

Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme
Wehr Biberist bis Aare

Sanierungsprojekt inkl. Entsorgungskonzept Kehrichtdeponie Schwarzweg, Derendingen



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	4
1.3	STANDORTBESCHREIBUNG	5
1.4	GESCHICHTE	5
1.5	AUSGEFÜHRTE ARBEITEN	6
1.6	VERWENDETE UNTERLAGEN	6
2	ENTSORGUNGSUNTERSUCHUNG	8
2.1	KONZEPT.....	8
2.2	BAGGERSCHLITZE	8
2.3	UNTERSUCHUNGEN BAGGERSCHLITZPROBEN	9
2.4	MATERIALSORTIERUNG	9
3	BELASTUNGSSITUATION	10
3.1	UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/GEOLOGIE	10
3.2	OBERBODEN	10
3.3	DECKSCHICHT.....	11
3.4	DEPONIEMATERIAL.....	11
3.5	GEWACHSENES TERRAIN	14
3.6	PORENLUFT	14
4	ENTSORGUNGSKONZEPT.....	15
4.1	BELASTUNGS-/SCHICHTMODELL	15
4.2	ENTSORGUNGSKATEGORIEN	15
4.3	MENGEN UND ENTSORGUNGSWEGE.....	17
4.4	RAHMENBEDINGUNGEN FÜR (VOR-ORT)-BEHANDLUNG.....	19

5	VORGEHEN	20
5.1	RAHMENBEDINGUNGEN	20
5.2	SANIERUNGSABLAUF UND –DAUER	21
5.3	INSTALLATION UND SCHUTZMASSNAHMEN	22
5.4	AUSHUB UND TRIAGE	23
5.5	VOR-ORT-AUFBEREITUNGSANLAGE	24
5.6	KONZEPT ERFOLGSKONTROLLE	25
5.7	ÜBERWACHUNG DER SANIERUNG	25
5.8	STÖRFALLVORSORGE UND ARBEITSSICHERHEIT	26
5.9	ORGANISATION UND REPORTING	26
5.10	AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT	27
6	HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG	28
	TABELLENVERZEICHNIS	29
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	29

Anhang

Anhang 1	Lage Probenahmestellen
Anhang 2	Belastungspläne
Anhang 3	Analysenergebnisse und Abfallkategorien
Anhang 4	Entsorgungskategorien und -mengen
Anhang 5	Fotodokumentation
Anhang 6	Analysenberichte
Anhang 7	Pläne Sanierung

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Anlass Das Projekt "Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Wehr Biberist bis Aare" (HWS Emme) tangiert die ehemalige Kehrlichtdeponie Schwarzweg in Derendingen. Die Deponie ist als *sanierungsbedürftiger* Ablagerungsstandort im *Kataster der belasteten Standorte* (KbS) des Kantons Solothurn eingetragen. Der Sanierungsbedarf wird durch schädliche Einwirkungen auf das Schutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer begründet.

Ziel Die Deponie Schwarzweg soll im Rahmen des Hochwasserschutzprojekts untere Emme totaldekontaminiert werden und an ihrer Stelle eine Flutmulde bzw. Flussaufweitungen entstehen [7].

Abgrenzung Das vorliegende Sanierungsprojekt geht von der im Wasserbauprojekt vorgesehenen Totaldekontamination durch Aushub aus. Im Hinblick auf die Kostenverteilung (VASA-Beiträge) wird in einem separaten Bericht die Sanierungsbedürftigkeit, die Belastungssituation und die Sanierung auf Stufe Detailuntersuchung beurteilt sowie die optimale Sanierungsvariante ermittelt.

Inhalt Bericht Das vorliegende Sanierungsprojekt dokumentiert die Belastungssituation inkl. der durchgeführten Entsorgungsuntersuchung und beschreibt die vorgesehenen Sanierungs- und Entsorgungsmassnahmen. Der Bericht ist Teil des wasserbaulichen Bau- und Auflageprojekts.

Objektdaten

Auftraggeber	Abteilung Wasserbau, Amt für Umwelt Kt. SO
Objektbezeichnung	Kehrlichtdeponie Schwarzweg
Gemeinde	Derendingen
Standortnummer KbS	22.047.0001A
Parzelle Kat.-Nr.	GB Derendingen Nr. 100
Mittlere Koordinaten	610 720 / 226 740
Fläche	ca. 18'800 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 Schwarzweg die "Überflutungsfläche Schwarzweg" geplant (Teil der Massnahme Nr. 12 [7]). Dabei wird das Gelände ca. 4 m abgesenkt. Die neue Böschung liegt ca. 20 m vom bestehenden Schwarzweg entfernt. Teile der heutigen

Uferlinie sollen bestehen bleiben und der Emme überlassen werden (eigendynamischer Abtrag der Inseln).

Zeitplan

Der Terminplan 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 ehemalige Kehrrechtdeponie Schwarzweg liegt im Süden der Gemeinde Derendingen unmittelbar östlich der Emme in bewaldetem Gebiet. Die Deponie wird südlich und östlich durch bestehende Forst- bzw. Uferwege begrenzt. Die nördliche Hälfte der Deponie grenzt unmittelbar an die Emme (Ablagerungen direkt hinter der Ufermauer, westlich des Uferwegs). Am Nordrand befindet sich die offene Fläche der ehemaligen Schiessschneise der 300m-Schiessanlage Derendingen (heutiges "Eisfeld").

Perimeter

Der Perimeter ist bzgl. Lage und Ausdehnung gut bekannt (vgl. Situation in Anhang 1 und 7). Insbesondere kann davon ausgegangen werden, dass östlich des Schwarzweges keine Abfälle abgelagert wurden.

ZASE-Leitung

Unter dem Uferweg verläuft in einer Tiefe von ca. 5 m eine grosse Kanalisationsleitung (ZASE-Kanal).

1.4 Geschichte

Übersicht

In den 1930er und 1940er Jahren wurde in den Hohlräumen direkt hinter der Ufermauer im Nordteil des Deponieperimeters Haushaltkehrrecht aus der Gemeinde ungeordnet abgelagert. Ab Mitte der 1960er Jahre bis 1978 wurde der Perimeter als offizielle Kehrrechtdeponie der Gemeinde Derendingen betrieben. Die Ablagerungen erfolgten von Süden nach Norden. Im Jahr 1978 wurde der gesamte Perimeter mit Aushub und Oberboden rekultiviert und wieder aufgeforstet [1].

Herkunft Abfälle

Bei den Abfällen handelt es sich hauptsächlich um Haushaltkehrrecht. Die Abfälle wurden zur Volumenreduktion häufig verbrannt. Zusätzlich wurden auch Abfälle von lokalen Gewerbebetrieben (Betriebskehrrecht) abgelagert. Es gibt keine Hinweise auf systematische Ablagerungen von Industrieabfällen [1].

1.5 Ausgeführte Arbeiten

FRIEDLIPARTNER AG:

- Auswertung der bestehenden Grundlagen
- Organisation und Begleitung von zusätzlichen Sondierungen (7 Baggerschlitze)
- Entnahme von Feststoffproben aus den Baggerschlitzen
- Geologische und entsorgungstechnische Aufnahme der Baggerschlitzprofile bzw. des ausgehobenen Materials
- Messung der Radioaktivität an den Baggerschlitzen bzw. am ausgehobenen Material und an den Probenahmegefässen (ausgeführt durch Bundesamt für Gesundheit, Verbraucherschutz, Reto Linder)
- Erteilen Analysenaufträge
- Durchführung von Materialsortierungen an Deponiematerial (6 Proben) in Zusammenarbeit mit SGS Institut Fresenius, Kölliken
- Auswertungen und Dokumentation der Ergebnisse der Entsorgungsuntersuchung
- Klassierung des anfallenden Aushubmaterials, Festlegen von Entsorgungskategorien und –wegen
- Planung der Sanierung (Vorgehen Aushub und Entsorgung)
- Verfassen des vorliegenden Berichts

Galli Hoch- und Tiefbau AG, Zuchwil:

- Ausheben von 7 Baggerschlitze bis auf eine Tiefe 3-4 m ab OK Terrain, ausgeführt vom 18. und 19. November 2013.

SGS Institut Fresenius, Betriebsstätte Kölliken:

- Untersuchen von 16 Feststoffproben (TVA-Analysen, Wassergehalte, TVA-Eluate) inkl. Probenvorbereitung
- 5 Körnungsanalysen (Siebkurven) von Deponiematerial
- Mithilfe bei der Materialsortierung

1.6 Verwendete Unterlagen

- [1] Historische Untersuchung mit Pflichtenheft für die technische Untersuchung. Kehrichtdeponie am Schwarzweg, Derendingen. Bericht, SolGeo AG vom 16. Juni 2011 (rev. 6. Juli 2011).
- [2] Technische Untersuchung. Kehrichtdeponie am Schwarzweg, Derendingen. Bericht, 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] Ergänzende technische Untersuchung. Kehrichtdeponie am Schwarzweg, Derendingen. KbS-Nr. 22.047.0001A. Aktennotiz Nr.1 SolGeo AG vom 5. Dezember 2011.
- [5] 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
- [6] Untersuchung Schadstoffbelastung Boden (VSB und Deponien), Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Biberist – Luterbach, Kurzbericht der FRIEDLIPARTNER AG vom 18.03.2013
- [7] Raumplanungsbericht & Technischer Bericht, Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme, Wehr Biberist bis Aare, Vorprojekt, Bericht der ARGE Emme Auen vom 24. April 2013.
- [8] Resultate der Eluattests nach Altlasten-Verordnung. HWS Emme, Zusatzuntersuchungen Kehrichtdeponie am Schwarzweg, Derendingen. Kurzbericht FRIEDLIPARTNER AG, 3. März 2014.
- [9] Rundschreiben BAFU. VASA-Abgeltungen bei Massnahmen im Zusammenhang mit Projekten zum Hochwasserschutz und Gewässerrevitalisierungen. BAFU, Abteilung Boden und Biotechnologie, 21. März 2014

2 Entsorgungsuntersuchung

Nachfolgend sind die im Rahmen der Zusatzuntersuchungen ausgeführten Arbeiten detailliert aufgeführt. Die Ergebnisse folgen in Kapitel 3.

2.1 Konzept

Bisherige Untersuchungen

Im Rahmen der Technischen Altlastenuntersuchung im Jahre 2011 [2] wurden bereits Proben aus 11 Baggerschlitzten sowie das Grundwasser und das Sickerwasser untersucht.

Ziel

Im Hinblick auf die weiteren Planungsarbeiten (Bau- und Auflageprojekt) und die Submission der Tiefbauarbeiten sollten frühzeitig zusätzliche Informationen über die im Projektperimeter vorliegenden Belastungen erhoben werden. Der Fokus lag dabei auf entsorgungstechnischen Parametern, d.h. neben den Schadstoffgehalten sollten insbesondere auch Angaben zu Körnung, Wassergehalt, Dichte und genaue Zusammensetzung des Fremdstoffanteils erhoben werden.

Mit der Verdichtung des bestehenden Probenahmerasters sollten mehr Informationen zu den Schichtmächtigkeiten und insbesondere der Untergrenze der Ablagerungen gewonnen werden.

2.2 Baggerschlitze

Sondierungen

Im Deponieperimeter wurden zusätzlich sieben Baggerschlitze à 3-4 m Tiefe ausgehoben (BS13-5 bis BS13-11, Lage vgl. Anhang 1). Die Sondierstandorte wurden so gewählt, dass Lücken im bestehenden Raster geschlossen wurden und eine möglichst gute räumliche Verteilung erreicht werden konnte.

Organoleptische Beurteilung

Alle Schichten wurden geologisch und entsorgungstechnisch beschrieben und folgende Informationen im Feld erhoben:

- Körnung der Matrix (Feinkornanteil, Anteil Kies und Steine)
- Anteil und Art der Fremdstoffe
- Abschätzung der Rohdichte

Probenahme

Mit Ausnahme des Oberbodens (bereits beprobt, vgl. Kap.3) und organoleptisch unauffälligen Schichten des gewachsenen Untergrundes wurde aus allen unterscheidbaren Schichten (ab 0.3 m Mächtigkeit) Proben entnommen (rund 20). Der direkt unter dem Deponiematerial anstehende Emmeschotter wurden immer beprobt, in zwei Fällen vermischte sich der anstehende Schotter stark mit dem überliegenden Deponiematerial (grosse Sondiertiefe, nachrutschendes Material) und es konnte entsprechend keine repräsentative Probe entnommen werden.

2.3 Untersuchungen Baggerschlitzproben

Chemische Analysen

14 Proben wurden gemäss BAFU-Vollzugshilfe *Analysenmethoden im Altlasten- und Abfallbereich* (Stand 2010) auf folgende Parameter untersucht:

- Aliphatische Kohlenwasserstoffe C₁₀-C₄₀ (Kohlenwasserstoff-Index, KWI)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Schwermetalle (As, Sb, Pb, Cd, Cu, Ni, Hg, Zn)
- Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB), 8 Analysen

Die Auswahl der analysierten Proben richtete sich nach den organoleptischen Befunden. Pro Baggerschlitz wurde mindestens eine Probe des Deponiematerials analysiert. Dazu drei Proben aus der Deckschicht und vier aus dem anstehenden Schotter.

Bei zwei Proben mit stark erhöhtem TOC-Gehalt wurde der elementare Kohlenstoff (EC nach VGB-Blatt 4.4.2.1) bestimmt (Proben BS 13-9/3 und BS13-10/3)

Physikalische Analysen

Bei allen Proben wurde der Wassergehalt (nach DIN 18121) bestimmt. Bei fünf Deponiematerialproben wurde die Kornverteilungskurve ermittelt (nach DIN 18123).

2.4 Materialsortierung

Proben

An sechs Deponiematerialproben (BS13-5/3, BS13-6/3, BS13-7/3, BS13-8/3, BS13-9/3, und BS13-10/3) wurden im Labor (SGS Institut Fresenius, Kölliken) eine Materialsortierung vorgenommen. Die Probenmenge betrug jeweils 20 Liter, d.h. ca. 20-30 kg.

Vorgehen

Nach der Trocknung wurde mittels Siebung die Fraktion < 1 cm (= "Feingut") abgetrennt. Die Restfraktion ("Grobfraktion") wurde anschliessend manuell aussortiert.

Neben dem natürlichen mineralischen Anteil (Steine und Kies) wurden die Fremdstoffe nach verschiedenen Gruppen (Papier/Pappe, Holz, Gewebe/Textilien, Plastik, mineralische Bauabfälle, Glas, Keramik/Steingut, Batterien, Metalle, Belag, Spezielles wie Medikamente, Farbengebinde und Restanteil) aufgetrennt und jeweils das Gewicht erfasst.

Chemische Analysen

Bei zwei der aussortierten Proben wurde die abgetrennt Feinfraktion < 1 cm chemisch untersucht. Die Analysenparameter waren TOC, KWI, PAK, Schwermetalle und PCB.

3 Belastungssituation

Dokumentation

Basierend auf der durchgeführten Entsorgungsuntersuchung bzw. den bestehenden Untersuchungen wird nachfolgend die Belastungssituation beschrieben.

Eine Übersicht zu den vorhandenen Abfallkategorien (pro Sondierung bzw. pro Schicht) findet sich in der Tabelle in Anhang 3.1 bzw. in den Belastungsplänen in Anhang 2. Die Beschreibung aller bisher ausgeführten Sondierungen ist tabellarisch ebenfalls in Anhang 3.1 aufgeführt. Die Analysenberichte finden sich in Anhang 6 (nur Ergebnisse der Analysen der Entsorgungsuntersuchung).

3.1 Untergrundverhältnisse/Geologie

Untergrund

Der Projektperimeter liegt im Bereich von hochliegendem Molassefels (USM), der von einer geringmächtigen Schichten aus Emmeschotter bzw. fein- bis mittelkörnigen Überschwemmungssedimenten überlagert ist.

Genereller Schichtaufbau

Im Deponieperimeter ist der folgende generelle Schichtaufbau (inkl. Mächtigkeit) vorhanden:

- Oberboden (Walderde): 0.2 m
- Deckschicht: 0-1 m
- Auffüllungen / Deponiematerial: 1-4 m
- Emmeschotter / Molassefels

Koten

Die Oberfläche der Deponie liegt auf 439 bis 442 müM, die Untergrenze der Ablagerungen ist bei 437 bis 439 müM zu erwarten.

Grundwasser

Das Grundwasser im Emmeschotter weist ein Gefälle von ca. 4-7 ‰ und fliesst in nord-nordwestlicher Richtung [2]. Das Grundwasser exfiltriert im Bereich des Deponieperimeters in die Emme. Die im Fels liegende ZASE-Leitung übt vermutlich einen drainierenden Effekt auf das Grundwasser aus [4].

Der Flurabstand beträgt ca. 2 – 4.5 m (entspricht ca. 437 bis 437.5 müM). Der höchste Grundwasserspiegel liegt bei ca. 438 müM [1].

3.2 Oberboden

schwach belastet

Der Oberboden wurde 2012 mittels vier Flächenproben untersucht ([6], Lage der Probenahmestellen vgl. Anhang 2.1). Im gesamten Deponieperimeter ist aufgrund erhöhter PAK- (1.8 – 7.8 mg/kg) und Schwermetallgehalten (Pb bis 142 mg/kg, Zn bis 204 mg/kg) schwach belasteter Bodenaushub vorhanden. Es handelt sich um Waldboden mit einem entsprechend erhöhten organischen Anteil ("Walderde").

3.3 Deckschicht

Organoleptisch

Die Deckschicht ist meist mittelkörnig (siltiger Sand mit reichlich Kies) und weist teilweise einen geringen Fremdstoffanteil (1-5 % mineralische Bauabfälle) auf. Die Mächtigkeit variiert stark und liegt zwischen 0 (Deponiematerial direkt unter Oberboden) bis 1 m (durchschnittlich 0.3 m).

Schadstoffe

Insgesamt wurden vier Proben aus der Deckschicht untersucht. Eine Probe (BS13-6/2) weist keine Schadstoffgehalte über dem Grenzwert U auf. Drei Proben sind der Abfallkategorie tolerierbares Aushubmaterial zuzuordnen. Klassierungsrelevante Parameter sind Pb, Cu und Zn sowie KW.

Abfallkategorien

Bei der Deckschicht handelt es sich um unverschmutztes bzw. tolerierbares Aushubmaterial. Bei erhöhtem Fremdstoffanteil (> 5 Gew.-%) muss das Aushubmaterial aus der Deckschicht der Abfallkategorie "Inertstoff" zugeordnet werden. Die Abfallkategorien (soweit bekannt) und die Mächtigkeit der Deckschicht sind pro Baggersondierung in Anhang 2.2 dokumentiert.

3.4 Deponiematerial

Kehrichtablagerungen

Das eigentlichen Deponiematerial ist aufgrund der Fremdstoffanteile meist stark bis sehr stark belastet (Abfallkategorien Reaktorstoff bzw. > Reaktor-/ Reststoff). Es handelt sich mehrheitlich um Haushaltkehricht mit unterschiedlicher Zusammensetzung. Die Ablagerungen sind oft relativ locker gelagert, unterschiedlich stark verwittert und weisen praktisch durchwegs Brandspuren und hohe Ascheanteile auf. Die Mächtigkeit des Deponiematerials beträgt durchschnittlich ca. 2 m, lokal ist sie kleiner (bis 1 m) bzw. grösser (bis 4 m).

Unverschmutzter Damm Nord

Im Norden der Deponie (ca. 1000 m², entlang des "Eisfeldes", vgl. Anhang 2.3) besteht ein Damm aus unverschmutztem Aushubmaterial (Aushub aus Autobahnbau [2], vgl. Baggerschlitz BS2.8).

