

# Hochwasserschutz

Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme

Wehr Biberist bis Aare

**Sanierungsprojekt inkl. Entsorgungskonzept**

**Kehrichtdeponie Rüti, Zuchwil**



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<sup>E</sup>  
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

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
1.1	AUSGANGSLAGE .....	4
1.2	BAUPROJEKT HOCHWASSERSCHUTZ.....	5
1.3	STANDORTBESCHREIBUNG.....	5
1.4	GESCHICHTE.....	5
1.5	AUSGEFÜHRTE ARBEITEN .....	6
1.6	VERWENDETE UNTERLAGEN .....	6
<b>2</b>	<b>ENTSORGUNGSUNTERSUCHUNG .....</b>	<b>8</b>
2.1	KONZEPT .....	8
2.2	BAGGERSONDIERUNGEN.....	8
2.3	UNTERSUCHUNGEN BAGGERSCHLITZPROBEN .....	9
2.4	MATERIALSORTIERUNG .....	9
<b>3</b>	<b>BELASTUNGSSITUATION .....</b>	<b>10</b>
3.1	UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/GEOLOGIE.....	10
3.2	OBERBODEN.....	10
3.3	DECKSCHICHT .....	10
3.4	DEPONIEMATERIAL .....	11
3.5	GEWACHSENES TERRAIN .....	14
3.6	PORENLUFT.....	15
<b>4</b>	<b>ENTSORGUNGSKONZEPT.....</b>	<b>16</b>
4.1	BELASTUNGS-/SCHICHTMODELL .....	16
4.2	ENTSORGUNGSKATEGORIEN .....	16
4.3	MENGEN UND ENTSORGUNGSWEGE .....	18
4.4	RAHMENBEDINGUNGEN FÜR (VOR-ORT)-BEHANDLUNG .....	20

<b>5</b>	<b>VORGEHEN</b>	<b>21</b>
5.1	RAHMENBEDINGUNGEN	21
5.2	SANIERUNGSABLAUF UND –DAUER	22
5.3	INSTALLATION UND SCHUTZMASSNAHMEN	23
5.4	AUSHUB UND TRIAGE	24
5.5	VOR-ORT-AUFBEREITUNGSANLAGE	25
5.6	KONZEPT ERFOLGSKONTROLLE	26
5.7	ÜBERWACHUNG DER SANIERUNG	26
5.8	STÖRFALLVORSORGE UND ARBEITSSICHERHEIT	27
5.9	ORGANISATION UND REPORTING	27
5.10	AUSWIRKUNGEN AUF DIE UMWELT	28
<b>6</b>	<b>HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG</b>	<b>29</b>
	<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>30</b>
	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>30</b>

## 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 Kehrrechtdeponie Rüti in Zuchwil. Die Deponie ist als *sanierungsbedürftiger* Ablagerungsstandort im *Kataster der belasteten Standorte* (KbS) des Kantons Solothurn eingetragen. Der Sanierungsbedarf wird durch mögliche schädliche Einwirkungen auf das Schutzgut Grundwasser und auf das Oberflächengewässer begründet.

*Ziel* Die Deponie Rüti soll im Rahmen des Hochwasserschutzprojekts untere Emme totaldekontaminiert werden und an ihrer Stelle eine Flutmulde bzw. Flussaufweitungen entstehen [6].

*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 (Bauprojekt) 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	Kehrrechtdeponie Rüti
Gemeinde	Zuchwil
Standortnummer KbS	22.064.0001A
Parzelle Kat.-Nr.	263
Mittlere Koordinaten	610 490 / 227 875
Fläche	ca. 10'000 m <sup>2</sup>
Mittlere Kote	ca. 435 müM
Gewässerschutzbereich	A <sub>u</sub>

## 1.2 Bauprojekt Hochwasserschutz

### Übersicht

Als Teil der Aufweitungsmassnahmen im Hochwasserschutzprojekt ist im Bereich der Deponie Rüti die "Überflutungsfläche Rüti" geplant (Teil der Massnahme Nr. 20 [6]). Dabei wird das Gelände ca. 4 m abgesenkt. Die neue Böschung liegt ca. 20 m vom bestehenden Emmeweg entfernt. Entlang des Emmewegs sind zusätzlich Schutzdämme geplant.

### 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 Kehrichtdeponie Rüti liegt nordöstlich eines Gewerbe- und Wohngebietes in einem bewaldeten Bereich zwischen dem Emmenweg und der Emme. Am Nordrand und entlang der Emme ist die Deponie klar als Stufe im Gelände sichtbar, entlang des Emmeweges und der südöstlichen Grenze nicht.

### Perimeter

Der Perimeter ist bzgl. Lage und Ausdehnung gut bekannt (vgl. Situation in Anhang 1 und 7). Insbesondere kann davon ausgegangen werden, dass im Bereich des Emmenwegs, auf dem Grundstück Kat-Nr. 1254 und im Bereich des bestehenden Emmeufers keine Abfälle abgelagert wurden.

