehe auch Kapitel 4.5).
- Aufgrund des hohen Wassergehalts ist allenfalls ein Trocknungs-/ Entwässerungsschritt vor der Beschickung von Entsorgungsanlagen notwendig.
- Zur abschliessenden Klärung der Machbarkeit ist eine Pilotcharge des Bioschlammes z.B. im Rahmen der Ausführungsplanung / Ausschreibung an verschiedene Entsorger zu liefern. Diese soll auch bzgl. der Transportfähigkeit des Materials Aufschluss geben.

*Unsicherheiten
Ausmass*

Die Angaben zur Gesamtausmenge und zu den Mengen der einzelnen Entsorgungskategorien entsprechen einem Best-Guess-Szenario (wahrscheinlichsten Fall). Wie obenstehend erwähnt, sind diese Angaben mit Unsicherheiten behaftet.

Bzgl. Gesamtmenge beträgt die Unsicherheit plus/minus 10 %, bzgl. der einzelnen Entsorgungskategorien mindestens plus/minus 30%. Eine weitere Reduktion der Unsicherheiten wäre vor der Ausführungsphase durch Zusatzuntersuchungen möglich.

4 Vorgehen

4.1 Rahmenbedingungen

<i>Grundsatz</i>	Sämtliches belastetes Material im Standortperimeter wird nach den entsprechenden Kategorien getrennt ausgehoben und zur Behandlung/Entsorgung weggebracht. Das Aushubmaterial wird vor Ort triagiert und extern behandelt.
<i>Umgang mit belasteten Materialien</i>	Das auszuhebende Material ist organoleptisch gut unterscheidbar und entsprechend optisch gut triagierbar. Der Aushub erfolgt chargenweise (ca. 250 – 500 m ³). Der grösste Teil des Aushubs (insbesondere Bioschlamm) kann direkt aufgeladen werden. Falls nötig, wird das Aushubmaterial zur definitiven abfallrechtlichen Klassierung zwischengelagert und anschliessend zur Entsorgung abtransportiert.
<i>Entsorgung</i>	Material, dass die Anforderungen an Inertstoff bzw. Reaktorstoff erfüllt, wird direkt entsorgt. Das restliche Aushubmaterial wird behandelt.
<i>3 Deponien gemeinsam</i>	Die Altlasten-Sanierung der Bioschlammdeponie wird gemeinsam mit der Sanierung der Deponie Schwarzweg, Derendingen und der Kehrrechtdeponie Rüti, Zuchwil erfolgen. Die Sanierung erfolgt vor den eigentlichen Wasserbauarbeiten und wird als eigenständiges Teilprojekt bearbeitet und als separates Unternehmerlos ausgeschrieben.

Die Installationsplätze und Erschliessungsanlagen (Transportpisten) für die Altlastensanierung werden für den Wasserbau mindestens teilweise weiter gebraucht.

4.2 Sanierungsablauf und -Dauer

Nachfolgend sind der generelle Ablauf bzw. die groben Arbeitsschritte der Altlastensanierung aufgeführt (vgl. Anhang 3).

<i>Vorgehensschritte</i>	<p>Die Sanierung umfasst die nachstehenden (groben) Arbeitsschritte</p> <ul style="list-style-type: none">• Rodung der gesamten Fläche. Im Bereich der Becken ist eine Vermischung des aufliegenden Waldbodens mit dem Bioschlamm möglichst zu vermeiden• Abtrag Oberboden im Südteil, Entsorgung extern oder Zwischenlagerung zur Wiederverwendung vor Ort• Aushub Dämme im Südteil, Entsorgung extern oder Zwischenlagerung zur Wiederverwendung vor Ort• Aushub und Triage Überdeckung im Südteil, ggf. Zwischenlagerung, Beprobung und Klassierung, Entsorgung (Inertstoffdeponie)• Aushub Bioschlamm Südteil, Direktaufladung, chargenweise Kontrollbeprobungen• Beurteilung Sohle, Sohlenproben, evtl. Zusatzaushub Emmeschotter
--------------------------	---

- Aushub Dämme im Nordteil, Entsorgung extern oder Zwischenlagerung zur Wiederverwendung vor Ort
- Abtrag Waldboden Nordteil (soweit möglich), Zwischenlagerung, Beprobung, Klassierung und Entsorgung
- Aushub Bioschlamm Nordteil, Direktauflad, chargenweise Kontrollbeprobungen
- Beurteilung Sohle, Sohlenproben, evtl. Zusatzaushub Emmeschotter

Logistik

Für nicht direkt aufgeladener Aushub (Überdeckung, belastungsverdächtiger Emmeschotter) ist ein Zwischenlagerplatz von ca. 3'000 m² notwendig. Die Grösse der beprobten Chargen wird im Verlauf der Sanierung der Heterogenität des Materials angepasst (je homogener, desto grösser).

Zur Abschätzung des Zeitbedarfs der Sanierung sind insbesondere die Abbauleistung, die Abfuhrleistung sowie die Kapazitäten der Entsorger zu berücksichtigen.