Datengrundlage

Nachstehend werden die Eigenschaften des Deponiematerials zusammen mit den auftretenden Belastungen detailliert beschrieben. Grundlage sind die Ergebnisse der Technischen Altlastenuntersuchung von 2011 [2] und der aktuellen Entsorgungsuntersuchung, d.h. es sind Informationen von total 18 Baggerschlitzten und 26 Proben vorhanden.

Abfallkategorien

Ca. 55 % des Deponiematerials erfüllt die Anforderungen der TVA an Reaktorstoffe nicht und ist entsprechend als > Reaktor-/Reststoff zu klassieren. Klassierungsrelevant sind dabei der erhöhte organische Fremdstoffanteil (> 15 Gew.-% Holz, Papier, Plastik, Asche, etc.) sowie TOC.

Ca. 30 % des Deponiematerials ist der Abfallkategorie "Reaktorstoff" mit den klassierungsrelevanten Parametern Fremdstoffzusammensetzung, TOC, KW und vereinzelt PCB, PAK, Pb und Zn.

Ca. 15 % des Materials dürfte die Anforderungen an Inertstoff erfüllen.

In der Situation in Anhang 2.3 ist sind die Abfallkategorien inkl. den klassierungsrelevanten Parametern pro Baggerschlitz dargestellt.

Fremdstoffe

Die nachfolgenden Angaben zu Art und Menge der Fremdstoffe basieren auf den Feldaufnahmen (Schätzungen) und den Ergebnissen der Materialsortierungen (vgl. Anhang 3.2).

Fremdstoffanteil

Der Fremdstoffanteil beträgt 10-90 Gew.-% (durchschnittlich 50-60 Gew.-%). Die Fremdstoffbestandteile treten in allen Grössen auf (Gegenstände wie grosse Metallstücke von 1-2 m bis feinkörnige Asche und Brandschutt und sind in der Regel gut mit der Matrix vermischt.

Art der Fremdstoffe

Die Art der Fremdstoffe und deren Anteil variieren horizontal und lateral sehr stark. Neben mineralischen Bauabfällen sind Glas, Keramik/Steingut, Brandschutt, Holz, Papier, Metall, Textilien, Plastik und Belag vorhanden. Gemäss den Ergebnissen der Materialsortierung (vgl. Anhang 3.2) bilden mineralischen Bauabfälle, Glas, Keramik/Steingut und Metalle den Hauptanteil der Fremdstoff (Gewichtsanteil an Grobfraction > 1 cm).

Verbreitet treten hohe Anteile an feinkörnigem Brandschutt und Asche auf. Industrie- bzw. Betriebsabfälle wie Schlacke oder Giessereisand wurden nicht bzw. nur in kleinstmengen festgestellt.

Schadstoffgehalte

Die Schadstoffgehalte bzw. die Klassierung der analysierten Proben des Deponiematerials sind in Abbildung 1 dargestellt (total 17 Proben). Nachfolgend werden die einzelnen Schadstoffgruppen näher beschrieben.

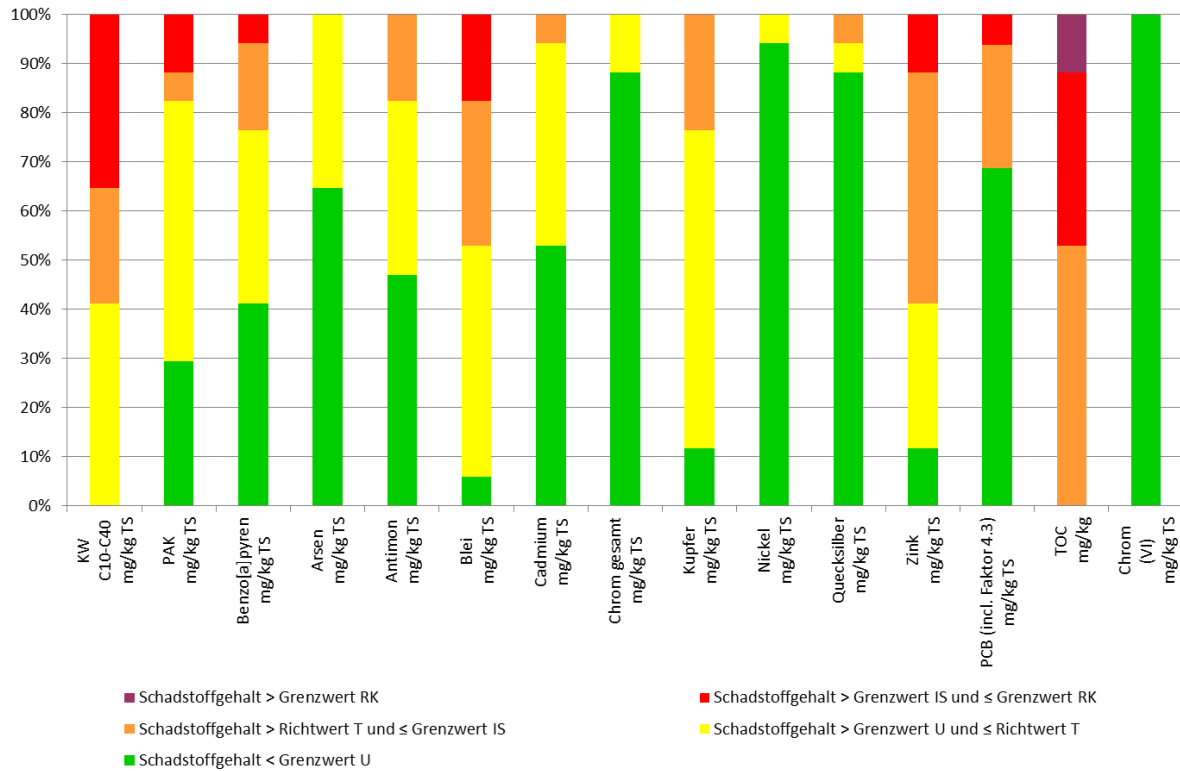


Abbildung 1: Übersicht zu den Schadstoffgehalten des Deponiematerials

Gehalte KW, PAK

Die Gehalte der Schadstoffe KW und PAK lagen bei 35 bzw. 10 % der Proben über den Inertstoffgrenzwerten. Die maximalen Gehalte betragen für KW 1'800 mg/kg und für PAK 45 mg/kg.

Schwermetallgehalte

Bei den Schwermetallen wiesen nur Blei (max. 930 mg/kg) und Zink (max. 1'600 mg/kg) Gehalte über dem Inertstoffgrenzwert auf (10-15 % der Proben).

PCB

Für PCB traten bei 2 Proben Gehalte über dem Inertstoffgrenzwert auf (max. Gehalt 4.1 mg/kg), 65 % der Proben waren diesbezüglich unverschmutzt. Der Median der PCB-Gehalte beträgt 0.24 mg/kg.

TOC

Der TOC-Gehalt lag bei rund 50 % der Proben über 20'000 mg/kg (Grenzwert Inertstoff), gut 10 % der Proben wiesen einen TOC-Gehalt von > 50'000 mg/kg (Grenzwert Reaktorstoffe) auf. Ein Zusammenhang des TOC-Gehalt mit Anteil und Art der Fremdstoffe kann aufgrund der vorliegenden Daten nicht hergestellt werden. Einzig beim Auftreten von hauptsächlich mineralischen Fremdstoffen ist mit einem TOC-Gehalt von < 20'000 mg/kg zu rechnen.

EC-Messungen

Die zwei auf EC untersuchten Proben wiesen Gehalte von 28 bzw. 47 % am TOC auf.

Feinfraktion

Die Schadstoffgehalte der zwei analysierten Feinfraktionen (< 1 cm) erwiesen sich nicht als systematisch anderes als die entsprechenden Gesamtgehalte. Tendenziell lagen die Gehalte in der Feinfraktion jedoch etwas höher.

Radioaktivität Die aktuelle Messkampagne hat wie bereits die Untersuchung im Jahre 2011 [2] keine Hinweise auf radioaktive Abfälle (z.B. Radium 226) gezeigt.

Körnung Matrix Der Feinkornanteil ($< 0.063 \mu\text{m}$) der Matrix schwankt gemäss den durchgeführten Korngrössenanalysen bzw. den Schätzungen im Feld stark und beträgt 15 bis 40 Gew.-%. Die Ergebnisse dürften durch die heterogene Fremdstoffzusammensetzung beeinflusst sein. So führen hohe Ascheanteile wohl zu einer feinkörnigeren "Matrix".

Zuverlässiger konnte der Anteil von Kies und Steinen (Grobfraktion) bestimmt werden. Er beträgt 30-50 % von der mineralischen Fraktion bzw. rund 20 % bezogen auf das gesamte Deponiematerial (inkl. Fremdstoffe).

Wassergehalt Der Wassergehalt der analysierten Proben betrug durchschnittlich 21 %.

3.5 Gewachsenes Terrain

Organoleptische Beurteilung Die unter dem Deponiematerial anstehenden Emmeschotter bzw. Schwemmmablagerungen (nur in BS13-11) waren organoleptisch meist unverschmutzt. Vereinzelt waren in der obersten anstehenden Schicht Fremdstoffe eingemischt (< 5 Gew.-%) bzw. ölige Rückstände feststellbar.

Schadstoffgehalte Von den vier untersuchten Proben wiesen drei Schadstoffgehalte unter dem Grenzwert U auf. In der Probe BS13-7/4 wurden dagegen Schwermetall- und PCB-Gehalte über den Inertstoffgrenzwerten festgestellt (Pb: 590 mg/kg; Cu: 1'000 mg/kg; Zn 1'700 mg/kg; PCB 2.2 mg/kg).

Die Eindringtiefe der chemischen Belastung lässt sich mit den vorliegenden Informationen nicht abschliessend bestimmen. Basierend auf Erfahrungswerten und den Untergrundverhältnissen sind tiefgehende Belastungen (> 0.5 m) im gewachsenen Terrain unwahrscheinlich.

3.6 Porenluft

Im Rahmen der Technischen Altlastentersuchung [2] wurde an 9 Stellen die Porenluft untersucht (3-4.5 m ab OKT).

Methan Stark erhöhte Methankonzentrationen (bis 24 Vol.-%) lagen im nördlichen (jüngsten) Teil der Deponie vor (vgl. Situation in Anhang 2.3). Im Südteil waren die Konzentrationen deutlich geringer bzw. nicht nachweisbar.

Kohlendioxid Im gesamten Deponieperimeter waren auch die Kohlendioxidkonzentrationen stark erhöht (5-16 Vol.-%). Die höchsten Konzentrationen traten wie beim Methan im nördlichen Deponieteil auf.

4 Entsorgungskonzept

Geltungsbereich

Das vorliegende Vorgehens- und Entsorgungskonzept umfasst grundsätzlich den gesamten Projektperimeter.

Projektstand

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

Sanierungsziel

Die Bauherrschaft beabsichtigt sämtliches belastetes Aushubmaterial vom Standort zu entfernen (= Totaldekontamination). Insbesondere sollen auch allfällig belastetes anstehendes Material unter der Deponiesohle entfernt werden.

4.1 Belastungs-/Schichtmodell

Schichtmodell

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

- Oberboden: 0.2 m, schwach belasteter Bodenaushub (Inertstoff nach TVA bzw. U-Material)
- Deckschicht, 0-1 m, mittelkörnig, U- bis T-Material
- Deponiematerial: 1-4 m, mittelkörnig, Inertstoff bis > Reaktor-/Reststoff
- Emmeschotter, U-Material bis Reaktorstoff

4.2 Entsorgungskategorien

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

Tabelle 1: Entsorgungskategorien

Bezeichnung	Abfallkategorie nach TVA/WBA	Beschreibung
U	unverschmutzt	FKA unterschiedlich, Schadstoffgehalte < Grenzwerte U. o % FSA
OB Kat. I	unbelastet	Oberbodenaushub unbelastet
OB Kat. II	schwach belastet, Inertstoff	Oberbodenaushub schwach belastet, Schadstoffgehalte < Grenzwerte I
T ₂	tolerierbares Aushubmaterial	FKA <15 %, Schadstoffgehalte < Richtwerte T
T ₃	tolerierbares Aushubmaterial	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte < Richtwerte T
T ₄	tolerierbares Aushubmaterial	FKA > 30 %, Schadstoffgehalte < Richtwerte T
I ₂	Inertstoff	FKA <15 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte I
I ₃	Inertstoff	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte I
I ₄	Inertstoff	FKA > 30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte I
RK _{2a}	Reaktorstoff	FKA < 15 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte I, TOC < Grenzwert RK FSA unterschiedlich, < 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
RK _{2b}	Reaktorstoff	FKA < 15 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich, < 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
RK _{3a}	Reaktorstoff	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte I, TOC < Grenzwert RK FSA unterschiedlich, < 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
RK _{3b}	Reaktorstoff	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich, < 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
RK ₄	Reaktorstoff	FKA > 30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich, < 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
>RK _{2a}	> Reaktor-/Reststoff	FKA < 15 %, Schadstoffgehalte inkl. TOC < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich, > 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
>RK _{2b}	> Reaktor-/Reststoff	FKA < 15 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte RK, TOC > Grenzwert RK FSA unterschiedlich, > 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
>RK _{3a}	> Reaktor-/Reststoff	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte inkl. TOC < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich, > 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
>RK _{3b}	> Reaktor-/Reststoff	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte RK, TOC > Grenzwert RK FSA unterschiedlich, > 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
>RK ₄	> Reaktor-/Reststoff	FKA > 30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte RK, TOC > Grenzwert RK FSA unterschiedlich, > 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik

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

4.3 Mengen und Entsorgungswege

Grundlage

Zur Erstellung der Materialbilanz wurde der gesamte Aushubbereich, ausgehend von den beprobten Rasterpunkten, in verschiedene potenzielle Aushubfelder (700-1'500 m²) eingeteilt. Dabei bildet der Baggerschlitz i.d.R. den Mittelpunkt der Fläche und wird als repräsentativ für das gesamte Aushubfeld angenommen. Den einzelnen Schichten wurden die definierten Entsorgungskategorien zugewiesen.

Kubaturen

Über die Fläche der potenziellen Aushubfelder und die Aushubtiefen wurden die Kubaturen der anfallenden Aushubmaterialien ermittelt (= best Guess-Szenario, vgl. Tabelle in Anhang 4).

Aufgrund der grossen räumlichen Heterogenität des Deponiematerials können die zugeordneten Entsorgungskategorien pro potenziellem Aushubfeld nicht direkt für die Klassierung beim Aushub verwendet werden. Die durchgeführte Zuordnung erlaubt aber eine Aussage zur ungefähren Verteilung der Entsorgungskategorien.

Annahmen

Nachfolgend sind die wichtigsten Annahmen aufgeführt:

- Fläche: 18'800 m²
- Durchschnittliche Mächtigkeit : 2.9 m
- Dichte Oberboden: 1.6 t/m³
- Dichte Deckschicht/Emmeschotter 1.9 t/m³
- Dichte Deponiematerial 1.6 t/m³

Mengen

Mit den obigen Annahmen ergeben sich die folgenden Kubaturen an Aushubmaterial (detaillierte Aufstellung vgl. Anhang 4).

- Bodenaushub (Oberboden): ca. 3'600 m³ (fest)
- Aushub Deckschicht: ca. 6'000 m³ (fest)
- Deponiematerial: ca. 38'900 m³ (fest)
- Belasteter Schotter ca. 5'300 m³ (fest)
- **Total: ca. 53'800 m³ (fest)**

Verteilung Abfallkategorien

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

- ca. 40-45 % > Reaktor-/Reststoff
- 0 % Reststoff
- ca. 20-25 % Reaktorstoff
- ca. 10-15 % Inertstoff
- ca. 10 % tolerierbares Aushubmaterial (T-Material)
- ca. 10 % U-Material

Entsorgungswege

In Tabelle 2 sind Ausmass und mögliche Entsorgungswege für den anfallenden Aushub aufgeführt.

Tabelle 2: Ausmass und Entsorgungswege

Entsorgungskategorie	Menge [m ³ fest]	Mögliche Entsorgungswege
U	5'320	Wiederverwendung, Aushubdeponie
OB Kat. I	0	Wiederverwendung vor Ort (Projektperimeter HWS-Projekt)
OB Kat. II	3'570	Inertstoffdeponie
T ₂	1'690	Inertstoffdeponie
T ₃	2'320	Inertstoffdeponie
T ₄	820	Inertstoffdeponie
I ₂	1'430	Inertstoffdeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
I ₃	5'440	Inertstoffdeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
I ₄	340	Inertstoffdeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
RK _{2a}	2'840	Behandlung extern, Reaktordeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
RK _{2b}	3'240	Behandlung extern, Reaktordeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
RK _{3a}	2'540	Behandlung extern, Reaktordeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
RK _{3b}	2'570	Behandlung extern, Reaktordeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
RK ₄	0	Reaktordeponie, Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
>RK _{2a}	2'570	Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
>RK _{2b}	0	Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
>RK _{3a}	12'720	Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
>RK _{3b}	0	Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
>RK ₄	6'360	Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
Total	53'770	

Verwendung Bodenaushub

Schwach belasteter Bodenaushub (Entsorgungskategorie OB Kat. II) könnte vor Ort oder auf Flächen mit gleicher oder höherer Vorbelastung aufgebracht werden. Gemäss aktuellem Planungsstand ist jedoch keine Verwendung von schwach belastetem Bodenaushub 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. Dabei ist insbesondere auch über die Realisierung einer Vor-Ort-Aufbereitungsanlage zu entscheiden (vgl. Kapitel 5).

*Kapazitäten
Entsorgung*

Für die Ablagerung in (regionalen) Inertstoff- und Reaktorstoffdeponien stehen genügend Kapazitäten zur Verfügung. Für die (externe) Behandlung der Entsorgungskategorien > Reaktorstoff stehen einzelne Anlagen mit genügend Kapazität zur Verfügung (z.B. BAZO, Eberhard Recycling AG, Oberglatt).

*Unsicherheiten
Ausmass*

Die Angaben zur Gesamtmenge und zu den Mengen der einzelnen Entsorgungskategorien entsprechen einem Best-Guess-Szenario (wahrscheinlichsten Fall). Die Angaben sind mit Unsicherheiten behaftet. Bzgl. Gesamtmengen beträgt die Unsicherheit plus/minus 10 %, bzgl. der einzelnen Entsorgungskategorien mindestens plus/minus 30%. Eine weitere Reduktion der Unsicherheiten ist vor Baubeginn nicht möglich, respektive es wären unverhältnismässige Zusatzuntersuchungen notwendig.

4.4 Rahmenbedingungen für (Vor-Ort)-Behandlung

*Hohe Verwertungs-
quote erwünscht*

Minimales Ziel der Behandlung von Deponiematerialfraktionen ist die Erfüllung der Anforderungen der TVA. Weiter ist eine möglichst gute Auftrennung der verschiedenen Abfallfraktionen zu erreichen und – unter Beachtung der technischen Machbarkeit und der wirtschaftlichen Tragbarkeit gemäss Art. 12 Abs. 3 lit.a TVA - eine hohe Verwertungsquote zu erzielen.

Es stehen dabei die folgenden Vorgaben bzw. Massnahmen im Vordergrund:

- Abtrennen des recyclingfähigen Fremdstoffanteils (Metalle, etc.)
- Abtrennen brennbarer (organischer) Fremdstoffbestandteile
- Abtrennen mineralischer Fremdstoffbestandteile
- Abtrennen der mineralischen Grobfraction (Kies und Steine)
- Reduktion der Menge der Abfallkategorie >Reaktor-/Reststoff bzw. Reaktorstoff
- Lokale Entsorgungswege für die behandelten Fraktionen bevorzugen

5 Vorgehen

5.1 Rahmenbedingungen

Grundsatz

Sämtliches belastetes Material im Standortperimeter wird ausgehoben und zur Behandlung/Entsorgung weggebracht. Der Aushub wird vor Ort oder extern soweit triagiert bzw. behandelt, dass eine TVA-konforme Entsorgung möglich ist.