## 1.4 Geschichte

### Übersicht

Im Bereich der ehem. Kehrichtdeponie Rüti wurde ab den 1930er-Jahren Kies abgebaut. Die Ablagerung von Kehrichtmaterial erfolgte ab Ende der 1950er Jahre bis ca. 1970 [1].

### Herkunft Abfälle

Einerseits wurde der Kehricht der Einwohnergemeinde Zuchwil in der Deponie abgelagert. Andererseits konnten die Einwohner von Zuchwil auch direkt Abfälle zur Deponie bringen. Es besteht der Verdacht, dass neben dem Haushaltkehricht der Gemeinde Zuchwil auch Abfälle von Gewerbebetrieben (Betriebskehricht) abgelagert wurden [1].

## 1.5 Ausgeführte Arbeiten

### FRIEDLIPARTNER AG:

- Auswertung der bestehenden Grundlagen
- Organisation und Begleitung von zusätzlichen Sondierungen (8 Baggerschlitz)
- Entnahme von Feststoffproben aus den Baggerschlitz
- Geologische und entsorgungstechnische Aufnahme der Baggerschlitzprofile bzw. des ausgehobenen Materials
- Messung der Radioaktivität an den Baggerschlitz bzw. am ausgehobenen Material und an den Probenahmegefässen (ausgeführt durch Bundesamt für Gesundheit, Verbraucherschutz, Reto Linder)
- Erteilen Analysenaufträge
- Durchführung von Materialsortierungen an Deponiematerial (7 Proben) in Zusammenarbeit mit SGS Institut Fresenius, Kölliken
- Auswertung 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 8 Baggerschlitz bis auf eine Tiefe 4-5 m ab OK Terrain, ausgeführt vom 20. bis 22. November 2013.

### SGS Institut Fresenius, Betriebsstätte Kölliken:

- Untersuchen von 25 Feststoffproben (TVA-Analysen, Wassergehalte, TVA-Eluate) inkl. Probenvorbereitung
- 13 Körnungsanalysen (Siebkurven) von Deponiematerial
- Mithilfe bei der Materialsortierung

## 1.6 Verwendete Unterlagen

- [1] Historische Untersuchung mit Pflichtenheft für die technische Untersuchung. Ehemalige Kehrichtdeponie Rüti, Zuchwil. Bericht, SolGeo AG vom 16. Juni 2011 (rev. 6. Juli 2011).
- [2] Technische Untersuchung. Ehemalige Kehrichtdeponie Rüti, Zuchwil. Bericht, SolGeo AG vom 17. Oktober 2011.
- [3] 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.

- [4] Synthesebericht, Untersuchungen belastete Standorte, Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Emme, Abschnitt Wehr Biberist bis Aare, Bericht der Solgeo AG vom 08.11.2011.
- [5] Untersuchung Schadstoffbelastung Boden (VSB und Deponien), Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Biberist – Luterbach, Kurzbericht der FRIEDLIPARTNER AG vom 18.03.2013.
- [6] Raumplanungsbericht & Technischer Bericht, Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme, Wehr Biberist bis Aare, Vorprojekt, Bericht der ARGE Emme Auen vom 24. April 2013.
- [7] Resultate der Eluattests nach Altlasten-Verordnung. HWS Emme, Zusatzuntersuchungen Kehrichtdeponie Rüti, Zuchwil. Kurzbericht FRIEDLIPARTNER AG, 27. Februar 2014.
- [8] 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 ersten technischen Untersuchung im Jahre 2011 [2] wurden bereits Proben aus zehn Baggerschlitzten und das Grundwasser 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 Baggersondierungen

*Sondierungen*

Im Deponieperimeter wurden zusätzlich 8 Baggerschlitzte à 3-5 m Tiefe ausgehoben (BS13-12 bis BS13-19, Lage vgl. Anhang 1). Die Sondierstandorte wurden so gewählt, dass Lücken im bestehenden Raster geschlossen und eine möglichst gute räumliche Verteilung erreicht werden konnten. In drei Schlitzten wurde der anstehende Schotter nicht erreicht.

*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. Kapitel 3) und organoleptisch unauffälligen Schichten des gewachsenen Untergrundes wurde aus allen unterscheidbaren Schichten (ab 0.3 m Mächtigkeit) Proben entnommen (rund 30). Proben aus dem anstehenden Schotter konnten nur wenige entnommen werden (3), da die Deponiesohle teilweise nicht erreicht wurde bzw. aufgrund der grossen Schlitztiefe eine Vermischung mit überliegendem Material passierte.