*Kapazitäten
Entsorgung*

Die Abbauleistung und die Abfuhr können prinzipiell entsprechend der gewünschten Tagesleistung ausgelegt werden. Im Falle der Bioschlammdeponien ist insbesondere die Annahmekapazität des Zementwerks limitierend, welche bei 300 - 400 m³ pro Tag liegt.

Zeitbedarf

Für den Aushub, die Triage und den Abtransport der Gesamtkubatur von 19'200 m³ fest Aushubmaterial ergibt sich bei einer Tagesleistung von 300 bis 400 m³ fest/Tag ein Zeitbedarf von rund 45 bis 60 Arbeitstagen = 9 bis 12 Arbeitswochen = **3 bis 4 Monate**.

In obige Zeit nicht eingerechnet sind Installations- und Vorbereitungsarbeiten (Bau Erschliessung, Roden, etc) sowie die Wiederherstellung / Rekultivierung. Bei Berücksichtigung dieser Arbeiten ergibt sich ein Zeitbedarf von **ca. 5 bis 6 Monaten**.

Zeitplan

Die Altlastensanierung der drei Deponien Rüti, Schwarzweg und Bioschlamm Schachen soll Mitte 2016 bis Ende 2017 erfolgen. Aktuell ist der Aushub des Bioschlammes für Mitte bis Ende 2017 geplant.

4.3 Installation und Schutzmassnahmen

*Erschliessung und
Logistik*

Der Sanierungsperimeter wird vom Installationsplatz her erschlossen (ehemaliger Kohlelagerplatz oder Grütschachen). Erfolgt eine Erschliessung über den Emmenkanal, ist die Nutzlast der bestehenden Brücke (24 t) zu beachten. Allenfalls ist eine Verstärkung der bestehenden Brücke oder die Errichtung einer temporären Brücke notwendig.

Triage/Zwischenlager

Flächen für Triage und Zwischenlager sind auf dem Installationsplatz vorgesehen. Zur Vermeidung von Verschleppungen ist weiter eine Radwaschanlage für die LKW bzw. Dumper einzurichten.

Damm Emmenkanal

Die Bioschlammdeponie grenzt direkt an den Damm des Emmenkanals. Der Damm war vor der Ablagerung des Schlammes bereits bestehend und diente als Beckenbegrenzung. Zum Zustand des Damms bestehen zur Zeit keine Kenntnisse. Um die Stabilität des Damms während des Aushubs zu gewährleisten, wird für die Sanierung der Bioschlammdeponie eine Interventionslinie für den Aushub definiert.

Sollte sich das belastete Material wider Erwarten über diese Interventionslinie hinaus erstrecken, wird situativ entschieden, ob weiter aushgehoben oder zurückbleibendes belastetes Material gesichert wird.

Müsste die Interventionslinie für die Totaldekontamination überschritten werden, wird das weitere Vorgehen mit der zuständigen Behörde abgesprochen. In diesem Fall wäre vermutlich mit einer Restbelastung im Bereich des Dammfusses zu rechnen.

Nach der Sanierung wird am Dammfuss unbelastetes Material geschüttet (rund 3'000 m³ U-Material), um die zukünftige Abdichtung zu gewährleisten.

Wasserhaltung

Bei hohen Grundwasserständen (Frühsommer, Spätherbst) kann die Aushubsohle unter dem entsprechenden Grundwasserspiegel liegen (max. 0.5 m). Es werden daher Wasserhaltungsmassnahmen geplant. Aufgrund der relativ geringen Tiefe-lage des Grundwasserstauers (Felsoberfläche) kann voraussichtlich eine flexible, offene Wasserhaltung mit Pumpschächten eingesetzt werden (z.B. Versetzen von Zementringen in Baggerschächten, Pumpbetrieb mit üblichen Tauchmotorpumpen). Im Bereich der Deponien sind die Grundwassermächtigkeiten relativ gering. Je nach Durchlässigkeit des Schotters und der Absenkung während des Aushubs wird mit Pumpmengen bis ca. 500 l/min gerechnet¹.

Die vorgesehenen Massnahmen sind im Anhang 3 schematisch eingezeichnet.

Da das Grundwasser im Anstrombereich der Deponie abgesenkt werden soll, ist nicht mit dem Anfall von stark belastetem Abwasser zu rechnen. Basierend auf den Resultaten der bisherigen Grundwasserüberwachung und der Belastungssituation des Deponieguts gehen wir nicht davon aus, dass das abgepumpte Grundwasser stark erhöhte Konzentrationen aufweist (z.B. an DOC).

Das gepumpte Grundwasser wird in jedem Fall über Absetzbecken geführt (aufgrund des feinkörnigen Bioschlammes allenfalls Zugabe von Flockungsmittel notwendig), um die Trübung bzw. die "gesamten ungelösten Stoffe" zu reduzieren. Werden nach den Absetzbecken die Einleitbedingungen in Fliessgewässer gemäss

¹ (Annahmen: ca. 100 Laufmeter offene Baugrube, Absenkung um ca. 0.5 m, Grundwassermächtigkeit ca. 1 - 1.5 m, 3 Pumpschächte im Abstand von ca. 30 – 50 m).