Behandlung Aushub > Reaktorstoff

Material, das beim Aushub die Anforderungen an Inertstoff bzw. Reaktorstoff erfüllt, kann direkt entsorgt werden (Ablagerung auf entsprechender Deponie). Das restliche Aushubmaterial muss zwingend behandelt bzw. konditioniert werden.

Umgang mit Deponiematerial

Für den Aushub und die Entsorgung des Deponiematerials kommen grundsätzlich zwei Varianten in Frage:

- Aushubtriage: Triage des Aushubs vor Ort, chargenweise (ca. 200-400 m³) Zwischenlagerung, Beprobung, Klassierung und entsprechende Entsorgung. Die Abfallkategorien Inertstoff und Reaktorstoff können direkt entsorgt werden (z.B. Deponien). Die Abfallkategorie > Reaktor-/Reststoff wird einer Behandlung zugeführt.
- Vollständige Aufbereitung: der gesamte Aushub des Deponiematerials wird unabhängig von den Entsorgungskategorien in einer zentralen Aufbereitungsanlage behandelt.

Es sind auch Mischformen der beiden Varianten denkbar, d.h. z.B. eine Reduktion des zu behandelnden Materials durch eine Grobtriage beim Aushub.

Behandlungsanlage

Die Behandlung bzw. Aufbereitung des ausgehobenen Deponiematerials kann in einer externen Anlage oder in einer Vor-Ort-Anlage ausgeführt werden. Die definitive Vorgehensweise wird im Rahmen des Bauprojekts noch nicht festgelegt, sondern erst mit der Ausschreibung und Vergabe der Sanierungsarbeiten. Eine Vor-Ort-Aufbereitungsanlage soll aber in jedem Fall möglich sein. Dazu werden die entsprechenden Rahmenbedingungen geschaffen (vgl. Kapitel 5.5).

3 Deponien gemeinsam

Die Altlastensanierung der Deponie Schwarzweg wird gemeinsam mit der Sanierung der Deponie Rüti und der Bioschlammdeponie Schachen erfolgen. Die Sanierung erfolgt vor den eigentlichen Wasserbauarbeiten und wird als eigenständiges Teilprojekt bearbeitet und als separates Unternehmerlos ausgeschrieben werden.

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

5.2 Sanierungsablauf und –dauer

Ablauf

Nachfolgend sind der generelle Ablauf bzw. die groben Arbeitsschritte der Altlastensanierung aufgeführt (vgl. Anhang 7).

- Roden der Deponiefläche und Erschliessungs- /Installationsflächen
- Ggf. Errichten einer zentralen Vor-Ort-Aufbereitungsanlage auf den vorgesehenen Installationsplätzen Grütschachen oder Kohlenlagerplatz im HIAG-Areal (vgl. Kapitel 5.5)
- Bau der Installation- und Erschliessungsanlagen (inkl. Schutzmassnahmen)
- Einrichten der ggf. notwendigen Wasserhaltungsmassnahmen
- Aushub und Entsorgung in Etappen
- Beurteilung Sohle, Sohlenproben, evtl. Zusatzaushub Emmeschotter
- Wenn nötig: abschnittsweise Errichtung eines temporären Damms (Ersatz bestehender Damm) entlang der Emme nach abschnittweisem Aushub
- Wiederauffüllung und Rekultivierung östlicher Deponieteile
- Rückbau Vor-Ort-Aufbereitungsanlage

Kapazitäten Aushub

Zur Abschätzung des Zeitbedarfs wird in erster Linie auf Erfahrungswerte von Altlastensanierungen vergleichbarer Standorte abgestellt. Bei diversen kleineren Deponie-Sanierungen in der Schweiz konnten Tagesleistungen bis ca. 500 m³ fest/Tag erreicht werden. Bei der Sanierung Geisssschachen (Projekt obere Emme) wurden ca. 300 m³ fest/Tag erreicht. Aufgrund der grossen Gesamtkubatur beurteilen wir eine Tagesleistung von **500 bis 600 m³ fest/Tag** als realistisch.

Die genannte Tagesleistung kann nur erreicht werden, falls bei keinem Sanierungsschritt ein Engpass entsteht. Insbesondere sind die Abbauleistung, die Kapazität der Aufbereitung vor Ort, die Abfuhrleistung sowie die Kapazitäten der Entsorger zu berücksichtigen.

Kapazitäten Entsorgung

Die Abbauleistung, die Aufbereitung vor Ort und die Abfuhr können prinzipiell entsprechend der gewünschten Tagesleistung ausgelegt werden. Gemäss aktuellem Kenntnisstand sind bei den (externen) Entsorgungsanlagen keine Kapazitätsengpässe zu erwarten (vgl. Kapitel 4.3).

Zeitbedarf

Für den Aushub, die Triage und den Abtransport der Gesamtkubatur von 53'000 m³ fest Aushubmaterial ergibt sich bei einer Tagesleistung von 500 bis 600 m³ fest/Tag ein Zeitbedarf von rund 90 bis 100 Arbeitstagen = 18 bis 20 Arbeitswochen = 4 bis 5 Monate.

Nicht eingerechnet in obige Zeit sind Installations- und Vorbereitungsarbeiten (Bau Erschliessung, Vor-Ort-Aufbereitungsanlage, Roden, etc) sowie die Wiederherstellung / Rekultivierung. Bei Berücksichtigung dieser Arbeiten ergibt sich ein Zeitbedarf von **ca. 5 bis 7 Monaten**.

Zeitplan

Die Altlastensanierung der drei Deponien Rüti, Schwarzweg und Bioschlamm Schachen soll Mitte 2016 bis Ende 2017 erfolgen. Die Aushubarbeiten auf der Deponie Schwarzweg sind für Anfangs bis Mitte 2017 geplant.

5.3 Installation und Schutzmassnahmen

Erschliessung/Logistik

Der Sanierungsperimeter wird grundsätzlich von Süden her über eine temporäre Baupiste in Richtung der Installationsplätze Grütschachen bzw. Kohlenlagerplatz HIAG Areal erschlossen. (vgl. Anhang 7).

Triage/Zwischenlager

Flächen für Triage und Zwischenlager sind aus Immissionsschutzgründen möglichst am Südeinde des Sanierungsperimeters vorzusehen. Zur Vermeidung von Verschleppungen ist weiter eine Radwaschanlage für die LKW bzw. Dumper einzurichten.

Umzäunung

Der gesamte Sanierungsperimeter wird von einer festen, mindestens 3 m hohen Bauwand umgeben, um Personen fernzuhalten. Gleichzeitig dient die Bauwand als Sicht- und im beschränkten Ausmass als Staubschutz.

Immissionsschutz

Zur Reduktion der Lärm-, Staub und Geruchsemissionen sind die folgenden Massnahmen vorgesehen (vgl. Anhang 7):

- Der Aushub des Deponiematerials erfolgt in Etappen, es werden möglichst kleine Flächen "geöffnet" (vgl. Kapitel 5.4).
- Es sind spezifische Staubbekämpfungsmassnahmen wie Benetzung/Sprühnebel vorzusehen.

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 Tiefenlage des Grundwasserstauers (Felsoberfläche) kann voraussichtlich eine flexible, offene Wasserhaltung mit Pumpschächten eingesetzt werden (z.B. Versetzen von Betonschächten in Baggerschlitzen, Pumpbetrieb mit üblichen Baupumpen). Im Bereich der Deponie ist die Grundwassermächtigkeit relativ gering. Je nach Durchlässigkeit des Schotters und der Grundwasserabsenkung während des Aushebens wird mit Pumpmengen bis ca. 500 l/min gerechnet¹.

Die vorgesehenen Massnahmen sind im Anhang 7 schematisch eingezeichnet.

Da das Grundwasser im Anstrombereich der Deponie abgesenkt werden soll, ist nicht mit dem Anfall von stark belastetem Abwasser zu rechnen. Voraussichtlich

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.

werden die Einleitbedingungen für die Einleitung in die Emme eingehalten. Alternativ muss das Wasser in die Kanalisation abgegeben werden (Anschlüsse an ZASE-Kanal vorhanden).

Das abgepumpte Wasser wird in jedem Fall über Absetzbecken geführt ggf. behandelt und hinsichtlich der Einleitbedingungen überprüft. Vor Baubeginn wird durch den Unternehmer ein entsprechendes Baustellenentwässerungskonzept erstellt.

Temporärer Damm

Der bestehende Damm am Emmeufer bleibt während und nach der Sanierung erhalten. Belastete Teile des Damms werden entfernt und mit unverschmutztem Aushubmaterial ersetzt (temporärer Damm).

5.4 Aushub und Triage

Etappen

Der Aushub erfolgt etappiert in Teilflächen von max. 2000 m² (vgl. Anhang 7) von Süden nach Norden. Dabei ist die offene Aushubfläche möglichst zu minimieren (Ziel ca. 500 m²). (vgl. auch Kapitel 5.3).

Der Abtrag des Oberbodens ist auch in grösseren Etappen möglich.

*Oberboden und
Deckschichten*

Der Oberboden, die Deckschicht sowie die Dammschüttung Nord werden in jedem Fall getrennt ausgehoben, zwischengelagert und entsorgt.

Triage Deponiematerial

Beim Aushub des Deponiematerials erfolgt eine Grobtrriage anhand der Art und Menge der Fremdstoffe, sowie wenn möglich anhand der Körnung. Grosse Fremdstoffbestandteile (> 1 m, Metall, Holz, weiteres) werden in jedem Fall beim Aushub aussortiert. Mit der Grobtrriage werden die folgenden Hauptfraktionen (bzw. Fremdstoffzusammensetzung) erfasst:

- Fremdstoffanteil < 5 %, v.a. mineralische Bauabfälle
- v.a. mineralische Bauabfälle
- Anteil organische Fremdstoffanteile (Holz, Papier, etc.) < 15 Gew.-%
- Restfraktion

Für die erste Grobtrriage des Deponiematerials sind neben konventionellen Aushubbaggern auch Bagger mit Sieblöffeln (Gitterlöffel) vorzusehen.

Klassierung

Die Hauptfraktionen werden in Chargen à 200-400 m³ vor Ort zwischengelagert, beprobt und nach Vorliegen der chemischen Analysen klassiert und einer Entsorgungskategorie zugewiesen.

*vollständige Behandlung
Deponiematerial*

Bei vollständiger Behandlung des Deponiematerials kann die Triage u.U. auf das Abtrennen der groben Fremdstoffanteile reduziert werden. Allerdings dürfte eine gewisse Vortriage auch für den Betrieb der Behandlungsanlage notwendig bzw. sinnvoll sein. In jedem Fall wird das Material vor der Behandlung chargenweise

beprobte und klassiert (Input-Kontrolle). Dazu ist mit dem Unternehmer ein detailliertes Vorgehens- und Kontrollkonzept zu erarbeiten.

Aushub Emmeschotter

Der anstehende Emmeschotter wird in Schichten von 30 cm ausgehoben, zwischengelagert (Chargen à 200 m³), beprobt, nach Vorliegen der chemischen Analysen klassiert und einer Entsorgungskategorie zugewiesen.

Analysenparameter

Als Analysenparameter für Haufen- und Sohlenproben sind TOC, KW, PAK, PCB und Schwermetalle (As, Sb, Pb, Cd, Cu, Hg, Zn) vorgesehen.

Radioaktivität

Da allfällig erhöhte Radiumgehalte sehr lokal auftreten würden, werden die Materialchargen vor dem Abtransport chargenweise auf Radioaktivität überprüft. Der genaue Prüfplan wird vor Baubeginn in Zusammenarbeit mit dem BAG, der Fachbauleitung Altlasten und dem Entsorgungsunternehmer festgelegt.

Die benötigten Zwischenlager- und Triageplätze werden vor Ort auf dem Deponieperimeter (noch nicht sanierter Teil) errichtet. Zwischenlager werden witterungsfest abgedeckt. Auf eine Befestigung der Zwischenlagerflächen kann verzichtet werden.

*Fachbauleitung
Altlasten*

Die gesamten Aushub-, Triage- und Entsorgungsarbeiten werden durch eine Fachperson mit Weisungsbefugnis geleitet und überwacht (Fachbauleitung Altlasten).

5.5 Vor-Ort-Aufbereitungsanlage

Konzept/Ziele

Mit einer Vor-Ort-Aufbereitung sollen aus dem Deponiematerial die verwertbaren Anteile gewonnen werden. So können Metalle, Holz, Plastik sowie der Kiesanteil abgetrennt werden. Idealerweise gibt es nach der Aufbereitung kein Material der Abfallkategorie > Reaktorstoff mehr. Zusätzlich führt die Aufbereitung zur einer Mengenreduktion des auf Deponien (Inertstoff und Reaktorstoff) abzulagernden Materials (vgl. auch Kapitel 4.4).

Eine Aufbereitungsanlage kann die folgenden Komponenten bzw. Anlageteile umfassen (keine abschliessende Aufzählung):

- Mechanische Siebanlagen (z.B. zur Abtrennung der Grobfraction)
- Nasssiebverfahren
- Magnetabscheider für Metalle
- Windsichteranlage für Plastikteile
- Manuelle Sortieranlage (Entfernung von Fremdstoffen)

Lage

Für die Installation einer Vor-Ort-Aufbereitungsanlage können die Installationsplätze Grütschachen in Biberist (Kat.-Nr. 777 rund 10'000 m²) oder das Areal des ehemaligen Kohlelagerplatzes auf dem HIAG-Gelände genutzt werden (vgl. Projektpläne bzw. Situation in Anhang 7). Beide Standorte liegen in der Industriezone und befinden sich mindestens teilweise auf belasteten Standorten (Nrn.

22.043.0021A bzw. 22.043.0329B). Der Standort Grütschachen wird heute teils als Parkplatz teils als Grünland genutzt.

Art und Umfang der Vor-Ort-Aufbereitungsanlage wird im Rahmen der Submission und Vergabe der Entsorgungsarbeiten durch den Unternehmer definiert. Dabei sind die untenstehenden Anforderungen und Rahmenbedingungen zu beachten.

Anforderungen

Für die Errichtung einer (mobilen) Vor-Ort-Aufbereitungsanlage auf den Installationsplätzen gelten die folgenden Anforderungen und Rahmenbedingungen:

- Der allfällige vorhandene Boden ist vorgängig abzutragen und zwischenzulagern.
- Der gesamte Platz ist vollständig zu befestigten (Kieskoffer mindestens 60 cm mächtig)
- Der Bereich der Anlage inkl. Zwischenlager-, Umschlags- und Erschliessungsflächen ist zu versiegeln und zu entwässern
- Das anfallende Abwasser ist zu behandeln
- Der Installationsplatz ist vollständig einzuzäunen (Sicht-, Lärm- und Staubschutz für die Umgebung).
- Die eigentliche Behandlungsanlage ist soweit einzuhausen, dass keine unzulässigen Lärm-, Staub- und Geruchsimmissionen in der Umgebung entstehen.
- Vor Baubeginn wird der Unternehmer ein bewilligungsfähiges Detailkonzept zur Anlage inkl. aller Schutzmassnahmen vorlegen.

5.6 Konzept Erfolgskontrolle

Beurteilung Aushubsohle

Nach dem Aushub des belasteten Deponiematerials und von belastungsverdächtigem Emmeschotter wird das anstehende Material organoleptisch beurteilt und es werden Sohlenproben entnommen. Die Analysenparameter richten sich nach den Befunden im überliegenden Deponiematerial.

5.7 Überwachung der Sanierung

Während der Sanierung werden das Grundwasser im Abstrombereich des Standorts und das Sickerwasser aus der Deponie überwacht. Nachstehend sind die entsprechenden Vorgaben aufgeführt.

Probnahmestelle

Zur Überwachung wird die bestehende Grundwasserprobnahmestelle P2.4/11 bzw. der Sickerwasseraustrittsstelle SW 2.1 verwendet (vgl. [2] bzw. Anhang 7).

Analysenprogramm

Neben den allgemeinen Grundwasserinhaltsstoffen wie Ammonium, Nitrit, Nitrat, DOC, etc. sind als Analysenparameter *Flüchtige Organische Verbindungen* (VOC), PCB und Schwermetalle (nach AltIV) vorgesehen.

Beprobungsintervalle

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

5.8 Störfallvorsorge und Arbeitssicherheit

Arbeitssicherheit

Aufgrund des teilweise stark belasteten Aushubmaterials und den hohen Deponegas-Konzentrationen 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: 5000 mL/m³, CO₂: 3000 mL/m³)
- Werden die Interventionswerte überschritten, trifft die Bauleitung bzw. der Unternehmer in Absprache mit der Fachbauleitung Altlasten geeignete Massnahmen (Belüftung).

5.9 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. Lieferscheinen).

Schlussbericht

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

5.10 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 Umwelt-
gefährdung*

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.