Gewässerschutzverordnung (GSchV) eingehalten, wird das Wasser in die Emme eingeleitet.

Ist dies nicht der Fall, wird das behandelte Wasser in die Kanalisation geleitet. Werden auch hier die Einleitungsbedingungen in die Kanalisation (gemäss GSchV) nicht eingehalten, wären weitere Behandlungsschritte notwendig.

Entwässerungskonzept Vor Baubeginn wird durch den Unternehmer ein Baustellenentwässerungskonzept erstellt.

Umzäunung Der gesamte Sanierungsperimeter wird mit einem festen, mindestens 3 m hohen Bauzaun umgeben, um Personen vom Areal fernzuhalten.

Immissionsschutz Zur Reduktion der Lärm-, Staub- und Geruchsemissionen sind die folgenden Massnahmen vorgesehen (vgl. Anhang 3):

- Die Fläche zwischen der Emme und dem Sanierungsperimeter wird erst im Rahmen des Wasserbauprojekts gerodet und dient so als Sicht- und Immissionsschutz.
- Der Aushub des Bioschlamms erfolgt in Etappen, es werden möglichst kleine Flächen "geöffnet" (vgl. Kapitel).
- Der Bauzaun dient auch zur Reduktion von Lärm- und Staubemissionen.
- Witterungsabhängig sind spezifische Staubbekämpfungsmassnahmen wie Sprühnebel, insbesondere im Bereich des Installationsplatzes, vorzusehen.

4.4 Aushub und Triage

Generelles Vorgehen Der Aushub erfolgt etappiert in Teilflächen (= bestehende Becken). Der Aushub erfolgt von der Ostseite her in Richtung des Firmenareals der Papierfabrik Biberist. Die Aushubfläche ist möglichst zu minimieren (Ziel max. 500 - 700 m²).

Oberboden und Deckschichten Der Oberboden sowie die südwestliche Deckschicht werden getrennt ausgehoben, zwischengelagert und entsorgt. Der Abtrag des Oberbodens (0.2 m) und der Deckschicht ist im überdeckten Bereich in grösseren Etappen möglich.

Bioschlamm Der Bioschlamm ist nicht tragfähig und nicht befahrbar. Insbesondere im Bereich der offenen Becken steht der Bagger auf bereits sanierten Flächen.

Aushub / Triage Der Aushub erfolgt im Radius des Baggerarmes über die gesamte Deponiemächtigkeit. Verschleppungen oder Materialvermischungen sind zu vermeiden. Die Triage erfolgt in horizontalen Schichten gleicher Zusammensetzung. Der Aushub aus dem Bereich der Dämme und der Deckschicht wird zudem anhand des Gehaltes an Fremdstoffen triagiert.

Entspricht das ausgehobene Material der aufgeführten Entsorgungskategorie, wird es direkt aufgeladen. Anderenfalls erfolgt die Zuweisung zu einer alternativen Entsorgungskategorie (anhand Fremdstoffanteilen bzw. Resultate Vorfelderkundung).

Zur Verifikation der Belastungssituation wird zu Beginn der Sanierung eine Vorfelderkundung (z.B. einzelne Baggerschlitze eine Woche vor dem Aushub). Basierend auf den Erfahrungen zu Beginn der Sanierung bzgl. Homogenität des Materials wird das Beprobungskonzept angepasst. Allenfalls sind im weiteren Verlauf der Sanierung keine zusätzlichen chemischen Analysen notwendig.

Aushub Emmeschotter Der Aushub des anstehenden Emmeschotters bzw. der Flussablagerungen erfolgt in 10 – 15 cm Schichten. Das Material wird zwischengelagert, beprobt und entsprechend der vorliegenden Schadstoffbelastung klassiert und entsorgt.

Freigaben Das Abführen und Entsorgen von belasteten Bauabfällen erfolgt nur nach Freigabe durch die Fachbauleitung Altlasten.

4.5 Transport Bioschlamm

Hoher Wasseranteil Der Bioschlamm besteht mindestens zur Hälfte aus Wasser. Beim Aushub und Transport kann es zu einer Verflüssigung des Materials durch die Erschütterungen kommen. Zum einen wären in diesem Fall dichte Transportbehälter notwendig, zum anderen wäre die Annahme des Materials durch die Entsorgungsanlage nicht in jedem Fall gewährleistet.

Transportfähigkeit Um u.a. die Transportfähigkeit zu überprüfen, ist die Entsorgung einer Pilotcharge vorgesehen. Sollte sich dabei zeigen, dass das Material nicht mit normalen Sattelschleppern transportiert werden kann, sind geeignete Transportmittel zu wählen oder das Material vorzubehandeln (z.B. Zugabe von Kalk, mobile Presse zur Entwässerung).

4.6 Konzept Erfolgskontrolle

Beurteilung Aushubsohle Nach dem Aushub des belasteten Materials wird der anstehende Emmeschotter organoleptisch beurteilt und es werden Sohlenproben entnommen. Analysenparameter sind KW-Index und TOC. War der überliegende Bioschlamm stark mit Schwermetallen belastet, werden auch die entsprechenden Schwermetalle analysiert.