6 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



Lars Knechtenhofer
dipl. Umwelt-Natw. ETH / MAS MTEC ETH
Projektleiter

Tabellenverzeichnis

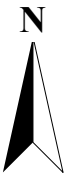
Tabelle 1:	Entsorgungskategorien	16
Tabelle 2:	Ausmass und Entsorgungswege	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersicht zu den Schadstoffgehalten des Deponiematerials	13
--------------	--	----

Anhang 1

Lage Probenahmestellen



Lage Probenahmestellen 1:1'000

Format: A3
Plangrundlage: SO-GIS, Orthophoto

- ▭ Standortperimeter
- ▭ Baggerschlitz SolGeo AG (2011)
- ▭ Baggerschlitz FRIEDLIPARTNER AG (2013)
- ▭ Baggerschlitzbezeichnung
Deponiemächtigkeit in [m]

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

**Sanierungsprojekt inkl.
Entsorgungskonzept (Bauprojekt)**

**HWS und Revitalisierung Emme
Kehrichtdeponie Schwarzweg
Derendingen**

12.119.1.08

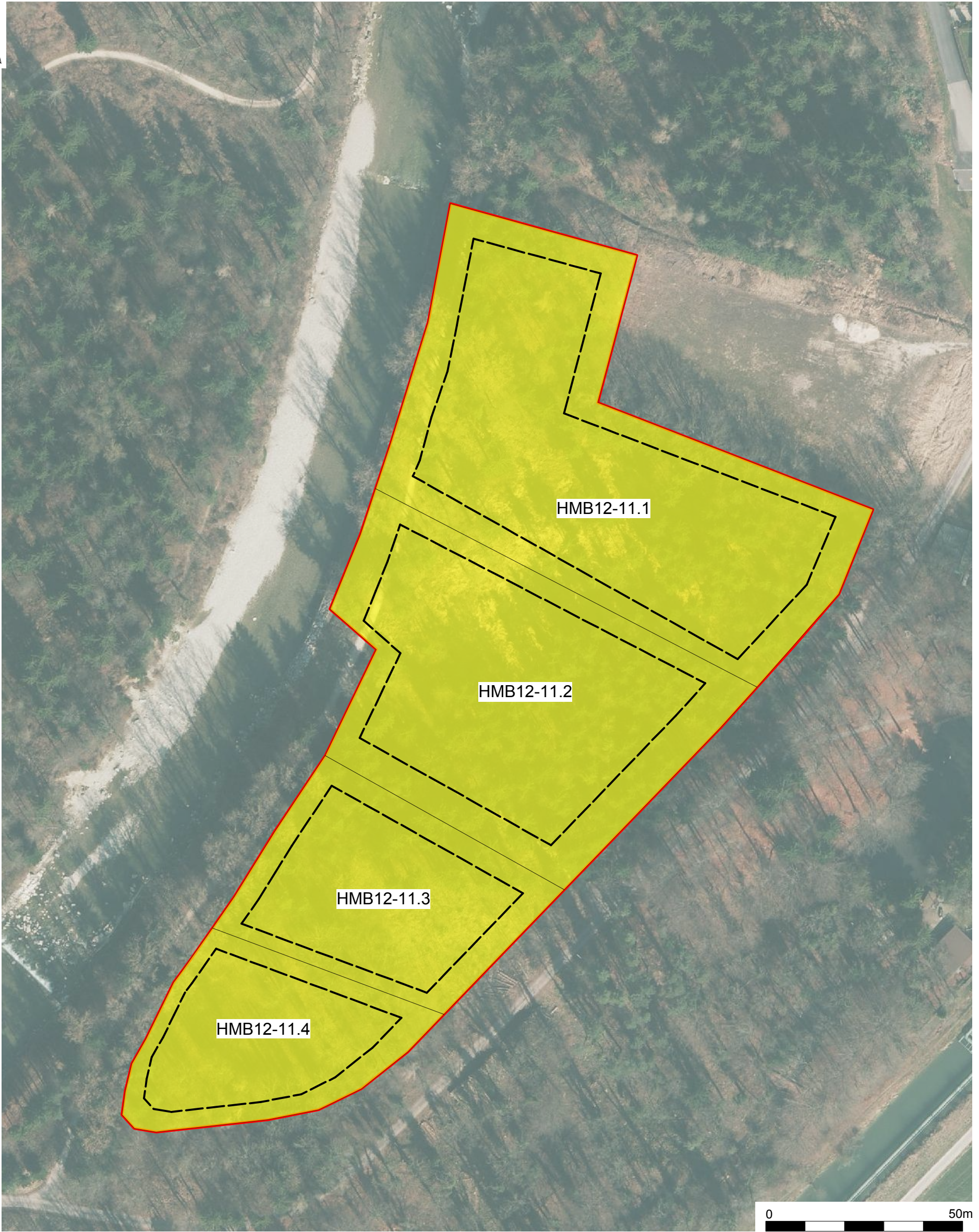
30.04.14/fm

Anhang 2

A2.1: Belastungsplan Oberboden




A2.2: Belastungsplan Deckschicht

A2.3: Belastungsplan Deponiematerial



Belastungsplan Oberboden 1:1'000

Format: A3
Plangrundlage: SO-GIS, Orthophoto

-  Standortperimeter
-  Flächenprobe VBBo (FRIEDLIPARTNER AG, 2012)
-  Schwach belasteter Bodenaushub (Kat. II)

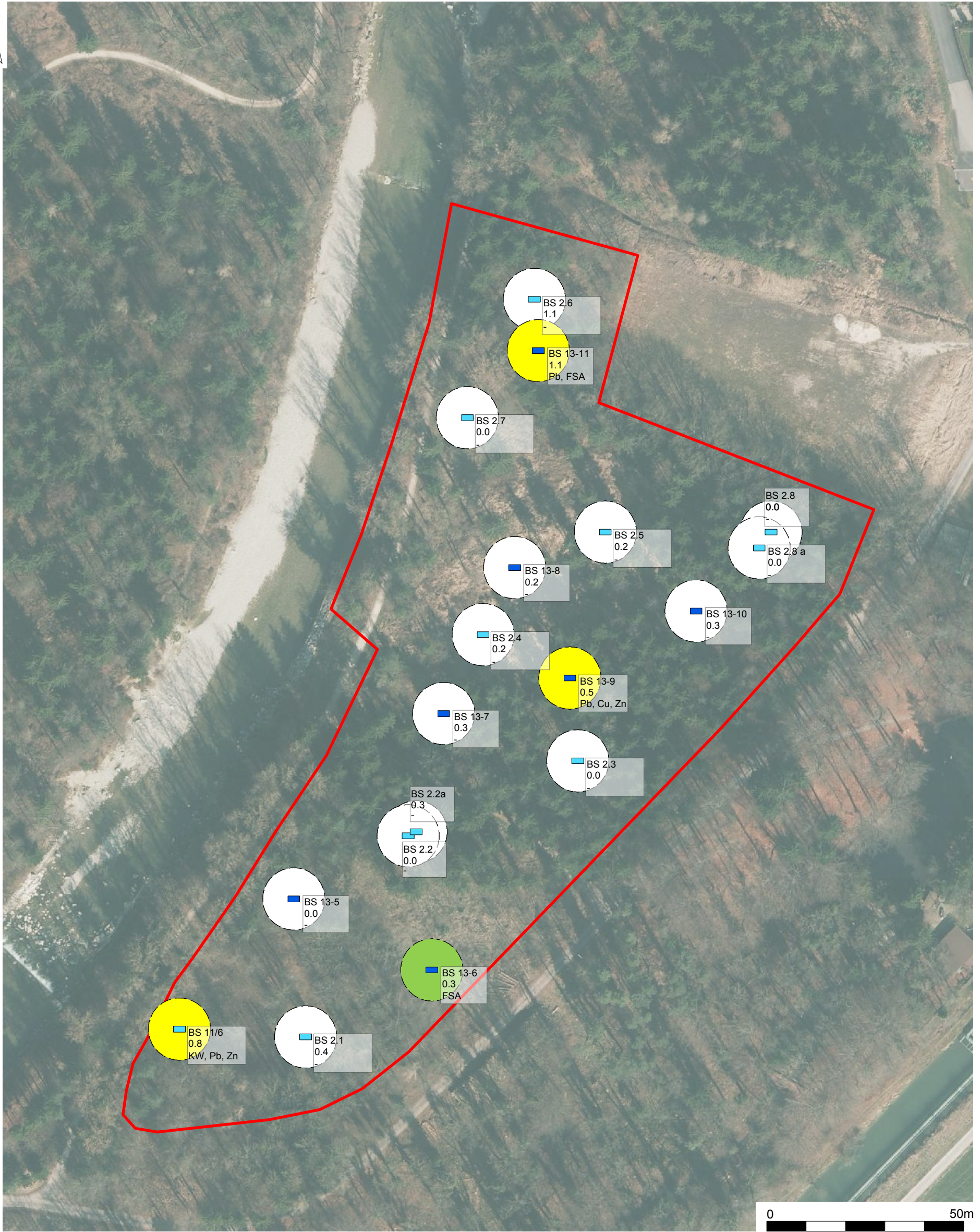
FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

**Sanierungsprojekt inkl.
Entsorgungskonzept (Bauprojekt)**

**HWS und Revitalisierung Emme
Kehrichtdeponie Schwarzweg
Derendingen**

12.119.1.08

30.04.14/fm



Belastungsplan Deckschicht 1:1'000

Format: A3
Plangrundlage: SO-GIS, Orthophoto

- Standortperimeter
- Baggerschlitze SolGeo AG (2011)
- Baggerschlitze FRIEDLIPARTNER AG (2013)
- Baggerschlitzebezeichnung
Schichtmächtigkeit Deckschicht in [m]
Klassierung relevante Parameter

Abfallkategorie nach TVA

- keine Klassierung
- Fremdstoffanteil > Richtwert U AHR und ≤ Richtwert U KVV Ost
- Fremdstoffanteil > Richtwert U KVV Ost und ≤ Richtwert T KVV Ost oder Schadstoffgehalt > Richtwert U und ≤ Richtwert T
- Schadstoffgehalt > Richtwert T und ≤ Richtwert IS
- Schadstoffgehalt > Richtwert IS und ≤ Richtwert RK
- Schadstoffgehalt > Richtwert RK und ≤ Richtwert RS
- Schadstoffgehalt > Richtwert RK und RS

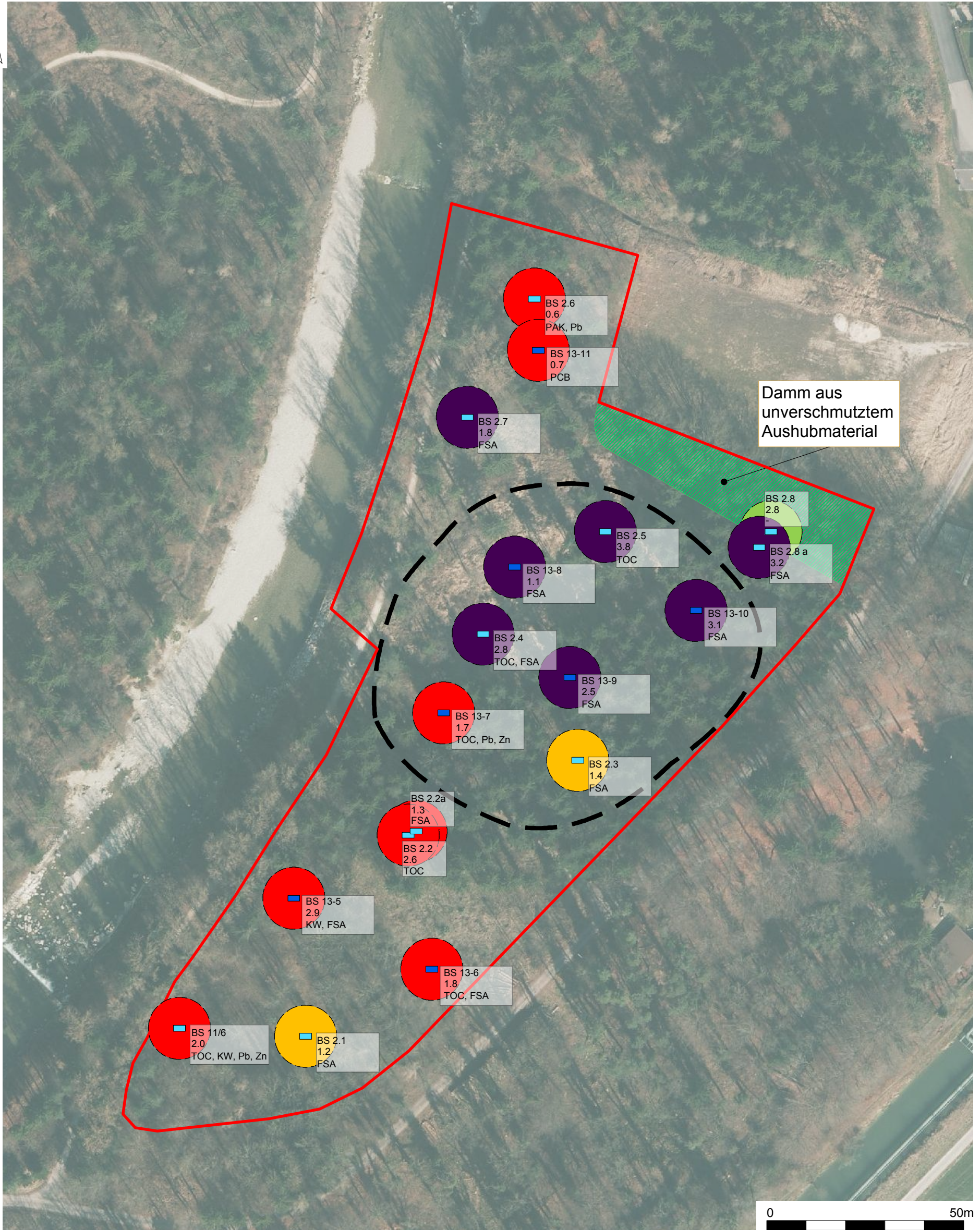
FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALLTASTEN UMWELT

Sanierungsprojekt inkl. Entsorgungskonzept (Bauprojekt)

HWS und Revitalisierung Emme Kehrdeponie Schwarzweg Derendingen

12.119.1.08

30.04.14/fm



Belastungsplan Deponiematerial 1:1'000

Format: A3
Plangrundlage: SO-GIS, Orthophoto

- Standortperimeter
- Baggerschlitz SolGeo AG (2011)
- Baggerschlitz FRIEDLIPARTNER AG (2013)
- Baggerschlitzbezeichnung
Schichtmächtigkeit Deponiegut/Auffüllung in [m]
Klassierung relevante Parameter
- erhöhter Methangehalt in Porenluft (> 3%)
Solgeo AG (2011)

Abfallkategorie nach TVA

- keine Klassierung
- Fremdstoffanteil > Richtwert U AHR und ≤ Richtwert U KVV Ost
- Fremdstoffanteil > Richtwert U KVV Ost und ≤ Richtwert T KVV Ost **oder**
Schadstoffgehalt > Grenzwert U und ≤ Richtwert T
- Schadstoffgehalt > Richtwert T und ≤ Grenzwert IS
- Schadstoffgehalt > Grenzwert IS und ≤ Grenzwert RK
- Schadstoffgehalt > Grenzwert RK und ≤ Grenzwert RS
- Schadstoffgehalt > Grenzwert RK und RS

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Sanierungsprojekt inkl. Entsorgungskonzept (Bauprojekt)

HWS und Revitalisierung Emme Kehrichtdeponie Schwarzweg Derendingen

12.119.1.08

30.04.14/fm

Anhang 3

A3.1: Analysenergebnisse und Abfallkategorien

A3.2: Ergebnisse Materialsortierung

Ergebnisse chemische Analysen, Klassierung nach TVA

Sondierung/ Schicht	Datum	x	y	Tiefe [m]	Kote [muM]	geologische Identifikation	Beschreibung	Art und Menge der Fremdstoffe [Gew.-%]	FSA total [Gew.-%]	FKA*, geschätzt rot: Siebkurve [Gew.-%] * von min. Anteil	GKA*, geschätzt rot: Siebkurve [Gew.-%] * von min. Anteil	GKA (rechnerischer Gesamtanteil) [Gew.-%] aus Trocken- rückstand	Wasser- gehalt [kg/dm3]	Rohdichte Schätzung	Klass. or- ganoleptisch	Klass. chemisch	Abfall- kategorie nach TVA	Klassierungsrelev- ante Parameter	Bemerkung	Schadstoffe															
																				KW C10-C16 mg/kg TS	PAK mg/kg TS	Benzo[a]p- pyren mg/kg TS	Arsen mg/kg TS	Antimon mg/kg TS	Blei mg/kg TS	Cadmium mg/kg TS	Chrom gesamt mg/kg TS	Kupfer mg/kg TS	Nickel mg/kg TS	Quecksilber mg/kg TS	Zink mg/kg TS	PCB (Incl. Faktor 4:1)	TOC mg/kg	Chrom (VI) mg/kg TS	
BS 2.7	27.06.11	610704	226814	0.2	440.2	Waldboden			0	-	-				U	Kat. II	U		1.8	0.18			45	0.34		23		98							
BS 2.7-1				2.0	438.4	Deponiematerial		10 % min. BA, Keramik 5-10 % Holz 15 % Plastik 5 % Glas	50	<15	50.0	25	0.18		> RK	T	> RK	FSA		100	2.06	0.17	9	< BG	110	0.6	36	190	32	< BG	420	< BG	18'000	< BG	
BS 2.7-3				3.2	437.2	Emmeschotter			0	30.0	30-70	50			U	-	?																		
BS 2.8	27.06.11	610704	226785	0.2	440.4	Waldboden			0	-	-				U	Kat. II	U		1.8	0.18			45	0.34		23		98							
BS 2.8-1				3.0	437.4	Auffüllung			0	30.0	50.0	50	0.13		U	U	U						< BG	4	< BG	11	< BG	26	13	23	< BG	42	< BG	< BG	< BG
BS 2.8-2				3.8	436.6	Emmeschotter			0	<60	15.0	15			U	-	U																		
BS 2.8 a	27.06.11	610703	226781	0.2	440.5	Waldboden			0	-	-				U	Kat. II	U		1.8	0.18			45	0.34		23		98							
BS 2.8a-1				3.4	437.1	Deponiematerial		20 % Holz 10 % PVC-Rohre 10 % Metall	60	<30	30.0	12	0.15		> RK	T	> RK	FSA		76	0.64	0.07	4	< BG	21	< BG	24	14	21	< BG	68	< BG	18'000	< BG	
BS 2.8a-2				0.1	440.5	Waldboden	siltiger Sand mit reichlich Kies		0	> 30					U	Kat. II	T				7.8	0.6			142	0.62		43		204					
BS 13-5	18.11.13	610660	226892	1.0	439.6	Deponiematerial	Sand mit viel Kies und Steinen erdfeucht, leicht gasig, braun-grau	10-20 % min. BA < 5 % Metalle < 3 % Plastik < 5 % Keramik/Glas	20	29.7	43.0	34	0.14	1.8-1.9	IS	T	IS	FSA		80	2.03	0.19	5	< BG	79	0.6	34	53	19	< BG	150		13'000		
BS 13-5-1				3.1	437.5	Deponiematerial	Schwefelgeruch, stechend, leicht verbrannt schwarz, erdfeucht	< 5 % min. BA 10% Holz 10 % Metalle 10 % Keramik/Glas 5 % Strümpfe 10 % Brandschutt	50-60	14.0	57.7	26	0.26	1.5	RK	RK	RK	KW, FSA		1300	2.35	0.2	14	< BG	330	3.3	36	460	22	< BG	980	< BG	14'000		
BS 13-5-2				3.3	437.3	Emmeschotter	siltiger Kies mit reichlich Sand und Steinen, schwarz grau	keine Beurteilung bzw. FSA möglich Wasser z.T mit Ölschmierer, Deponieeinfluss?						0.08	?	U	U			32	0.31	< BG	4	< BG	41	< BG	16	40	12	< BG	110				
BS 13-5-3				0.2	439.3	Waldboden									U	Kat. II	T				7.8	0.6			142	0.62		43		204					
BS 13-5-4	19.11.13	610695	226674	0.5	439.0	Deckschicht	siltiger Sand mit viel Kies und Steinen, braun, erdfeucht	< 1 % min. BA < 1 % Keramik/Glas	2	15-30			0.10	1.9-2	U KVVU-Ost	U	U KVVU-Ost	FSA		15	0.19	< BG	5	< BG	26	< BG	46	24	22	< BG	82		6'000		
BS 13-6	19.11.13	610698	226739	2.3	437.2	Deponiematerial	siltiger Sand mit wenig Kies, Steinen und Wurzeln, braun-schwarz 2-2.3m z.T. schwarz mit org. Beimengungen, erdfeucht bis nass	10-15 % min BA 5 % Holz 5 % Plastik 5 % Keramik/Glas 5 % Brandschutt	40	14.2	66.5	40	0.24	1.9	RK	RK	RK	TOC, FSA		220	12.65	1.2	11	24	280	1.4	29	120	24	< BG	400	< BG	24'000		
BS 13-6-1				2.4	437.1	Emmeschotter	Kies, beige grau, nass		< 20						U	-	?																		
BS 13-6-2	19.11.13	610698	226739	0.2	440.4	Waldboden									U	Kat. II	T				7.2	0.43			46	0.33		25		111					
BS 13-6-3				0.5	440.1	Deckschicht	siltiger Sand mit viel Kies, relativ "sauber", erdfeucht	1 % min. BA 1 % Metalle	1-2	15-30					T	-	?																		
BS 13-6-4				2.2	438.4	Deponiematerial	siltiger Sand, bis 1.2m braun, danach schwarz-braun sehr grosse Metallstücke, max 1m (10 Stueck), Pneu, Schlaeuche, div. Min. BA, Backsteine, Flaschen, Plastikflaschen, ab ca. 1.2m mehr Brandschutt	40 % min. BA 20 % Metalle 5 % Plastik 10 % Keramik/Glas 5 % Brandschutt	80	15-20	10	2	0.21			RK	RK	RK	TOC, Pb, Zn		390	15.22	1.1	20	14	620	5.9	38	430	43	< BG	1600	0.241	23'000	
BS 13-7	19.11.13	610716	226776	0.2	441.3	Waldboden									U	Kat. II	T				7.2	0.43			46	0.33		25		111					
BS 13-7-1				0.5	440.1	Deckschicht	siltiger Sand mit viel Kies, relativ "sauber", erdfeucht	1 % min. BA 1 % Metalle	1-2	15-30					T	-	?																		
BS 13-7-2				2.2	438.4	Emmeschotter	schwarz, grau Probenahme schwierig, d.h. noch relativ viel Metallgut in Probe, schwarzer Oelfilm							0.21		RK	RK	RK	As, Pb, Cu, Zn, PCB		60	3.75	0.24	38	< BG	590	6.5	64	1000	77	< BG	1700	2.225		
BS 13-7-3	19.11.13	610716	226776	0.2	441.1	Waldboden									U	Kat. II	T				7.2	0.43			46	0.33		25		111					
BS 13-7-4				0.4	440.9	Deckschicht	siltiger Sand mit reichlich Kies und Steinen	< 1 % min. BA	< 1	40					U KVVU-Ost	-	?																		
BS 13-8	19.11.13	610716	226776	1.5	439.8	Deponiematerial	siltiger Sand mit wenig Kies, Steinen und org. Beimengungen schwarz, verbrannt, viel Holz, Metall	20 % min. BA 20 % Metalle 10 % Holz 5 - 10 % Plastik 5 % Brandschutt	50 - 60	44.5	29.6	13	0.18	1.7/1.8	> RK	T	> RK	FSA		210	4.15	0.28	8	< BG	93	0.6	48	71	60	0.5	290	0.103	14'000		
BS 13-8-1				3.4	437.9	Fluviatiler Sand	siltiger Sand mit wenig Kies		0	15 - 30					U	-	U																		
BS 13-8-2				3.5	437.8	Emmeschotter	grau								U	-	U																		
BS 13-8-3				3.4	437.9	Emmeschotter	keine Fremdstoffe, Probe nur von Schichten 1.5-1.8m entnommen									U	-	U																	
BS 13-8-4				3.5	437.8	Emmeschotter	grau								U	-	U																		
BS 13-8-5				3.5	437.8	Emmeschotter	grau								U	-	U																		