4.7 Überwachung der Sanierung

Während der Sanierung wird das Grundwasser im Abstrombereich des Standorts überwacht. Nachstehend sind die entsprechenden Vorgaben aufgeführt.

Probnahmestelle Als Probnahmestelle wird die bestehende Grundwassermessstelle RB₃ verwendet (siehe Situation in Anhang 1, vgl. [2]).

Analysenprogramm Neben den allgemeinen Grundwasserinhaltsstoffen wie Ammonium, Nitrit, Nitrat, DOC, etc. ist als Analysenparameter *Kohlenwasserstoff-Index* $C_{10} - C_{40}$ vorgesehen.

Beprobungsintervalle

Die Überwachung ist in drei Phasen unterteilt: vor Baubeginn, Aushub und Erfolgskontrolle nach Abschluss der Arbeiten. Ca. 2 Monate vor Baubeginn erfolgt die erste Beprobung (Nullmessung). Während der Tiefbau- bzw. Erdarbeiten (ca. 3 Monate) soll alle 4 Wochen beprobte werden. Zwei Monate nach Abschluss der Tiefbauarbeiten ist die Erfolgskontrolle geplant. Total sind fünf Untersuchungen vorgesehen.

4.8 Störfallvorsorge und Arbeitssicherheit

Arbeitssicherheit

Aufgrund der möglicherweise erhöhten Deponiegas-Konzentrationen (Hinweis: starker Fäulnisgeruch) sind in der Aushubphase die folgenden Arbeitssicherheitsmassnahmen zu treffen:

- Normale Vorsichtsmassnahmen wie kein direkter Hautkontakt mit dem Aushubmaterial (Schutzhandschuhe).

Gassicherheit

Während der Aushubarbeiten sind Gassicherungsmassnahmen zu treffen:

- Alle Arbeitsstellen sind gut zu belüften (wenn nötig aktiv).
- Alle Beteiligte sind entsprechend zu instruieren.
- Vertiefungen werden nur mit Gaswarngerät (Messung von Methan und CO₂) begangen.
- Zum Schutz der Arbeiter sind Grubenbelüftungsgeräte vorzuhalten.
- Für Methan und CO₂ sind für die Bauphase Interventionswerte festzulegen (Vorschlag: Methan: 5'000 mL/m³, CO₂: 3'000 mL/m³)
- Werden die Interventionswerte überschritten, trifft die Bauleitung bzw. der Unternehmer in Absprache mit der Fachbauleitung Altlasten geeignete Massnahmen (Belüftung).

4.9 Organisation und Reporting

*Fachbauleitung
Altlasten*

Die Projektbeteiligten (Unternehmer, Bauleitung, etc.) sind aktuell noch nicht bekannt. Alle Aushub- und Entsorgungsarbeiten werden durch die Fachbauleitung Altlasten überwacht und dokumentiert.

Freigaben

Das Abführen und Entsorgen von belasteten Bauabfällen erfolgt nur nach Freigabe durch die Fachbauleitung Altlasten.

Kontrolle Ausmass

Zwecks laufender Kontrolle des Ausmasses liefert der Unternehmer der Fachbauleitung Altlasten wöchentlich das Ausmass der abgeführten, belasteten Bauabfälle nach Chargen. Diese dokumentiert die Mengen und erstattet der Bauherrschaft und den Vollzugsbehörden periodisch Bericht.

Entsorgungsnachweis

Der Unternehmer erstellt nach Abschluss der Aushubarbeiten z.H. der Bauherrschaft tabellarisch das Ausmass der entsorgten Mengen zusammen (inkl. Lieferscheine).

Schlussbericht

Die Fachbauleitung Altlasten erstellt einen Schlussbericht, worin die Aushubarbeiten beschrieben, die entsorgten Mengen dokumentiert und der Dekontaminationserfolg aufgezeigt werden.

4.10 Auswirkungen auf die Umwelt

Auswirkungen

Auswirkungen auf die Umwelt entstehend in erster Linie durch die baulichen Massnahmen der Sanierung. Diese werden im Umweltverträglichkeitsbericht zum Hochwasserschutzprojekt beurteilt.

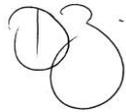
Verbleibende Umweltgefahr

Mit den Sanierungsmassnahmen wird sämtliches belastetes Material im Projektperimeter entfernt. Der Projektperimeter ist nach Abschluss der Altlastensanierung gemäss Art. 2 Abs. 1 lit. a AltIV ein nicht belasteter Standort.

5 Haftungsbeschränkung

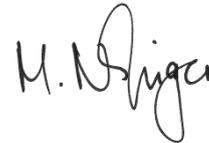
Alle Arbeiten der FRIEDLIPARTNER AG wurden unter Einhaltung der Sorgfaltspflicht ausgeführt. Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen im vorliegenden Bericht beruhen auf dem derzeitigen Kenntnisstand. Die FRIEDLIPARTNER AG übernimmt keine Haftung für die Folgen aus unbekanntem oder verschwiegenen Tatsachen. Die Ergebnisse gelten nur für das untersuchte Objekt und können nicht unüberprüft auf andere Objekte oder andere Verhältnisse übertragen werden.