Ergebnisse chemische Analysen, Klassierung nach TVA

Sondierung/ Schicht	Datum	x	y	Tiefe [m]	Kote [muM]	geologische Identifikation	Beschreibung	Art und Menge der Fremdstoffe [Gew.-%]	FSA total [Gew.-%]	FKA*, geschätzt rot: Siebkurve * von min. Anteil [Gew.-%]	GKA*, geschätzt rot: Siebkurve * von min. Anteil [Gew.-%]	GKA (rechnerischer Gesamtanteil) [Gew.-%]	Wasser- gehalt aus Trocken- rückstand	Rohdichte Schätzung [kg/dm3]	Klass. or- ganoleptisch	Klass. chemisch	Abfall- kategorie nach TVA	Klassierungsrelevante Parameter	Bemerkung	Schadstoffe														
																				KW C10-C16 mg/kg TS	PAK mg/kg TS	Benzo[a] pyren mg/kg TS	Arsen mg/kg TS	Antimon mg/kg TS	Blei mg/kg TS	Cadmium mg/kg TS	Chrom gesamt mg/kg TS	Kupfer mg/kg TS	Nickel mg/kg TS	Quecksilber mg/kg TS	Zink mg/kg TS	PCB (Incl. Faktor 4.3)	TOC mg/kg	Chrom (VI) mg/kg TS
BS 13-9	19.11.13	610730	226748	0.2	441.1	Waldboden									U	Kat. II	T		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)		7.2	0.43			46	0.33		25			111			
BS 13-9-1				0.7	440.6	Deckschicht	stark siltiger und stark toniger Sand mit wenig Kies	max. 1 % min. BA	max 1 %	40	10	10		2	U KVU-Ost	T	T	Pb, Cu, Zn		24	< BG	7	< BG	55	< BG	43	140	38	< BG	170				
BS 13-9-2				3.2	438.1	Deponiematerial	siltiger Sand mit wenig Kies, braunschwarz Dieselgeruch, H2S-Geruch, Material wenig zersetzt, viele "Plastikfäden", Metall, zerdrücktes Fass, Nylonstrümpfe, Plastikflaschen, vermodertes Holz ab 2.7m, Bauschutt, Velogabel, Sperrgut	20 % min. BA 20 % Metalle 20 % Holz 10 - 20 % Plastik 10 % Keramik/Glas	80 - 90	> 40	10	2	0.22	1.5	> RK	RK	> RK	FSA	Holz ca. 10 % > 20cm, Metall ca. 10-20 % > 20cm von Totalgehalt	710	6.31	0.43	9	6	240	1.6	49	190	21	0.3	730	0.409	36'000	
BS 13-9-3				3.3	438.0	Schotter	siltiger Kies, schwarz			< 15					?	-	?		noch durchmischte Probe mit Deponiegut, Wasser schwarz, keine Trennung möglich															
BS 13-10	19.11.13	610762	226765	0.2	442.0	Waldboden									U	Kat. II	U		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)		1.8	0.18			45	0.34		23			98			
BS 13-10-1				0.5	441.5	Deckschicht	siltiger Sand mit reichlich Kies und Steinen, braun		< 1						U KVU-Ost	-	?																	
BS 13-10-2				3.6	438.4	Deponiematerial	verbrannt, schwarz Kehrichtsäcke ab ca. 2.2m, z.T. ganz üblicher Kehricht ca. 30 % der Fremdstoffe > 20 cm, 50 % > 10 cm, Material kaum abgebaut, Volumenanteil Plastik sehr hoch (40%)	10 % min. BA 20 % Metalle 20 % Holz 30 % Plastik 10 % Keramik/Glas	90		10	1	0.21	1.4	> RK	RK	> RK	FSA		520	9.08	0.69	10	< BG	170	1.3	19	100	17	0.5	530	< BG	47'000	
BS 13-10-3				3.7	438.3	Emmeschotter									U KVU-Ost	U	U KVU-Ost		Probe relativ gut, d.h. wenig FS	< BG	0.11	< BG	3	< BG	9	< BG	17	9	8	< BG	28			
BS 13-11	18.11.13	610722	226831	0.2	438.8	Waldboden	siltiger Sand mit wenig Kies und Steinen			> 30					U	Kat. II	U		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)		1.8	0.18			45	0.34		23			98			
BS 13-11-1				1.3	437.7	Deckschicht	siltiger Sand mit viel Kies, Steinen und org. Beimengungen, graubraun, erdfreucht grosse Betonstücke	3 % min. BA 2 % Metalle < 1 % Keramik/Glas	3	19.7	53.7	52	0.10		T	T	T	Pb, FSA		19	1.06	0.11	4	< BG	58	< BG	8	17	11	< BG	70		11'000	
BS 13-11-2				2.0	437.0	Deponiematerial	siltiger Sand mit viel Kies Wasser Oberfläche mit Öl	20 % min. BA 5 % Metalle 2 - 5 % Plastik 20 % Keramik < 3 % Knochen	60		15 - 20	7	0.21	1.8	RK	RK	RK	PCB, FSA		95	6.52	0.63	20	16	350	1.6	23	97	31	< BG	530	4.076	19'000	
BS 13-11-3				2.5	436.5	Verlandungssedimente	grau	< 1 % Metalle	< 2						T	U	U	FSA		< BG	< BG	< BG	3	< BG	22	< BG	23	28	17	< BG	60		14'000	
BS 13-11-4				2.6	436.4	Emmeschotter	grau								U	-	U		Analogieschluss, da BS13-11-4 chemisch unbelastet	< BG	< BG	< BG	3	< BG	22	< BG	23	28	17	< BG	60		14'000	
BS 13-11-5																																		
Deponiematerial MIN											1.00	0.13								76	0.6	0.07	4	6	21	0.5	19	14	17	0.3	68	0.10	3'000	
Deponiematerial MAX											45.00	0.35								1800	45.2	4.20	20	26	930	5.9	240	460	60	1.8	1600	4.08	84'000	
Deponiematerial Mittelwert											18.32	0.22								525	9.4	0.79	12	13	291	1.7	48	173	31	0.8	636	1.01	28'278	
Deponiematerial Median											13.32	0.21								330	6.1	0.49	11	10	245	1.3	36	110	32	0.5	530	0.24	18'500	
Deponiematerial STABW											15.50	0.07								548	10.8	0.97	5	7	238	1.5	49	138	11	0.6	436	1.72	22'707	
Grenzwert U																				50	3	0.3	15		50	1	50	40	50	0.5	150	0.1	0.05	
Richtwert U AHR																																		
Richtwert U KVU Ost																																		
Richtwert T																					250	15	1	40	15	250	5	250	250	250	1	500	0.1	0.05
Grenzwert IS																					500	25	3	30	30	500	10	500	500	500	2	1000	1	20'000
Grenzwert RK																					5'000	250	10	50	50	2'000	10	1'000	5'000	1'000	5	5'000	10	50'000
Grenzwert RS																					500	25	3										20'000	
Richtwert Rohmehlersatz																																		
Richtwert Rohmehlersatz Ausnahmen																																		

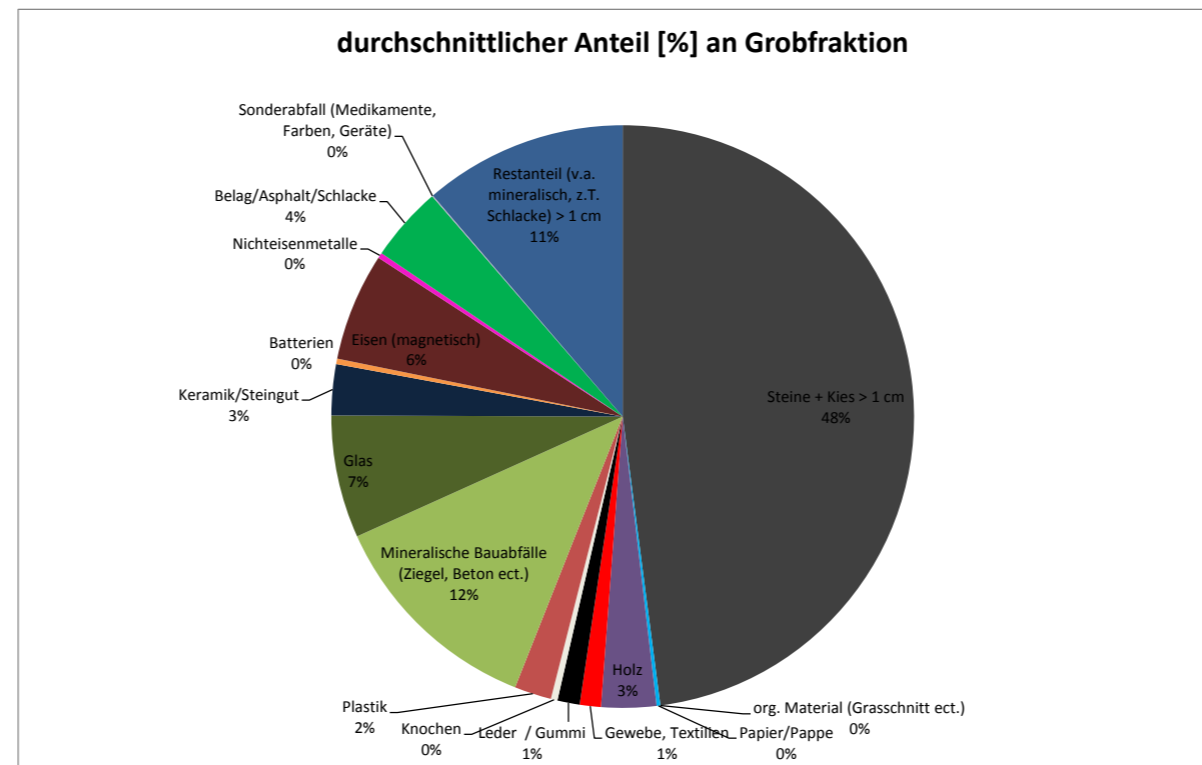
KW:	Kohlenwasserstoffe
PAK:	Polycyclische aromatische KW
PCB:	Polychlorierte Biphenyle
TOC:	Total Organic Carbon
DOC:	Dissolved Organic Carbon
BTEX:	Monocyclische aromatische KW
FSA:	Feinkomanteil (Ton+Sil) vom mineralischen Anteil
GSA:	Kies+Steine vom mineralischen Anteil

Fremdstoffanteil > Richtwert U AHR und s Richtwert U KVU Ost
Fremdstoffanteil > Richtwert U KVU Ost und s Richtwert T
Schadstoffgehalt > Grenzwert U und s Richtwert T
Schadstoffgehalt > Richtwert T und s Grenzwert IS
Schadstoffgehalt > Grenzwert IS und s Grenzwert RK
Schadstoffgehalt > Grenzwert RK und s Grenzwert RS

Klassierung organoleptisch U KVU Ost	< 1 % übriges FS
T	
IS	
RK	min. BA, Metall, Glas, Keramik >5 %, max.15 % org. FS (Plastik, Holz, Asche..) Herleitung: Grenze 5 Gew-% TOC, Überschätzung Anteil wegen geringer Dichte (Faktor 1.5-2), Anteil C an Organik ca. 50 %

Materialsortierung HWS Emme, Zusatzuntersuchungen 2013, Deponie Schwarzweg

Probe	Probe (20 L Eimer)	BS13-5/3 Anteil [%]	BS 13-6/3 Anteil [%]	BS 13-7/3 Anteil [%]	BS 13-8/3 Anteil [%]	BS 13-9/3 Anteil [%]	BS 13-10/3 Anteil [%]	Min Anteil [%]	Max Anteil [%]	Median Anteil [%]	Durchschnitt Anteil [%]	STD Anteil [%]
Anteil an Gesamt feucht	Wassergehalt vor Trocknung (nicht komplett ausgetrocknet!)	20	13	19	13	30	29	13	30	19	20	7
Anteil an Gesamt feucht	Steine + Kies > 1 cm	25	23	9	14	15	22	9	23	18	18	6
Anteil an Gesamt trocken	Gesamt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
	Feingut < 1 cm	56	50	51	62	62	39	39	62	53	53	9
	Grobfraktion > 1 cm	49	50	49	38	38	61	38	61	49	47	9
	Fremdstoffanteil (aussortiert) an Gesamtfraktion trocken	17	24	37	22	17	31	17	37	23	25	8
	Steine + Kies > 1 cm, Anteil Gesamtfraktion trocken	31	27	12	16	21	30	12	30	24	23	8
Anteil an Grobfraktion	Steine + Kies > 1 cm	65	53	24	42	55	50	24	55	51	48	14
	Fremdstoffanteil total	35	47	76	58	45	50	35	76	49	52	14
	org. Material (Grasschnitt ect.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Papier/Pappe	0	0	0	0	0.2	1	0	1	0	0	0
	Holz	1	0.4	2	5	7	3	0	7	2	3	3
	Gewebe, Textilien	4	0.0	0	1	1	1	0	1	1	1	2
	Leder / Gummi	0	0.2	5	0.4	0	1	0	5	0	1	2
	Knochen	0	0.0	0.2	0	1	1	0	1	0	0	1
	Plastik	2	0.3	0.3	1	4	4	0	4	1	2	2
	Mineralische Bauabfälle (Ziegel, Beton ect.)	6	11	35	8	3	11	3	35	9	12	11
	Glas	4	2	11	1	18	5	1	18	4	7	7
	Keramik/Steingut	9	2	3	2	1	0	0	3	2	3	3
	Batterien	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1
	Eisen (magnetisch)	1	1	5	18	2	8	1	18	4	6	7
	Nichteisenmetalle	0	0.4	0.1	0.5	0.4	0.5	0	0	0	0	0
	Belag/Asphalt/Schlacke	8	11	2	1	1	2	1	11	2	4	4
	Sonderabfall (Medikamente, Farben, Geräte)	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Restanteil (v.a. mineralisch, z.T. Schlacke) > 1 cm	0	19	12	19	6	11	0	19	12	11	8



Anhang 4

Entsorgungskategorien und -mengen

Entsorgungskategorien und Mengen															
Sondierung/ Schicht	OKT	Tiefe		geologische Identifikation	Art und Menge der Fremdstoffe	FSA total	FKA*, geschätzt rot: Siebkurve	Klass. or- ganoleptisch	Klass. chemisch	Abfall- kategorie	Leitparameter	Bemerkung	Entsorgungs- kategorie	Fläche	Kubatur
	[müM]	[m]	[müM]		[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%] * von min. Anteil			nach TVA				m2	[m3 fest]
BS 11/6 440.8															
BS 11/6-1		0.2	440.6	Oberboden		0	-	U	Kat. II	T	PAK	Untersuchung FRIEDLIPARTNER	OB Kat. II	1031	206
BS 11/6-2		1.0	439.8	Deckschicht	< 3 % min. BA	3	<15	U KVU-Ost	T	T	KW, Pb, Zn		T2	1031	825
BS 11/6-3		3.0	437.8	Deponiematerial	10 % min. BA 15 % Holz 10-15 % Plastik 5 % Metall Leder, Stoff, Batterien, Autopneu, Asche	75	15-30	> RK	RK	> RK	FSA, TOC		>RK3a	1031	2062
BS 11/6-4		3.2	437.6	Molasse		0	<15	U	-	?			I2	1031	206
BS 2.1 439.9															
BS 2.1-1		0.2	439.7	Oberboden		0	-	U	Kat. II	T	PAK	Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	1338	268
BS 2.1-2		0.6	439.3	Deckschicht		0	<30	U	-	U		analog 13-6-2	U	1338	535
BS 2.1-3		1.8	438.1	Deponiematerial	20-30 % min. BA 10-15 % Glas, Keramik 5 % Metall Schuhe, etc.	50	<30	IS	T	IS	FSA		I3	1338	1606
BS 2.1-4		2.5	437.4	Emmeschotter		0	<30	U	-	?			I3	1338	268
BS 2.2 440.4															
BS 2.2-1		0.2	440.2	Waldboden		0	-	U	Kat. II	T		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	977	195
BS 2.2-2		2.8	437.6	Deponiematerial	5-10 % Ziegel, Keramik, Backstein wenig Brandschutt	10	<30	IS	RK	RK	TOC		RK3a	977	2540
BS 2.2-3		3.1	437.3	Emmeschotter		0	<15	U	-	?			I2	977	195
BS 2.2-4		3.3	437.1	Molasse		0	<15	U	-	U		kein Belastungshinweis			
BS 2.2a 440.3															
BS 2.2a-1		0.2	440.1	Waldboden		0	-	U	Kat. II	T		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	736	147
BS 2.2a-2		0.5	439.8	Deckschicht		0	<30	U	-	U		analog 13-6-2	U	736	221
BS 2.2a-3		1.8	438.5	Deponiematerial	1-5 % Plastik 5 % Glas 10 % min. BA 10 % Holz 5-10 % Metall	40	<15	RK	IS	RK	FSA		RK2a	736	957
BS 2.2a-4		2.6	437.7	Emmeschotter		0	<15	U	-	?			I2	736	147
BS 2.3 440.0															
BS 2.3-1		0.2	439.8	Waldboden		0	-	U	Kat. II	T		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	1012	202
BS 2.3-2		1.6	438.4	Deponiematerial	1-2 % Plastik 5 % min. BA 1-2 % Holz 5 % Metall	20	<30	IS	T	IS	FSA		I3	1012	1417
BS 2.3-3		2.5	437.5	Emmeschotter		0	<15	U	-	?			I2	1012	202
BS 2.3-4		2.8	437.2	Emmeschotter		0	<15	U	-	U			U	1012	0
BS 2.4 440.7															
BS 2.4-1		0.2	440.5	Waldboden		0	-	U	Kat. II	T		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	1327	265
BS 2.4-2		0.4	440.3	Deckschicht		0	30.0	U	-	T		analog BS 13-9-2	T3	1327	265
BS 2.4-3		3.2	437.5	Deponiematerial	10-15 % Plastik 5 % Holz 10-15 % Metall Grasschnitt	95	-	> RK	> RK	> RK	TOC, FSA		>RK4	1327	3717
BS 2.4-4		3.4	437.3	Emmeschotter		0	<30	U	-	?			I3	1327	265
BS 2.5 441.3															
BS 2.5-1		0.2	441.1	Waldboden		0	-	U	Kat. II	U		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	696	139
BS 2.5-2		0.4	440.9	Deckschicht		0	30.0	U	-	U		analog BS 13-9-2	U	696	139
BS 2.5-3		4.2	437.1	Deponiematerial	<=10 % min. BA 10 % Holz 3 % Plastiksäcke 5 % Metall 10% Glas	100	-	RK	> RK	> RK	TOC		>RK4	696	2647
BS 2.5-4		4.3	437.0	Emmeschotter		0	<15	U	-	?			I2	696	139
BS 2.6 439.0															
BS 2.6-1		0.2	438.8	Waldboden		0	-	U	Kat. II	U		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	788	158
BS 2.6-2		1.3	437.7	Deckschicht		0	<30	U	-	T		analog BS13-11-2	T2	788	866
BS 2.6-3		1.9	437.1	Deponiematerial	5 % min. BA (Ziegel) 5 % Schlackestück 10-20 % Metall 30 % Glas, Keramik	60	<15	RK	RK	RK	PAK, Pb		RK2b	788	473
BS 2.6-4		2.7	436.3	Emmeschotter		0	<30	U	-	?			I3	788	158
BS 2.6-5		3.5	435.5	Emmeschotter		0	<30	U	-	U		keine Belastungshinweise	U	788	0
BS 2.6-6		3.7	435.3	Molasse		0	<15	U	-	U		keine Belastungshinweise	U	788	0
BS 2.7 440.4															
BS 2.7-1		0.2	440.2	Waldboden		0	-	U	Kat. II	U		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	1429	286
BS 2.7-2		2.0	438.4	Deponiematerial	10 % min. BA, Keramik 5-10 % Holz 15 % Plastik 5 % Glas	50	<15	> RK	T	> RK	FSA		>RK2a	1429	2572
BS 2.7-3		3.2	437.2	Emmeschotter		0	30.0	U	-	?			I3	1429	286

Entsorgungskategorien und Mengen

Sondierung/ Schicht	OKT	Tiefe	geologische Identifikation	Art und Menge der Fremdstoffe	FSA total	FKA*, geschätzt rot: Siebkurve	Klass. or- ganoleptisch	Klass. chemisch	Abfall- kategorie	Leitparameter	Bemerkung	Entsorgungs- kategorie	Fläche	Kubatur	
	[müM]	[m]	[müM]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%] * von min. Anteil			nach TVA				m2	[m3 fest]	
BS 2.8 440.4															
BS 2.8-1		0.2	440.2	Waldboden	0	-	U	Kat. II	U		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	878	176	
BS 2.8-2		3.0	437.4	Auffüllung	0	30.0	U	U	U			U	878	2460	
BS 2.8-3		3.8	436.6	Emmeschotter	0	<60	U	-	U		keine Belastungshinweise	U	878	0	
BS 2.8 a 440.5															
BS 2.8a-1		0.2	440.2	Waldboden	0	-	U	Kat. II	U		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	650	130	
BS 2.8a-2		3.4	437.1	Deponiematerial	20 % Holz 10 % PVC-Rohre 10 % Metall	60	<30	> RK	T	> RK	FSA	>RK3a	650	2080	
BS 13-5 440.6															
BS 13-5-1		0.1	440.5	Waldboden	0	> 30	U	Kat. II	T		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	1116	112	
BS 13-5-2		1.0	439.6	Deponiematerial	10-20 % min. BA < 5 % Metalle < 3 % Plastik < 5 % Keramik/Glas	20	29.7	IS	T	IS	FSA	I3	1116	1005	
BS 13-5-3		3.1	437.5	Deponiematerial	< 5 % min. BA 10% Holz 10 % Metalle 10 % Keramik/Glas 5 % Strümpfe 10 % Brandschutt	50-60	14.0	RK	RK	RK	KW, FSA	RK2b	1116	2344	
BS 13-5-4		3.3	437.3	Emmeschotter	keine Beurteilung bzw. FSA möglich Wasser z.T mit Ölschmierern, Deponieeinfluss?			?	U	U		I3	1116	223	
BS 13-6 439.5															
BS 13-6-1		0.2	439.3	Waldboden			U	Kat. II	T		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	1044	209	
BS 13-6-2		0.5	439.0	Deckschicht	< 1 % min. BA < 1 % Keramik/Glas	2	15-30	U KVU-Ost	U	U KVU-Ost	FSA	U	1044	313	
BS 13-6-3		2.3	437.2	Deponiematerial	10-15 % min BA 5 % Holz 5 % Plastik 5 % Keramik/Glas 5 % Brandschutt	40	14.2	RK	RK	RK	TOC, FSA	RK2a	1044	1879	
BS 13-6-4		2.4	437.1	Emmeschotter			U	-	?			I3	1044	209	
BS 13-7 440.6															
BS 13-7-1		0.2	440.4	Waldboden			U	Kat. II	T		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	1045	209	
BS 13-7-2		0.5	440.1	Deckschicht	1 % min. BA 1 % Metalle	1-2	15-30	T	-	T	nach organoleptischer Klassierung	T3	1045	313	
BS 13-7-3		2.2	438.4	Deponiematerial	40 % min. BA 20 % Metalle 5 % Plastik 10 % Keramik/Glas 5 % Brandschutt	80	15-20	RK	RK	RK	TOC, Pb, Zn	RK3b	1045	1776	
BS 13-7-4		2.2	438.4	Emmeschotter			RK	RK	RK	As, Pb, Cu, Zn, PCB		RK2b	1045	418	
BS 13-8 441.3															
BS 13-8-1		0.2	441.1	Waldboden			U	Kat. II	T		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	871	174	
BS 13-8-2		0.4	440.9	Deckschicht	< 1 % min. BA	< 1	40	U KVU-Ost	-	T	Pb, Cu, Zn	T4	871	174	
BS 13-8-3		1.5	439.8	Deponiematerial	20 % min. BA 20 % Metalle 10 % Holz 5 - 10 % Plastik 5 % Brandschutt	50 - 60	44.5	> RK	T	> RK	FSA	aufgrund geringer chemischer Belastung nicht >RK4	>RK3a	871	958
BS 13-8-4		3.4	437.9	Fluviatiler Sand		0	15 - 30	U	-	U	Analogieschluss, da BS13-8-3 nur wenig belastet	U	871	1655	
BS 13-8-5		3.5	437.8	Emmeschotter			U	-	U			U	871	0	
BS 13-9 441.3															
BS 13-9-1		0.2	441.1	Waldboden			U	Kat. II	T		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	1288	258	
BS 13-9-2		0.7	440.6	Deckschicht	max. 1 % min. BA	max 1 %	40	U KVU-Ost	T	T	Pb, Cu, Zn	T4	1288	644	
BS 13-9-3		3.2	438.1	Deponiematerial	20 % min. BA 20 % Metalle 20 % Holz 10 - 20 % Plastik 10 % Keramik/Glas	80 - 90	> 40	> RK	RK	> RK	FSA	Holz ca. 10 % > 20cm, Metall ca. 10- 20 % > 20cm von Totalgehalt	>RK3a	1288	3219
BS 13-9-4		3.3	438.0	Emmeschotter			< 15	?	-	?	noch durchmischte Probe mit Deponiegut, Wasser schwarz, keine Trennung möglich	I2	1288	258	
BS 13-10 442.0															
BS 13-10-1		0.2	441.9	Waldboden			U	Kat. II	U		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	1421	213	
BS 13-10-2		0.5	441.5	Deckschicht		< 1		U KVU-Ost	-	T	Pb, Cu, Zn	T3	1421	497	
BS 13-10-3		3.6	438.4	Deponiematerial	10 % min. BA 20 % Metalle 20 % Holz 30 % Plastik 10 % Keramik/Glas	90		> RK	RK	> RK	FSA	>RK3a	1421	4404	
BS 13-10-4		3.7	438.3	Emmeschotter				U KVU-Ost	U	U KVU-Ost	Probe relativ gut, d.h. wenig FS	I2	1421	284	

Entsorgungskategorien und Mengen

Sondierung/ Schicht	OKT	Tiefe	geologische Identifikation	Art und Menge der Fremdstoffe	FSA total	FKA*, geschätzt rot: Siebkurve	Klass. or- ganoleptisch	Klass. chemisch	Abfall- kategorie	Leitparameter	Bemerkung	Entsorgungs- kategorie	Fläche	Kubatur
	[müM]	[m]	[müM]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%] * von min. Anteil			nach TVA				m2	[m3 fest]
BS 13-11	439.0													
BS 13-11-1		0.2	438.8	Waldboden		> 30	U	Kat. II	U		Untersuchung FRIEDLIPARTNER AG (13.02.13)	OB Kat. II	1134	227
BS 13-11-2		1.3	437.7	Deckschicht	3 % min. BA 2 % Metalle < 1 % Keramik/Glas	3	19.7	T	T	T	Pb, FSA	T3	1134	1247
BS 13-11-3		2.0	437.0	Deponiematerial	20 % min. BA 5 % Metalle 2 - 5 % Plastik 20 % Keramik < 3 % Knochen	60		RK	RK	RK	PCB, FSA	RK3b	1134	794
BS 13-11-4		2.5	436.5	Verlandungssedim- ente	< 1 % Metalle	< 2		T	U	T	FSA	I4	1134	340
BS 13-11-5		2.6	436.4	Emmeschotter				U	-	U		U	1134	0
												Total	18782	53777
												Mengen [m3]		
												Total OB Kat. I	0	0
												Total OB Kat. II	3574	3574
												Total U/ U KVU-Ost	5323	11%
												Total T	4833	10%
												Total IS	7208	14%
												Total RK	11180	22%
												Total > RK	21659	43%
												Oberboden	3574	
												Deckschicht	6041	
												Deponiematerial	38909	
												Emmeschotter	5254	
												Total	53777	
												Anteile Deponiematerial		
												IS/T/U	6487	17%
												Reaktorstoff	10762	28%
												> Reaktorstoff	21659	56%
												Total	38909	100%
												>RK2a	2572	
												>RK2b	0	
												>RK3a	12724	
												>RK3b	0	
												>RK4	6363	
												Total	53777	
												Total Aushub (ohne Boden)	50204	

KW: Kohlenwasserstoffe
PAK: Polycyclische aromatische KW
PCB: Polychlorierte Biphenyle
TOC: Total Organic Carbon
DOC: Dissolved Organic Carbon
BTEX: Monocyclische aromatische KW
FSA: Feinkornanteil (Ton+Silt) vom mineralischen Anteil
GSA: Kies+Steine vom mineralischen Anteil

Klassierung organol. U KVU Ost < 2 % min. BA, < 1 % übrige FS
T < 5 % (min. BA)
IS min. BA, Glas, Keramik, TOC < 20000, nicht-min. FS < 5 %
RK min. BA, Metall, Glas, Keramik >5 %, **max.15 % org. FS** (Plastik, Holz, Asche.)
Herleitung: Grenze 5 Gew-% TOC, Überschätzung Anteil wegen geringer Dichte (Faktor 1.5-2), Anteil C an Organik ca. 50 %

Annahmen gewachsenes Terrain (Emmeschotter):
belastete Schicht: 20 cm, bei Schadstoffgehalten >RK/RK -> 30 cm
Wenn überliegend > RK -> RK; RK/IS -> IS (Schadstoffgehalte)

Anhang 5

Fotodokumentation



BS13-5/3



BS13-5/2



BS13-6/2



BS13-11/3

Fotodokumentation

Zusatzuntersuchung 2013

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

**HWS Emme und Revitalisierung
Kehrichtdeponie Schwarzweg
Derendingen**



BS13-7/3



BS13-7/3



BS13-8



BS13-8

Fotodokumentation

Zusatzuntersuchung 2013

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

**HWS Emme und Revitalisierung
Kehrichtdeponie Schwarzweg
Derendingen**



BS13-9



BS13-9



BS13-10



BS13-10

Fotodokumentation

Zusatzuntersuchung 2013

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

**HWS Emme und Revitalisierung
Kehrichtdeponie Schwarzweg
Derendingen**

Anhang 6

Analysenberichte

SGS Institut Fresenius GmbH Hauptstrasse 174 CH-5742 Kölliken

Friedlipartner AG
Geotechnik Altlasten Umwelt
Nansenstr. 5
8050 ZÜRICH
SCHWEIZ

Prüfbericht 2030544
Auftrags Nr. 2797115
Kunden Nr. 10074212

Herr Dr. Lutz Zabel
Telefon 0041 6273838-64
Fax 0041 6273838-78



Environmental Services

SGS Institut Fresenius GmbH
Betriebsstätte Kölliken
Hauptstrasse 174
CH-5742 Kölliken



Kölliken, den 07.02.2014

Ihr Auftrag/Projekt: HWS Emme
Ihr Bestellzeichen: 315.201.014
Ihr Bestelldatum: 07.11.2013

HWS Emme, Zusatzuntersuchungen Kehrrechtdeponie 2013/14

Prüfzeitraum von 28.01.2014 bis 06.02.2014
erste laufende Probenummer 140105963
Probeneingang am 09.12.2013

SGS Institut Fresenius


Dr. Lutz Zabel
Leiter Standort


Maren Schwalm
Laborleitung

Seite 1 von 5

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744- 0 f +49 6128 744 - 9890 www.institut-fresenius.de
Geschäftsführer: Vincent Giesue Fumari, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB: 21543 Amtsgericht Wiesbaden
Betriebsstätte Kölliken, Hauptstrasse 174, 5742 Kölliken, Schweiz

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2030544
Auftrag Nr. 2797115

Seite 2 von 5
07.02.2014

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Boden

Probennummer	140105963	140107006	140105965
Bezeichnung	BS 13-5/3 Fraktion < 1cm	BS 13-7/3 Fraktion < 1cm	BS 13-12/3 Fraktion < 1cm

Eingangsdatum:	09.12.2013	09.12.2013
----------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze				
-----------	---------	--------------------------------	--	--	--	--

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	98,6	98,0	96,1	0,1	DIN ISO 11465
TOC	Masse-% TR	2,8	2,4	8,4	0,1	DIN EN 13137

Metalle im Feststoff :

Antimon	mg/kg TR	< 5	7	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	16	24	18	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	710	1000	710	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	3,3	6,5	2,0	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	48	50	52	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	11	-	15	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	390	550	770	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	29	53	84	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	0,4	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	1200	1400	1000	10	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	850	610	1600	10	DIN EN 14039

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2030544
Auftrag Nr. 2797115

Seite 3 von 5
07.02.2014

Probennummer	140105963	140107006	140105965
Bezeichnung	BS 13-5/3	BS 13-7/3	BS 13-12/3
	Fraktion < 1cm	Fraktion < 1cm	Fraktion < 1cm

PAK (EPA) :

	mg/kg TR	< 0,05	1,0	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	1,0	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,09	0,07	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,28	0,07	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	0,07	0,48	0,14	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,51	3,6	0,66	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	0,14	0,72	0,17	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	0,87	3,1	1,6	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,71	2,4	1,3	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,51	1,3	1,0	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,47	1,3	1,00	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,47	1,8	1,2	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,19	0,60	0,39	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,32	1,3	0,91	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,16	0,13	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,16	0,64	0,50	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,17	0,64	0,50	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	4,59	19,41	9,64		DIN ISO 18287

PCB :

	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 28	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	0,92	< 0,005	0,056	0,005	DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	3,3	0,051	0,085	0,005	DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	3,6	0,071	0,12	0,005	DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	3,8	0,043	0,050	0,005	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	11,62	0,165	0,311		DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	49,97	0,709	1,337	0,08	

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2030544
Auftrag Nr. 2797115

Seite 4 von 5
07.02.2014

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Boden

Probennummer	140105964	140107004	140107005
Bezeichnung	BS 13-15/4	BS 13-17/4	BS 13-19/4
	Fraktion < 1cm	Fraktion < 1cm	Fraktion < 1cm

Eingangsdatum: 09.12.2013

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze				
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	99,5	99,9	99,8	0,1	DIN ISO 11465
TOC	Masse-% TR	6,8	4,3	6,7	0,1	DIN EN 13137
Metalle im Feststoff :						
Antimon	mg/kg TR	36	10	15	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	30	31	27	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	1600	530	580	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	1,9	7,7	8,4	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	120	200	300	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	23	-	-	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	370	6600	1400	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	52	510	810	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,4	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	820	950	870	10	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	2600	18000	17000	10	DIN EN 14039

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2030544
Auftrag Nr. 2797115

Seite 5 von 5
07.02.2014

Probennummer	140105964	140107004	140107005
Bezeichnung	BS 13-15/4	BS 13-17/4	BS 13-19/4
	Fraktion < 1cm	Fraktion < 1cm	Fraktion < 1cm

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	0,39	0,39	0,11	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,15	0,06	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	0,55	0,23	0,11	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	0,77	0,35	0,17	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	2,5	2,8	2,3	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	0,31	0,47	0,38	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TR	1,9	3,4	2,9	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	1,6	2,9	2,7	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,72	1,7	1,6	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,77	2,0	2,2	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,68	2,1	1,6	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,31	0,47	0,64	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,41	1,3	0,87	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,18	0,19	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,21	0,67	0,48	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,22	0,71	0,52	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	11,40	19,82	16,83		DIN ISO 18287

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,005	0,15	0,13	0,005	DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	< 0,005	3,3	0,23	0,005	DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	0,021	5,7	3,7	0,005	DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	0,017	5,0	2,7	0,005	DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	0,038	5,1	2,8	0,005	DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	0,026	3,4	0,95	0,005	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	0,102	22,65	10,51		DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	0,439	97,40	45,19	0,08	

SGS Institut Fresenius GmbH Hauptstrasse 174 CH-5742 Kölliken

Friedlipartner AG
Geotechnik Altlasten Umwelt
Nansenstr. 5
8050 ZÜRICH
SCHWEIZ

Prüfbericht 2029748
Auftrags Nr. 2797115
Kunden Nr. 10074212

Herr Dr. Lutz Zabel
Telefon 0041 6273838-64
Fax 0041 6273838-78



Environmental Services

SGS Institut Fresenius GmbH
Betriebsstätte Kölliken
Hauptstrasse 174
CH-5742 Kölliken



Kölliken, den 06.02.2014

Ihr Auftrag/Projekt: HWS Emme
Ihr Bestellzeichen: 315.201.014
Ihr Bestelldatum: 07.11.2013

HWS Emme, Zusatzuntersuchungen Kehrrechtdeponie 2013/14

Prüfzeitraum von 07.01.2014 bis 13.01.2014
erste laufende Probenummer 131076403
Probeneingang am 19.11.2013

SGS Institut Fresenius


Dr. Lutz Zabel
Leiter Standort


Maren Schwalm
Laborleitung

Seite 1 von 2

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029748
Auftrag Nr. 2797115

Seite 2 von 2
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt

Matrix: Feststoff

Probennummer
Bezeichnung

131076403
BS 13-9 /3
HWS Emme:
Schwarzweg

131076409
BS 13-10 /3
HWS Emme:
Schwarzweg

Eingangsdatum:

19.11.2013

19.11.2013

Parameter

Einheit

Bestimmungs Methode
-grenze

Feststoffuntersuchungen :