Zürich, 8. August 2014



Daniel Bürgi
dipl. Natw. ETH / NDS BWI ETH

Geschäftsleiter



Martina Nöthiger
MSc ETH Umwelt-Natw.

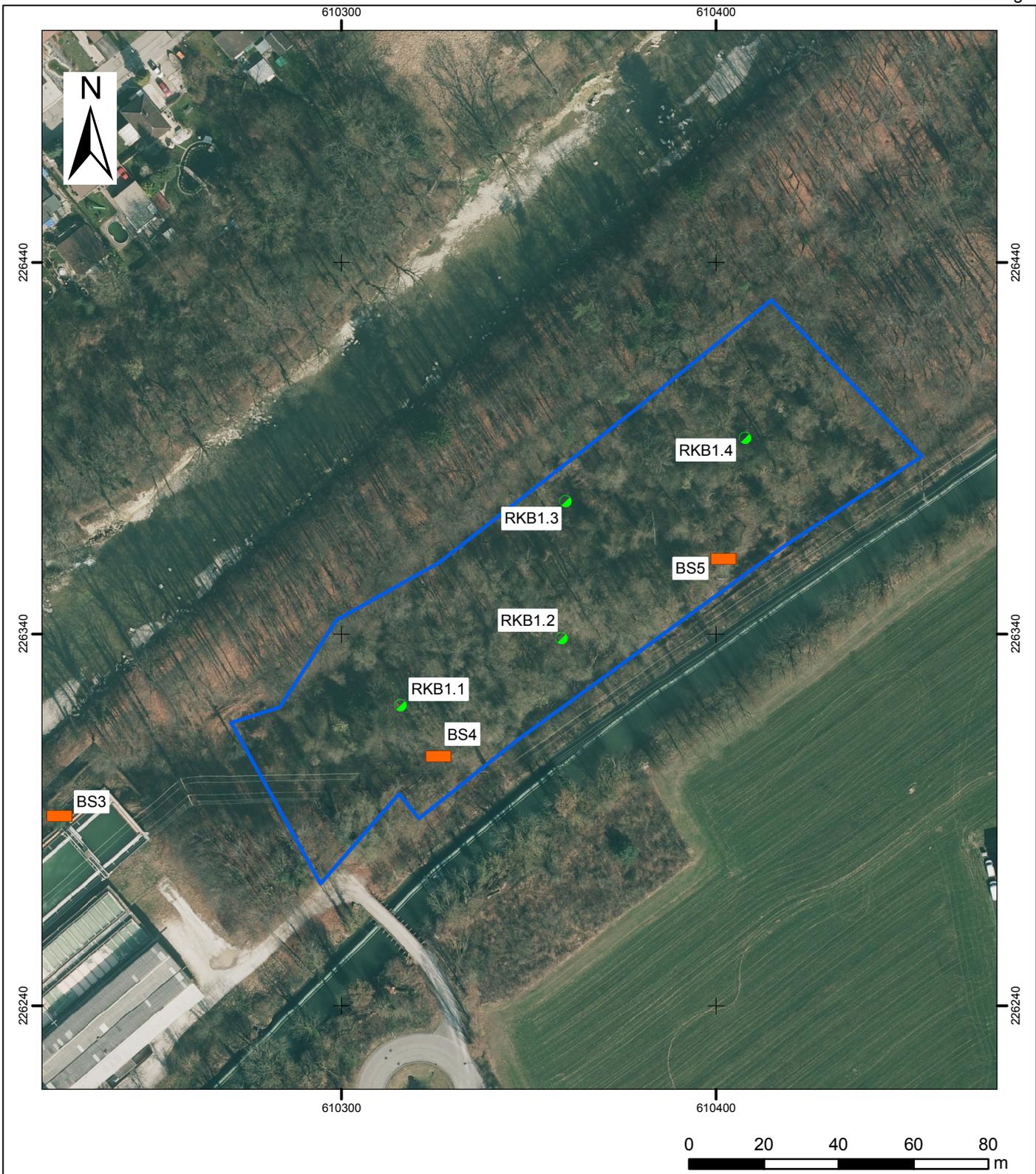
Sachbearbeitung

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Entsorgungskategorien	10
Tabelle 2:	Ausmass und Entsorgungswege	12

Anhang 1

Lage Probenahmestellen



Lage Probenahmestellen 1:1'500

Format: A4
Plangrundlage: WMS SO!GIS

- Perimeter Bioschlammdeponie Schachen
- Rammkernsondierungen (SolGeo AG 2011)
- Baggerschlitze (Ecosens AG 2013)