Restkohlenstoff

Masse-% TR

1,0

2,2

0,2

VGB-Blatt4.4.2.1

SGS Institut Fresenius GmbH Hauptstrasse 174 5742 Kölliken

Friedlipartner AG
Geotechnik Alllasten Umwelt
Nansenstrasse 5
8050 ZÜRICH

Anlage zu Prüfbericht 2029746

Auftrags Nr. 2797115

Kunden Nr. 10074212

Herr Dr. Lutz Zabel
Telefon 062 738 38 64
Fax 062 738 38 78

Environmental Services

SGS Institut Fresenius GmbH
Hauptstrasse 174
5742 Kölliken



Kölliken, 05.02.2014

Ihr Auftrag/Projekt: HWS Emme, Zusatzuntersuchungen Kehrlichtdeponie 2013/14
Ihr Bestellzeichen: 315.201.014
Ihr Bestelldatum: 07.11.2013

Prüfzeitraum von 21.11.2013 bis 13.01.2014
erste laufende Probenummer 131076228
Probeneingang am 19.11.2013

Anlage 1 Kornsummenkurven / Kornverteilungsdaten nach DIN 18123
Wassergehalte nach DIN 18121

Maren Schwalm
Laborleitung

Dr. Lutz Zabel
Standortleiter

Seite 1 von 8 Seiten

Bestimmungsgrenze			Wassergehalt	Anteil > 30 mm %
131076228	BS 13-5 /2	HWS Emme: Schwarzweg	14.35	21.6
131076229	BS 13-5 /3	HWS Emme: Schwarzweg	22.48	17.4
131076230	BS 13-5 /4	HWS Emme: Schwarzweg	7.46	37.4
131076234	BS 13-6 /2	HWS Emme: Schwarzweg	13.21	4.0
131076235	BS 13-6 /3	HWS Emme: Schwarzweg	21.07	40.8
131076241	BS 13-7 /3	HWS Emme: Schwarzweg	22.1	24.0
131076242	BS 13-7 /4	HWS Emme: Schwarzweg	24.4	33.1
131076247	BS 13-8 /3	HWS Emme: Schwarzweg	20.6	11.0
131076402	BS 13-9 /2	HWS Emme: Schwarzweg	23.7	7.4
131076403	BS 13-9 /3	HWS Emme: Schwarzweg	28.7	27.4
131076409	BS 13-10 /3	HWS Emme: Schwarzweg	36.6	41.1
131076410	BS 13-10 /4	HWS Emme: Schwarzweg	9.4	46.0
131076414	BS 13-11 /2	HWS Emme: Schwarzweg	13.3	22.7
131076415	BS 13-11 /3	HWS Emme: Schwarzweg	17.3	22.2
131076416	BS 13-11 /4	HWS Emme: Schwarzweg	23.6	0.0

Methode: Bestimmung Wassergehalt nach DIN 18121

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	585,47	22,66	77,34
16	409,05	15,83	61,51
8	238,86	9,24	52,27
4	103,86	4,02	48,25
2	49,62	1,92	46,33
1	26,73	1,03	45,30
0,5	38,11	1,47	43,82
0,25	177,61	6,87	36,95
0,125	234,65	9,08	27,87
0,063	210,96	8,16	19,71
< 0,063	509,23	19,71	-

Gesamtrockenmasse: 2584,15 g
Summe: 2584,15 g
Siebverlust:
Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 51,83 g
Korndichte: 2,670 g/cm³

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat
Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm³

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm ³]	R=R'+C _m [g/cm ³]	d [mm]	T [°C]	C _T [g/cm ³]	R+C _T [g/cm ³]	a [Gew.-%]	a _{tot} [Gew.-%]
	00:00:30	30,0	31,4	0,0560	19,5	-0,09	31,3	96,6	19,0
	00:01:00	29,5	30,9	0,0401	19,5	-0,09	30,8	95,0	18,7
	00:02:00	28,5	29,9	0,0290	19,5	-0,09	29,8	91,9	18,1
	00:05:00	23,5	24,9	0,0203	19,5	-0,09	24,8	76,5	15,1
	00:15:00	13,5	14,9	0,0137	19,5	-0,09	14,8	45,7	9,0
	00:45:00	7,0	8,4	0,0086	19,7	-0,06	8,3	25,7	5,1
	02:00:00	4,5	5,9	0,0054	20,1	0,02	5,9	18,3	3,6
	06:00:00	2,0	3,4	0,0032	20,7	0,14	3,5	10,9	2,1
	24:00:00	0,5	1,9	0,0016	20,6	0,12	2,0	6,2	1,2

Beiwerte

Bodenart:	Grobkies, schluffig, mittelkiesig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig		
Kürzel:	gG, u, mg, fs', ms'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU*	T	1,50
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	18,21
Verdichtungsfähigkeit:	gut bis mittel (V2)	S	26,63
U (Ungleichförmigkeitszahl):	981,1	G	53,67
C (Krümmungszahl):	0,1		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm
Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 24,48 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d10 <= 0.06)
Kf nach Hazen, 1893 (d10 zu klein)
Kf nach Zieschang, 1964 (d10 < 0.1)
Kf nach Seelheim, 1880 (d10 < 0.1)
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 ¹ 6,61 E-06 (m/s) durchlässig
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 ² 5,92 E-06 (m/s) durchlässig

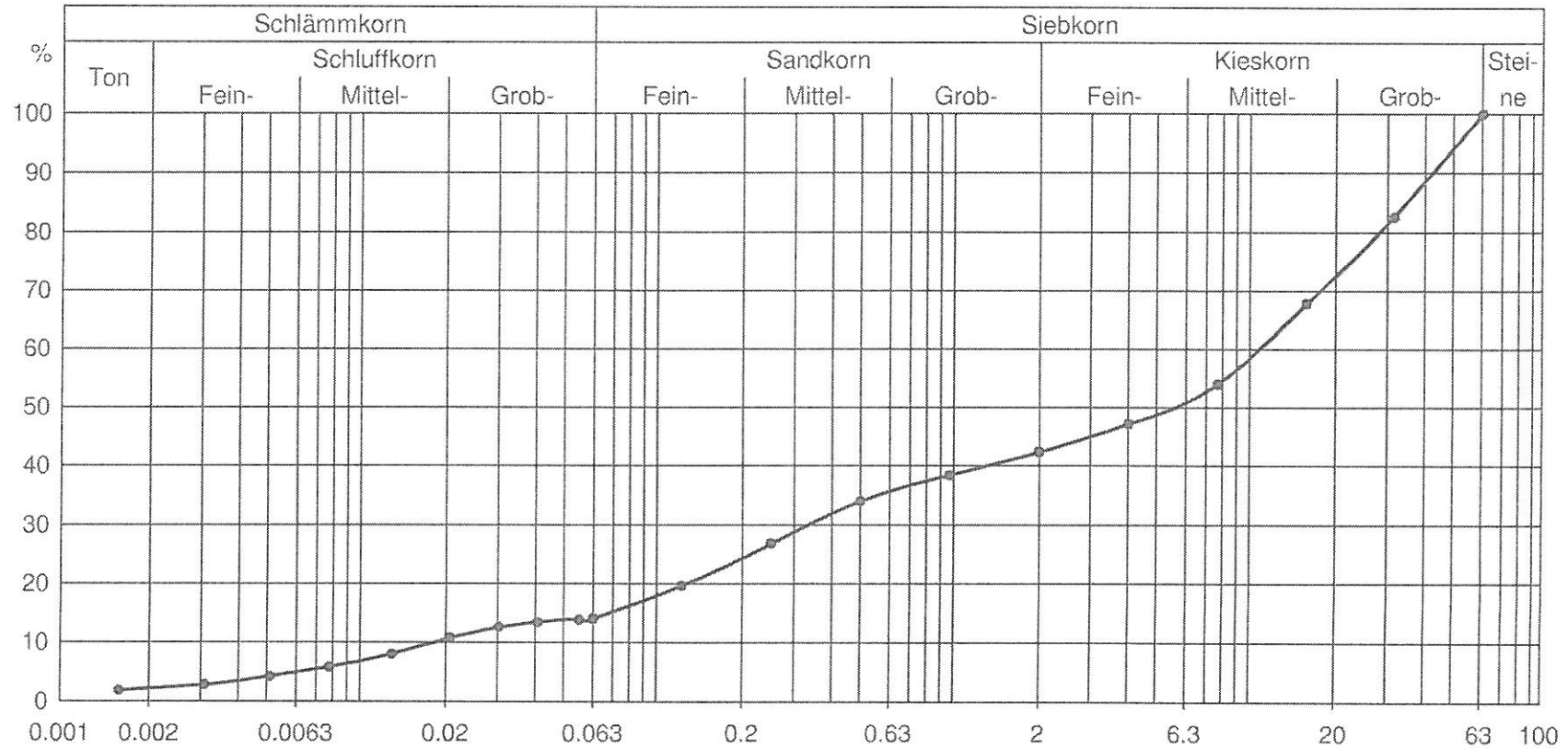
SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / HWS Emme, Zusatzuntersuchungen Altfl. 201
 Probenbez.: 131076229 / BS 13-5/3, HWSEmme Ort: Schwarzweg

Datum:
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
gG, mg, u', ms', fs', fg'	GU	608,9	0,6	2	12	28	58 [Gew%]	n.b.

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	342,52	17,39	82,61
16	291,1	14,78	67,83
8	273,21	13,87	53,96
4	134,68	6,84	47,12
2	94,13	4,78	42,34
1	76,65	3,89	38,45
0,5	88,74	4,51	33,94
0,25	142,15	7,22	26,72
0,125	140,25	7,12	19,60
0,063	110,07	5,59	14,01
< 0,063	276,01	14,01	-

Gesamtrockenmasse: 1969,51 g
Summe: 1969,51 g
Siebverlust:
Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 49,87 g
Korndichte: 2,670 g/cm³

Dispergierungsmittel: 0.5g Natriumpyrophosphat
Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm³

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm ³]	R=R'+C _m [g/cm ³]	d [mm]	T [°C]	C _T [g/cm ³]	R+C _T [g/cm ³]	a [Gew.-%]	a _{lot} [Gew.-%]
	00:00:30	29,5	30,9	0,0564	19,9	-0,02	30,9	99,0	13,9
	00:01:00	28,5	29,9	0,0408	19,9	-0,02	29,9	95,8	13,4
	00:02:00	26,5	27,9	0,0302	19,9	-0,02	27,9	89,4	12,5
	00:05:00	22,5	23,9	0,0206	19,9	-0,02	23,9	76,6	10,7
	00:15:00	16,5	17,9	0,0131	19,9	-0,02	17,9	57,3	8,0
	00:45:00	11,5	12,9	0,0081	20,1	0,02	12,9	41,4	5,8
	02:00:00	8,0	9,4	0,0052	20,4	0,08	9,5	30,4	4,3
	06:00:00	4,5	5,9	0,0031	20,9	0,17	6,1	19,5	2,7
	24:00:00	2,5	3,9	0,0016	20,7	0,14	4,0	12,9	1,8

Beiwerte

Bodenart:	Grobkies, mittelkiesig, schwach schluffig, schwach mittelsandig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig		
Kürzel:	gG, mg, u', ms', fs', fg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU	T	2,11
Frostempfindlichkeitsklasse:	F2 (gering bis mittel frostempfindlich)	U	11,90
Verdichtungsfähigkeit:	gut (V1)	S	28,32
U (Ungleichförmigkeitszahl):	608,9	G	57,66
C (Krümmungszahl):	0,6		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm
Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 17,77 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d10 <= 0.06)
Kf nach Hazen, 1893 (d10 zu klein)
Kf nach Zieschang, 1964 (d10 < 0.1)
Kf nach Seelheim, 1880 (d10 < 0.1)
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 ¹ 3,33 E-05 (m/s) durchlässig
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 ² 3,11 E-05 (m/s) durchlässig

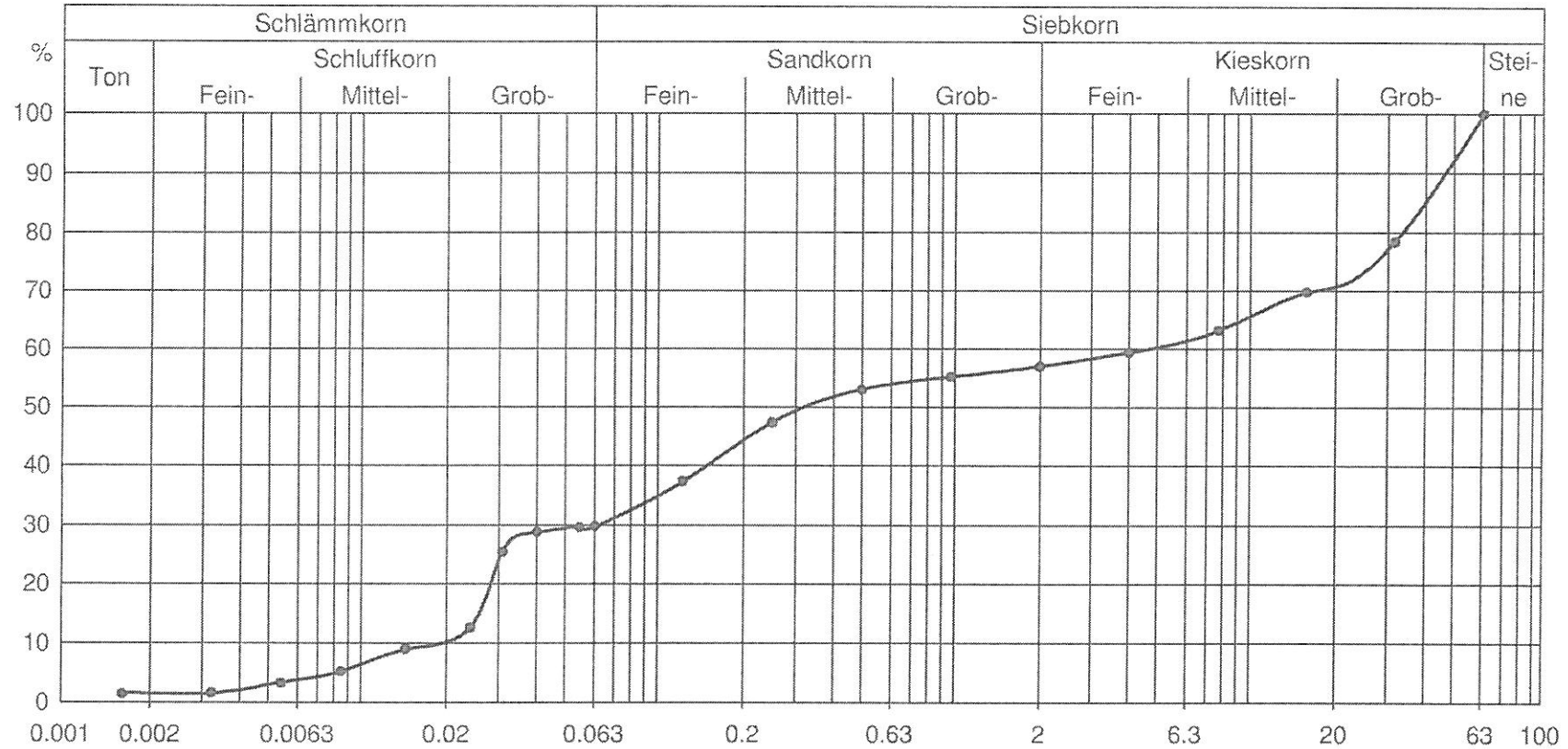
SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / HWS Emme, Zusatzuntersuchungen Altfl. 201
 Probenbez.: 131076228 / BS 13-5/2, HWS Emme Ort: Schwarzweg

Datum:
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
gG, u, fs', ms', mg'	GU*	241,6	n.b.	1	28	28	43 [Gew%]	n.b.

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	462,08	21,62	78,38
16	184,75	8,64	69,73
8	141,06	6,60	63,13
4	79,47	3,72	59,41
2	51,48	2,41	57,01
1	38,23	1,79	55,22
0,5	46,45	2,17	53,04
0,25	118,79	5,56	47,49
0,125	215,98	10,11	37,38
0,063	163,99	7,67	29,71
< 0,063	634,85	29,71	-

Gesamtrockenmasse: 2137,13 g
Summe: 2137,13 g
Siebverlust:
Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 50,33 g
Korndichte: 2,670 g/cm³

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat
Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm³

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R'	R=R'+C _m	d	T	C _T	R+C _T	a	a _{lot}
		[g/cm ³]	[g/cm ³]	[mm]	[°C]	[g/cm ³]	[g/cm ³]	[Gew.-%]	[Gew.-%]
	00:00:30	30,0	31,4	0,0555	20,2	0,04	31,4	99,9	29,7
	00:01:00	29,0	30,4	0,0402	20,2	0,04	30,4	96,7	28,7
	00:02:00	25,5	26,9	0,0307	20,2	0,04	26,9	85,6	25,4
	00:05:00	12,0	13,4	0,0241	20,2	0,04	13,4	42,7	12,7
	00:15:00	8,0	9,4	0,0146	20,2	0,04	9,4	30,0	8,9
	00:45:00	4,0	5,4	0,0088	20,4	0,08	5,5	17,4	5,2
	02:00:00	2,0	3,4	0,0055	20,4	0,08	3,5	11,0	3,3
	06:00:00	0,0	1,4	0,0032	20,9	0,17	1,6	5,1	1,5
	24:00:00	0,0	1,4	0,0016	20,9	0,17	1,6	5,0	1,5

Beiwerte

Bodenart:	Grobkies, schluffig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig, schwach mittelkiesig		
Kürzel:	gG, u, fs', ms', mg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU ^a	T	1,44
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	28,27
Verdichtungsfähigkeit:	gut bis mittel (V2)	S	27,30
U (Ungleichförmigkeitszahl):	241,6	G	42,99
C (Krümmungszahl):	n.b.		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm
Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 17,06 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d10 <= 0.06)
Kf nach Hazen, 1893 (d10 zu klein)
Kf nach Zieschang, 1964 (d10 < 0.1)
Kf nach Seelheim, 1880 (d10 < 0.1)
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 ¹ 9,79 E-07 (m/s) schwach durchlässig
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 ² 8,08 E-07 (m/s) schwach durchlässig

SGS Institut Fresenius GmbH Hauptstrasse 174 CH-5742 Kölliken

Friedlipartner AG
Geotechnik Altlasten Umwelt
Nansenstr. 5
8050 ZÜRICH
SCHWEIZ

Prüfbericht 2029746
Auftrags Nr. 2797115
Kunden Nr. 10074212

Herr Dr. Lutz Zabel
Telefon 0041 6273838-64
Fax 0041 6273838-78



Environmental Services

SGS Institut Fresenius GmbH
Betriebsstätte Kölliken
Hauptstrasse 174
CH-5742 Kölliken



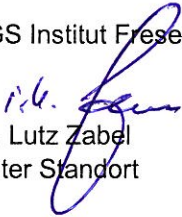
Kölliken, den 06.02.2014

Ihr Auftrag/Projekt: HWS Emme
Ihr Bestellzeichen: 315.201.014
Ihr Bestelldatum: 07.11.2013

HWS Emme, Zusatzuntersuchungen Kehrrechtdeponie 2013/14

Prüfzeitraum von 21.11.2013 bis 13.01.2014
erste laufende Probennummer 131076228
Probeneingang am 19.11.2013

SGS Institut Fresenius


Dr. Lutz Zabel
Leiter Standort


Maren Schwalm
Laborleitung

Seite 1 von 11

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744 - 9890 www.institut-fresenius.de

Geschäftsführer: Vincent Giesue Furnari, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB. 21543 Amtsgericht Wiesbaden
Betriebsstätte Kölliken, Hauptstrasse 174, 5742 Kölliken, Schweiz

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029746
Auftrag Nr. 2797115

Seite 2 von 11
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt

Matrix: Feststoff

Probennummer	131076228	131076229	131076230
Bezeichnung	BS 13-5 /2 HWS Emme: Schwarzweg	BS 13-5 /3 HWS Emme: Schwarzweg	BS 13-5 /4 HWS Emme: Schwarzweg