FRIEDLPARTNER AG
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

**Sanierungsprojekt inkl.
Entsorgungskonzept (Bauprojekt)**

**HWS und Revitalisierung Emme
Bioschlammdeponie Schachen
Biberist**

12.119.1.08

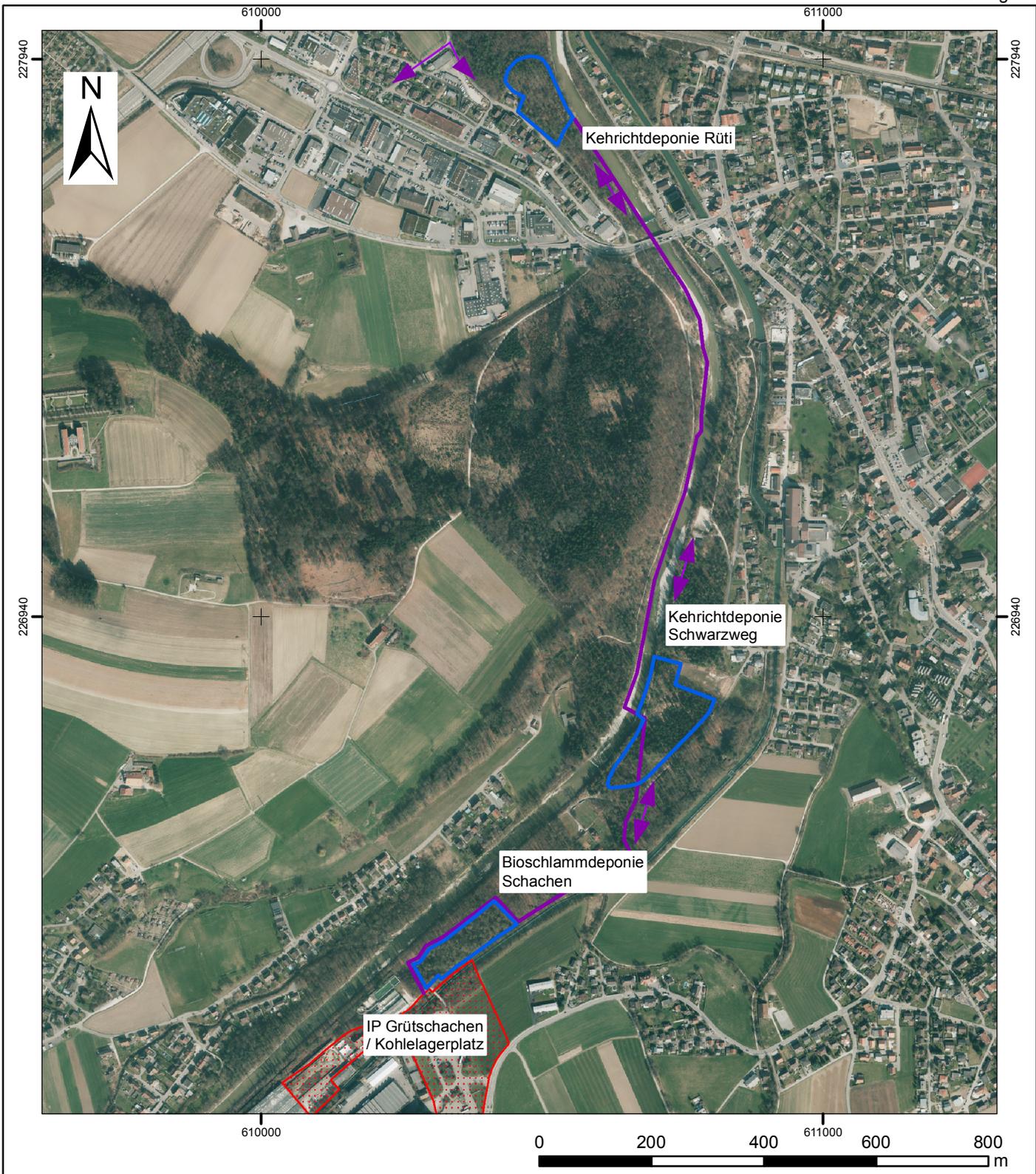
Anhang 2

Entsorgungskategorien und -mengen

Schätzung Sanierungskosten Sanierung Bioschlammdeponie, Biberist																											
Szenario: Totaldekontamination																											
Best guess																											
Kubatur- und Mengenschätzung Bauprojekt Mai 2014, Unsicherheit +/- 20 %																											
Probe *	Annahmen	Tiefen ab OKT	Mächtigkeit (m)	Fläche (m2)	Kubatur (m3)	OB1	OB2	U	T1-4	I1-4	RK1-3	RK4	>RK1-3	>RK4a	>RK4b												
Teil Süd (überdeckter Bereich)				Flächen gemäss SolGeo Bericht vom 17.10.11													3200										
Oberboden (0-0.2 m)	HMB12-12.1/0-0.2	Z.T. mit Wurzeln und org. Auflage vermischt, als U-Material zu entsorgen	0.0	0.2	0.2	3200	640		640																		
Deponieabdeckung	HMB12-12.1/0.3-0.5	BS4 (Ecosens AG) 1.2 m mächtig, bei Bodenprobenahme z.T. bereits bei 0.5 m Bioschlamm sichtbar; gemäss Bericht SolGeo bis 25 % Bauschutt, 20 % unverschmutzt (= ehemalige Dämme)	0.2	1.4	1.2	3200	3'840		768	3072																	
Bioschlamm		Höhe Bioschlamm auf Emmenschotter wie bei RKB1.2 und RKB1.3, minus ca. 10-20 % Dammanteil an der Fläche, 10 % des Materials erfüllen Annahmebedingungen Zementwerk nicht	1.4	2.6	1.2	2720	3'264							2938	326												
verschmutzter Emmenschotter		20 cm verschmutzter Emmenschotter, 20 % >RK, 20 % RK, 60 % I	2.6	2.8	0.2	3200	640			384	128		128														
Teil Nord (nicht überdeckt)				Fläche aus KbS-Eintrag (GIS)													6'660										
Oberboden (0-0.2 m)		Z.T. mit Wurzeln und org. Auflage bzw. mit Bioschlamm vermischt (Trennung bei Aushub evtl. nicht möglich), 50 % als U-Material (inkl. Kat. II) und 50 % als Bioschlamm	0.0	0.2	0.2	5661	1'132		566				283		283												
Bioschlamm		durchschnittliche Deponiemächtigkeit 1.0 m, minus ca. 10-20 % Dammanteil an der Fläche, 10 % des Materials erfüllen Annahmebedingungen Zementwerk nicht	0.2	1.2	1.0	5'661	5'661							5095	566												
Emmenschotter verschmutzt		20 cm verschmutzter Emmenschotter / Fluviale Ablagerungen, 20 % >RK, 20 % RK, 60 % I	1.2	1.4	0.2	6'660	1'332			799	266.4		266.4														
Teil Nord (nicht überdeckt), Dämme																											
Damm	HMB 12-12.3, HMB 12-12.2	350 m um Deponie herum, 4 * 50 m quer, 130 m durch Mitte, 4 m2 Querschnitt = ca. 2700m3, unverschmutzter Anteil, 20 % Dammmaterial verschmutzt				999	2'700		2160	270	135	135															
* Zusatzuntersuchung FRIEDLIPARTNER AG 15.11.12					Mengen Aushub [m3]		0	0	4134	270	4390	529	283	394	8316	893	19'209										
I3: Abfallkategorie Inertstoff (FKA 15-30%)					Umrechnungsfaktor m3 fest -> t für Bioschlamm		1.6	Mengen Aushub [t]									0	0	7855	513	8341	1006	453	749	13305	1428	33'650
I2: Abfallkategorie Inertstoff (FKA < 15 %)					Umrechnungsfaktor m3 fest -> t für Aushub		1.9	Anteile Abfallkategorien									0%	0%	22%	1%	23%	3%	1%	2%	43%	5%	100%
> RK/RS: Abfallkategorie über Reaktor-/Reststoff					Umrechnungsfaktor m3 fest -> t für Bodenaushub		1.6																				

Anhang 3

Pläne Sanierung



Plan Erschliessung 1:10'000

Format: A4
Plangrundlage: WMS SO!GIS

- Perimeter sanierungsbedürftige Deponien
- Erschliessung / Baupisten
- Installationsplatz / Vor-Ort-Aufbereitung

FRIEDLPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

**Sanierungsprojekt inkl.
Entsorgungskonzept (Bauprojekt)**

**HWS und Revitalisierung Emme
Bioschlammdeponie Schachen
Biberist**

12.119.1.08

Sanierung Bioschlammdeponie

Bauprojekt

Situation 1:2'000, Querprofil 1:500

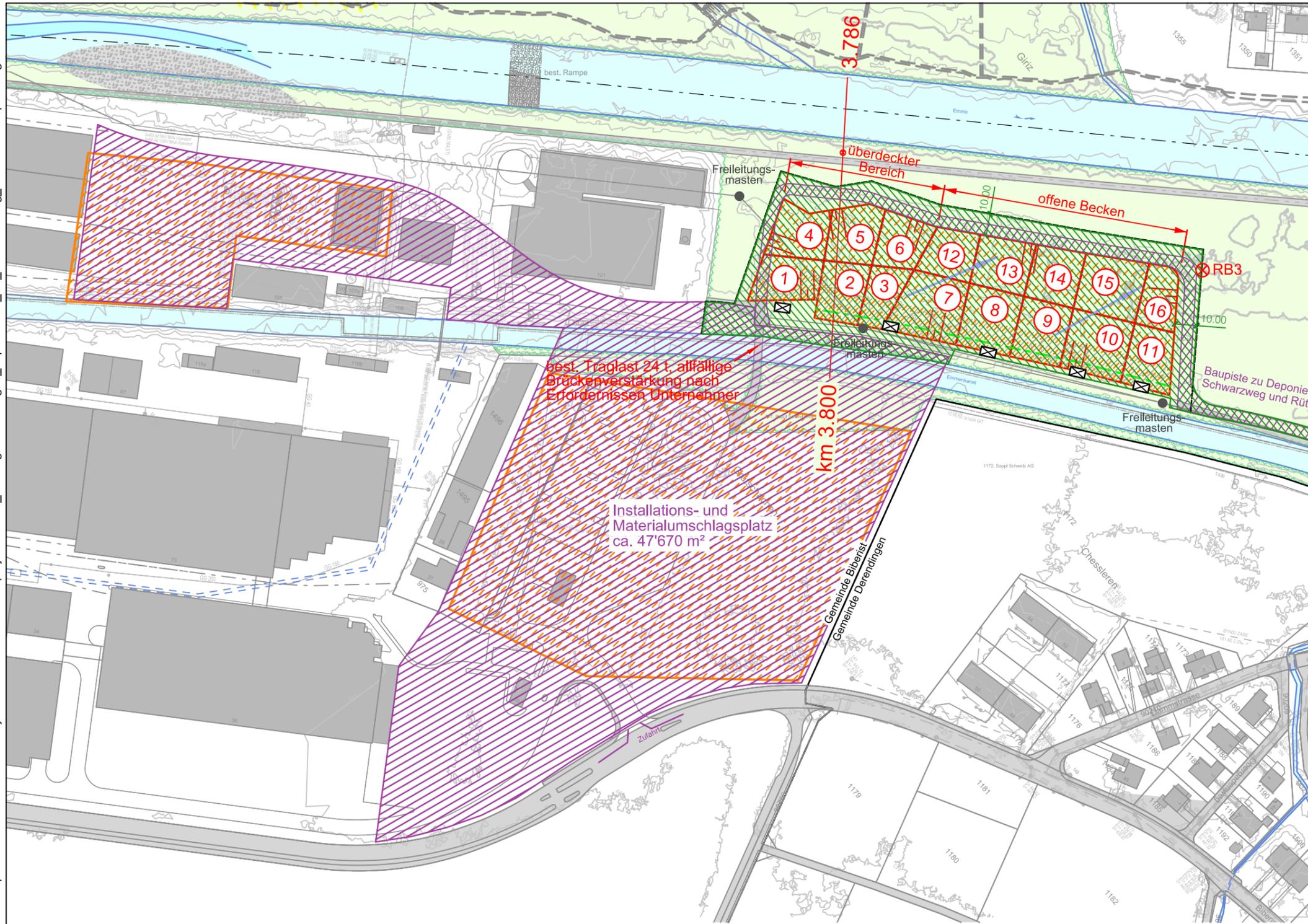
bearbeitet: ahu/AJ Datum: 09.04.2014

PG Bau ARGE Emme Auen PG Umwelt INGE M^E

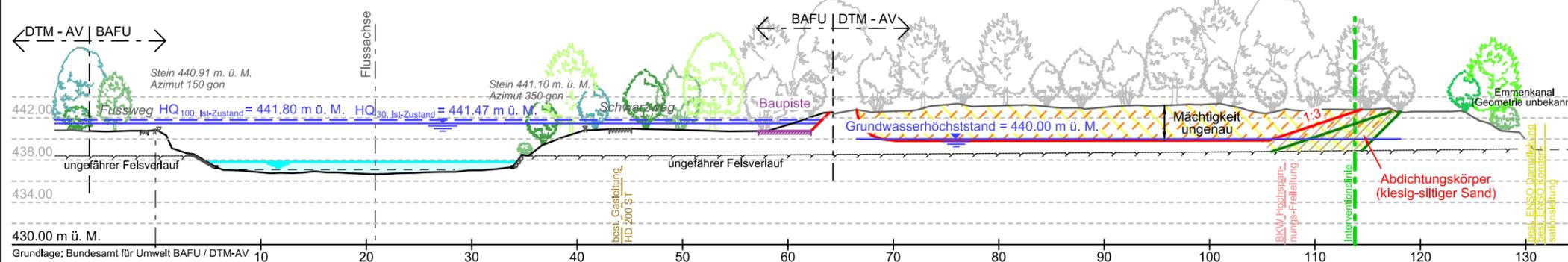
Kissling + Zbinden AG, Bern IUB Engineering, Bern IC Infraconsult AG, Bern Fischwerk, Luzern Impuls AG, Thun

Legende:

-  Deponieperimeter
-  Rodungsfläche (vorgezogen)
-  Installationsplätze / Baupiste
-  Aushub
-  Wiederauffüllung
-  Bauwand dicht, 3m
-  Aushub- / Sanierungsetappen
-  Pumpschächte Wasserhaltung
-  Probeentnahmestelle Grundwasser
-  Grundwasserfliessrichtung
-  Interventionslinie



GEWISS-Adresse 3.786 / BAFU-km 3.800



Grundlagen:

AV - Daten Kt. SO Stand Juli 2012
 Äquidistanz Höhenlinien 1m (jede 5m dunkler)
 Alle Werkleitungen sind grau dargestellt
 Situation Sondierungen, Friedli Partner AG, 14.03.2014
 Querprofile: Bundesamt für Umwelt BAFU / DTM-AV

Modell: Standard
 J:\Projekt\14.5\14.5.1027\32 Bauprojekt\32-000_CAD\dgn\sanierungen_deponien\32_A1_totalsanierung_bioschlammdeponie.dgn
 i:\pentab\kw_aarau.pen
 25-JUL-2014
 aj