Eingangsdatum:	19.11.2013	19.11.2013	19.11.2013
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze				
-----------	---------	--------------------------------	--	--	--	--

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	85,7	74,4	92,0	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	2,0	3,5	-	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	0,7	2,1	-	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	1,3	1,4	-	0,1	DIN EN 13137

Metalle im Feststoff :

Antimon	mg/kg TR	< 5	< 5	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	5	14	4	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	79	330	41	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	0,6	3,3	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	34	36	16	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	8	10	7	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	53	460	40	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	19	22	12	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	150	980	110	10	DIN EN ISO 11885

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	80	1300	32	10	DIN EN 14039
------------------	----------	----	------	----	----	--------------

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029746
Auftrag Nr. 2797115

Seite 3 von 11
06.02.2014

Probennummer	131076228	131076229	131076230		
Bezeichnung	BS 13-5 /2	BS 13-5 /3	BS 13-5 /4		
	HWS Emme: Schwar	HWS Emme: Schwar	HWS Emme: Schwar		
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,14	0,13	0,10	0,05 DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	0,38	0,41	0,12	0,05 DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,34	0,45	0,09	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(a)anthracen	mg/kg TR	0,22	0,26	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,19	0,26	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,30	0,35	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,09	0,11	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,19	0,20	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,09	0,09	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,09	0,09	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	2,03	2,35	0,31	DIN ISO 18287
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	-	-	-	0,08

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029746
Auftrag Nr. 2797115

Seite 4 von 11
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Feststoff

Probennummer	131076234	131076235	131076241
Bezeichnung	BS 13-6 /2 HWS Emme: Schwarzweg	BS 13-6 /3 HWS Emme: Schwarzweg	BS 13-7 /3 HWS Emme: Schwarzweg

Eingangsdatum:	19.11.2013	19.11.2013	19.11.2013
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze				
-----------	---------	--------------------------------	--	--	--	--

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	89,6	75,6	78,8	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	0,7	4,6	4,0	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	0,1	2,2	1,7	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	0,6	2,4	2,3	0,1	DIN EN 13137

Metalle im Feststoff :

Antimon	mg/kg TR	< 5	24	14	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	5	11	20	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	26	280	620	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	< 0,5	1,4	5,9	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	46	29	38	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	8	11	15	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	24	120	430	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	22	24	43	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	82	400	1600	10	DIN EN ISO 11885

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	15	220	390	10	DIN EN 14039
------------------	----------	----	-----	-----	----	--------------

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029746
Auftrag Nr. 2797115

Seite 5 von 11
06.02.2014

Probennummer	131076234	131076235	131076241		
Bezeichnung	BS 13-6 /2	BS 13-6 /3	BS 13-7 /3		
	HWS Emme: Schwar	HWS Emme: Schwar	HWS Emme: Schwar		
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,06	0,32	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,14	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,07	0,21	0,05 DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,15	0,37	0,05 DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,97	2,3	0,05 DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,35	0,77	0,05 DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TR	0,07	2,3	2,7	0,05 DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,06	1,8	2,3	0,05 DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	1,3	1,3	0,05 DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	1,1	1,1	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,06	1,6	1,4	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,49	0,45	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	1,2	1,1	0,05 DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,11	0,09	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,51	0,40	0,05 DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,50	0,41	0,05 DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,19	12,65	15,22	DIN ISO 18287
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	-	< 0,005	< 0,005	0,005 DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	-	< 0,005	< 0,005	0,005 DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	-	< 0,005	0,010	0,005 DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	-	< 0,005	0,015	0,005 DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	-	< 0,005	0,021	0,005 DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	-	< 0,005	0,010	0,005 DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	0,056	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	-	-	0,241	0,08

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029746
Auftrag Nr. 2797115

Seite 6 von 11
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Feststoff

Probennummer	131076242	131076247	131076402
Bezeichnung	BS 13-7 /4 HWS Emme: Schwarzweg	BS 13-8 /3 HWS Emme: Schwarzweg	BS 13-9 /2 HWS Emme: Schwarzweg

Eingangsdatum:	19.11.2013	19.11.2013	19.11.2013
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze				
-----------	---------	--------------------------------	--	--	--	--

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	79,2	82,1	73,7	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	-	3,5	-	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	-	2,1	-	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	-	1,4	-	0,1	DIN EN 13137

Metalle im Feststoff :

Antimon	mg/kg TR	< 5	< 5	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	39	8	7	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	590	93	55	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	6,5	0,6	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	64	48	43	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	23	12	13	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	1000	71	140	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	77	60	38	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,5	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	1700	290	170	10	DIN EN ISO 11885

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	60	210	24	10	DIN EN 14039
------------------	----------	----	-----	----	----	--------------

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029746
Auftrag Nr. 2797115

Seite 7 von 11
06.02.2014

Probennummer	131076242	131076247	131076402		
Bezeichnung	BS 13-7 /4	BS 13-8 /3	BS 13-9 /2		
	HWS Emme: Schwar	HWS Emme: Schwar	HWS Emme: Schwar		
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	0,23	0,08	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	0,06	0,09	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	0,11	0,18	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,62	0,59	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	0,18	0,15	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TR	0,67	0,79	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,56	0,63	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,30	0,36	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,25	0,27	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,27	0,38	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,10	0,13	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,24	0,28	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,09	0,11	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,07	0,11	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	3,75	4,15	-	DIN ISO 18287
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	0,045	0,006	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	0,13	0,008	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	0,29	0,010	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	0,052	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	0,517	0,024	-	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	2,223	0,103	-	0,08

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029746
Auftrag Nr. 2797115

Seite 8 von 11
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Feststoff

Probennummer	131076403	131076409	131076410
Bezeichnung	BS 13-9 /3 HWS Emme: Schwarzweg	BS 13-10 /3 HWS Emme: Schwarzweg	BS 13-10 /4 HWS Emme: Schwarzweg

Eingangsdatum:	19.11.2013	19.11.2013	19.11.2013
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze				
-----------	---------	--------------------------------	--	--	--	--

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	78,0	79,2	90,6	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	5,9	6,0	-	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	2,3	1,3	-	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	3,6	4,7	-	0,1	DIN EN 13137

Metalle im Feststoff :

Antimon	mg/kg TR	6	< 5	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	-	-	3	2	DIN EN ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	9	10	-	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	-	-	9	2	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	240	170	-	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	-	-	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	1,6	1,3	-	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	-	-	17	1	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	49	19	-	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	9	8	-	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	-	-	9	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	190	100	-	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	-	-	8	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	21	17	-	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	-	-	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Quecksilber	mg/kg TR	0,3	0,5	-	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	-	-	29	1	DIN EN ISO 11885
Zink	mg/kg TR	730	530	-	10	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	710	520	< 10	10	DIN EN 14039

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029746
Auftrag Nr. 2797115

Seite 9 von 11
06.02.2014

Probennummer	131076403	131076409	131076410		
Bezeichnung	BS 13-9 /3	BS 13-10 /3	BS 13-10 /4		
	HWS Emme: Schwar	HWS Emme: Schwar	HWS Emme: Schwar		
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	0,06	0,07	-	0,05 DIN ISO 18287
Naphthalin	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,14	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	0,19	0,27	-	0,05 DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,85	1,3	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	0,23	0,37	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TR	1,2	1,6	0,06	0,05 DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	1,0	1,3	0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,62	0,87	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,47	0,64	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,66	0,92	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,20	0,28	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,43	0,69	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,06	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,17	0,29	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,18	0,28	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	6,31	9,08	0,11	DIN ISO 18287
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	0,007	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	0,011	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	0,020	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	0,017	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	0,026	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	0,014	< 0,005	-	0,005 DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	0,095	-	-	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	0,409	-	-	0,08

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029746
Auftrag Nr. 2797115

Seite 10 von 11
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Feststoff

Probennummer	131076414	131076415	131076416
Bezeichnung	BS 13-11 /2 HWS Emme: Schwarzweg	BS 13-11 /3 HWS Emme: Schwarzweg	BS 13-11 /4 HWS Emme: Schwarzweg

Eingangsdatum:	19.11.2013	19.11.2013	19.11.2013
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze				
-----------	---------	--------------------------------	--	--	--	--

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	89,8	78,9	77,3	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	2,8	3,7	3,5	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	1,7	1,8	2,1	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	1,1	1,9	1,4	0,1	DIN EN 13137

Metalle im Feststoff :

Antimon	mg/kg TR	< 5	16	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	4	20	3	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	58	350	22	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	< 0,5	1,6	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	8	23	23	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	11	14	7	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	17	97	28	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	11	31	17	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	70	530	60	10	DIN EN ISO 11885

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	19	95	< 10	10	DIN EN 14039
------------------	----------	----	----	------	----	--------------

HWS Emme
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029746
Auftrag Nr. 2797115

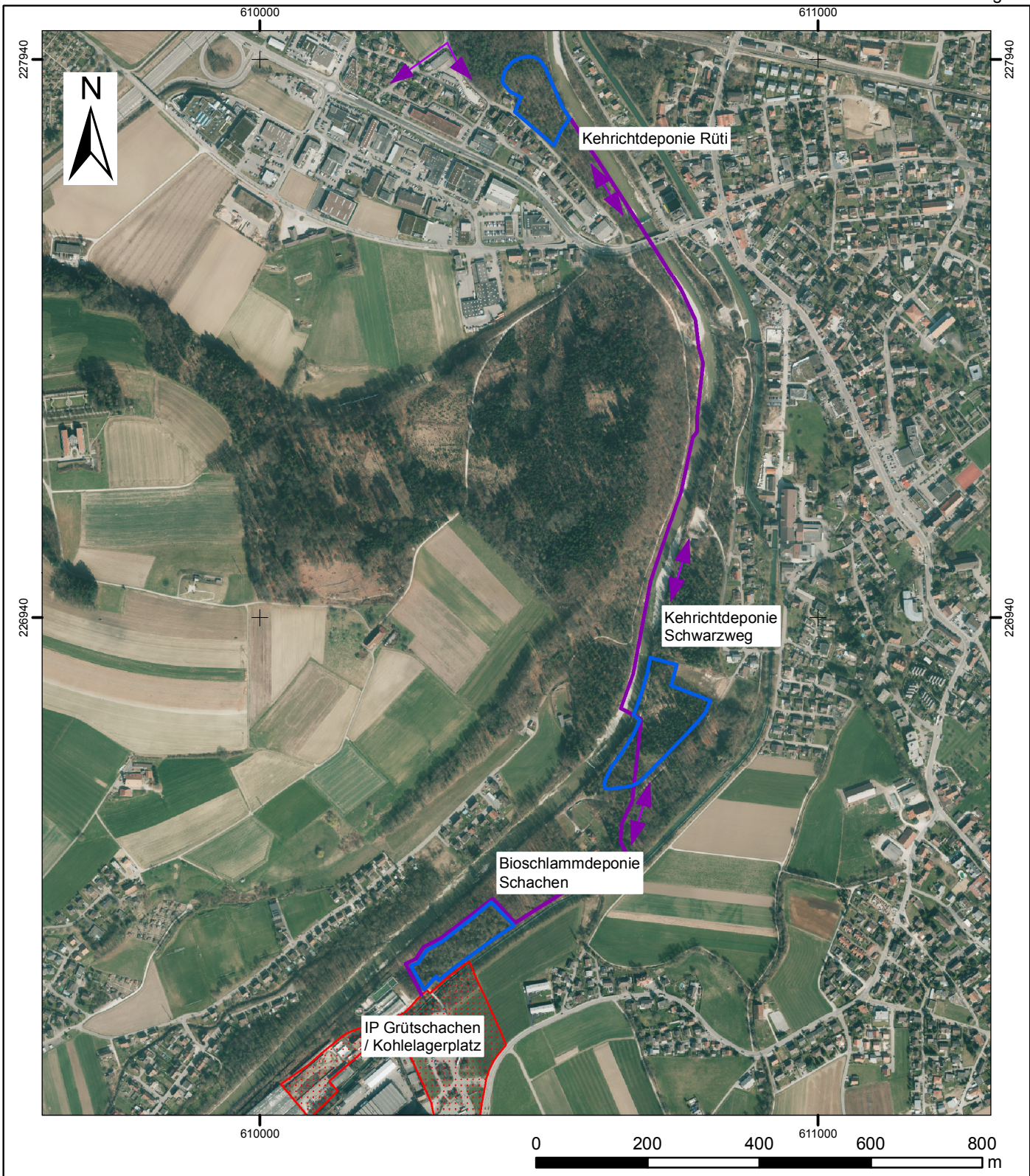
Seite 11 von 11
06.02.2014

Probennummer	131076414	131076415	131076416		
Bezeichnung	BS 13-11 /2	BS 13-11 /3	BS 13-11 /4		
	HWS Emme: Schwar	HWS Emme: Schwar	HWS Emme: Schwar		
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,12	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,07	0,46	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,12	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	0,21	1,1	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,19	0,89	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,12	0,63	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,09	0,58	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,16	0,94	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,35	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,11	0,63	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,06	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,06	0,34	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,05	0,30	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	1,06	6,52	-	DIN ISO 18287
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	-	< 0,005	< 0,005	0,005 DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	-	0,043	< 0,005	0,005 DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	-	0,095	< 0,005	0,005 DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	-	0,25	< 0,005	0,005 DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	-	0,31	< 0,005	0,005 DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	-	0,25	< 0,005	0,005 DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	0,948	-	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	-	4,076	-	0,08

Anhang 7

A7.1: Situationsplan Erschliessung

A7.2: Situationsplan Ausführung



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 Kehrichtdeponie Schwarzweg Derendingen

12.119.1.08

Sanierung Deponie Schwarzweg







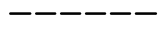




Bauprojekt
Situation 1:1'000, Querprofil 1:500

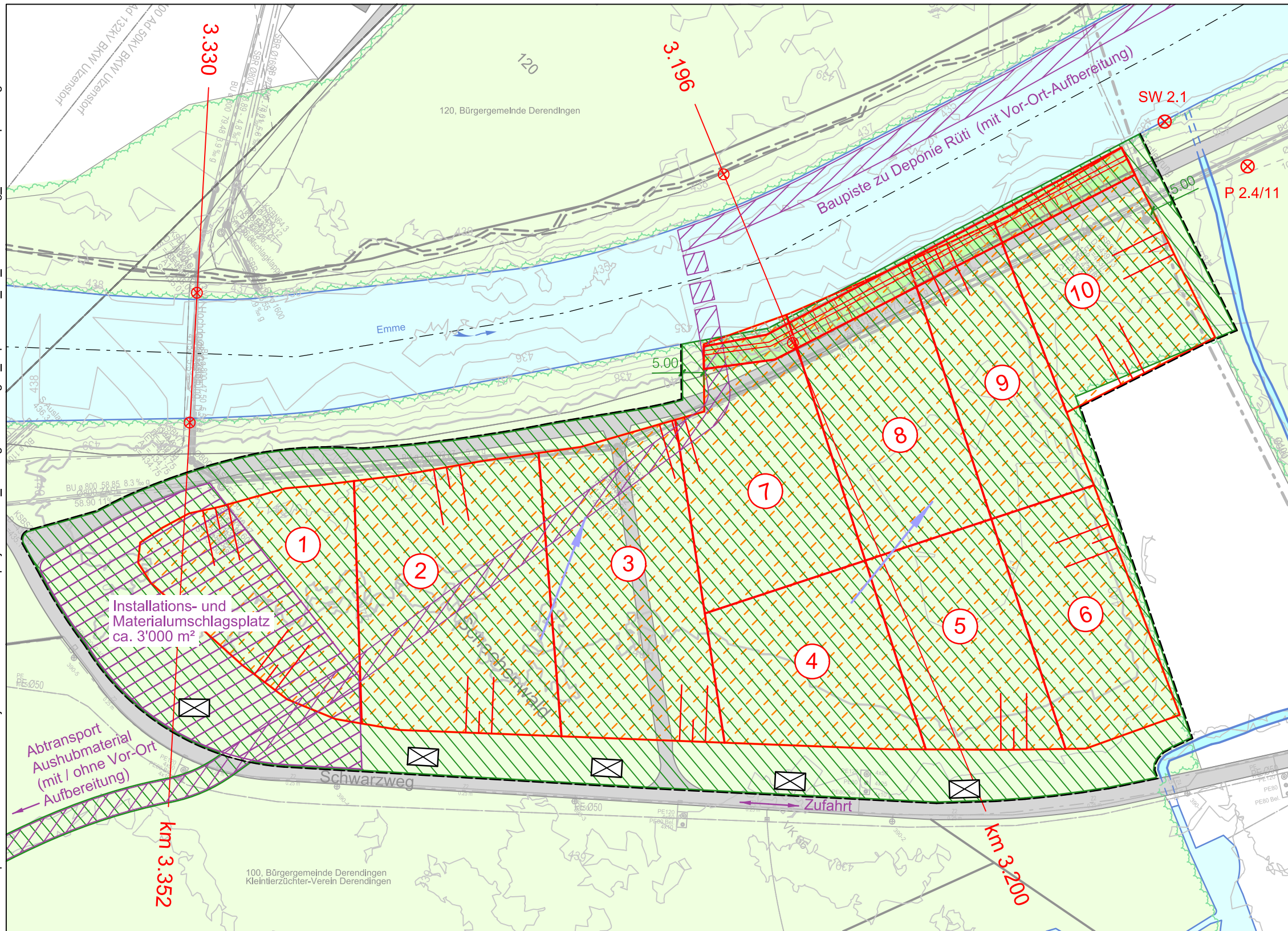
bearbeitet: ahu/AJ Datum: 09.04.2014

PG Bau ARGE Emme Auen PG Umwelt INGE M^E

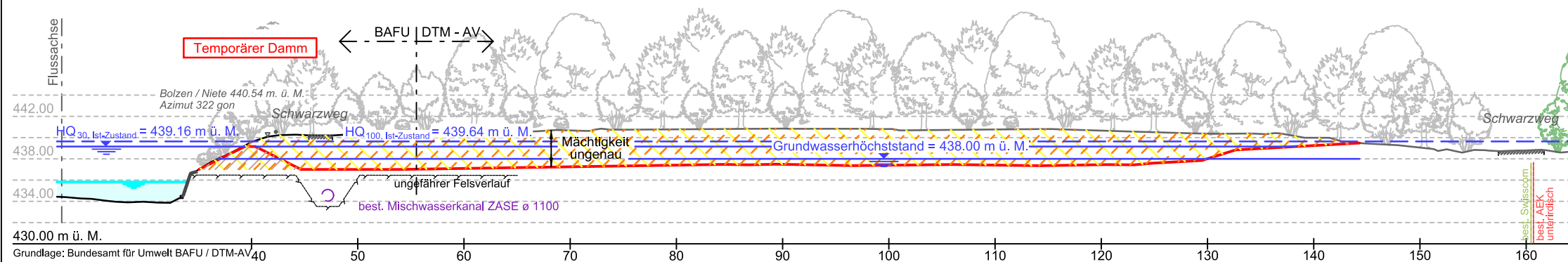
Kissling + Zbinden AG, Bern IUB Engineering, Bern IC Infraconsult AG, Bern Fischwerk, Luzern Impuls AG, Thun

Legende:

-  Deponieperimeter
-  Rodungsfläche (vorgezogen)
-  Installationsplätze / Baupiste
-  temporärer Damm
-  Aushub
-  Wiederauffüllung
-  Bauwand dicht, 3m
-  Aushub- / Sanierungsetappen
-  Pumpschächte Wasserhaltung
-  SW 2.1 P 2.4/11 Probeentnahmestelle Grundwasser
-  Grundwasserfliessrichtung



GEWISS-Adresse 3.196 / BAFU-km 3.200



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