### 2.3 Untersuchungen Baggerschlitzproben

#### Chemische Analysen

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

- Aliphatische Kohlenwasserstoffe C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> (Kohlenwasserstoff-Index, KWI)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Schwermetalle (As, Sb, Pb, Cd, Cu, Ni, Hg, Zn)
- Gesamter organisch gebundener Kohlenstoff (TOC)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB), 16 Analysen

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

Bei drei Proben mit stark erhöhtem TOC-Gehalt wurde der elementare Kohlenstoff (EC nach VGB-Blatt 4.4.2.1) bestimmt (Proben BS 13-15/4, BS13-17/4 und BS13-19/4).

An zwei Proben mit stark erhöhten Schwermetallgehalten wurden schliesslich TVA-Eluate (Test 1) für die Schwermetalle Pb, Cd, Hg und Zn ausgeführt.

#### Physikalische Analysen

Bei allen Proben wurde der Wassergehalt (nach DIN 18121) bestimmt, bei 13 Deponiematerialproben zusätzlich die Kornverteilungskurve ermittelt (nach DIN 18123).

### 2.4 Materialsortierung

#### Proben

An sieben Deponiematerialproben (BS13-12/3, BS13-14/3, BS13-15/4, BS13-16/3, BS13-17/4, BS13-18/4 und BS13-19/4) 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 vier 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 des Emmeschotters, der von geringmächtigen fein- bis mittelkörnigen Überschwemmungssedimenten überlagert ist.

#### *Genereller Schichtaufbau*

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

- Oberboden (Walderde): 0.2 m
- Deckschicht: 0-2 m
- Auffüllungen / Deponiematerial: 1-5.5 m
- Emmeschotter / lokal Überschwemmungssedimente

#### *Koten*

Die Oberfläche der Deponie liegt auf 434.5 bis 436 müM, die Untergrenze der Ablagerungen ist bei 429.5 bis 431.5 müM zu erwarten.

#### *Grundwasser*

Das Grundwasser im Emmeschotter weist ein sehr geringes Gefälle von ca. 0.3 ‰ auf und fliesst in nördlicher bis nord-nordwestlicher Richtung [2]. Der Flurabstand beträgt ca. 9 m. Der höchste Grundwasserspiegel liegt bei ca. 429 müM, d.h. ca. 6 m unter Terrain [2].

#### 3.2 Oberboden

#### *Unbelastet bis schwach belastet*

Der Oberboden wurde 2012 mittels dreier Flächenproben untersucht ([5], Lage der Probenahmestellen vgl. Anhang 2.1). Im nördlichen Teil (Proben HMB 12-10/2) ist unbelasteter Bodenaushub vorhanden. Der südliche Teil (HMB 12-10/1 und HMB 12-10/3) ist schwach mit PAK (1.5 mg/kg), Zink (181 mg/kg) und PCB (0.021 mg/kg) belastet. Es handelt sich um Waldboden mit einem entsprechend erhöhten organischen Anteil ("Walderde").

#### 3.3 Deckschicht

#### *Organoleptisch*

Die Deckschicht ist mittel- bis feinkörnig (siltiger Sand mit wenig bis viel Kies) und weist teilweise einen geringen Fremdstoffanteil (1-5 % mineralische Bauabfälle,

lokal bis 10 %) auf. Die Mächtigkeit variiert stark und liegt zwischen 0 (Deponiematerial direkt unter Oberboden) bis 2 m (durchschnittlich 0.6 m).

*Schadstoffe*

Insgesamt wurden vier Proben aus der Deckschicht untersucht (davon eine Unterbodenprobe aus dem nördlichen Deponieteil). Zwei Proben weisen keine Schadstoffgehalte über dem Grenzwert U auf. Eine Probe ist der Abfallkategorie tolerierbarer Aushubmaterial zuzuordnen, eine als Inertstoff zu klassieren.

*Abfallkategorien*

Beim grössten Teil der Deckschicht dürfte es sich um unverschmutztes bzw. tolerierbares Aushubmaterial handeln. 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 Baggerschlitz in Anhang 2.2 dokumentiert.

### 3.4 Deponiematerial

*Kehrichtablagerungen*

Das eigentlichen Deponiematerial ist meist stark bis sehr stark belastet (Abfallkategorien Reaktorstoff bzw. > Reaktor-/Reststoff). Es handelt sich mehrheitlich um Kehricht 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. 4 m, lokal ist sie kleiner (bis 1 m) bzw. grösser (bis 5 m).

*Überdeckung mit Inertstoff*

Im Westteil der Deponie (ca. 2000 m<sup>2</sup>, entlang Emmeweg, vgl. Anhang 2.3) ist der obere Teil der Ablagerungen (1-2 m) weniger stark belastet (bis maximal Inertstoff). Es handelt sich wahrscheinlich um eine Überdeckung mit (belastetem) Aushubmaterial im Rahmen des Deponieabschlusses.

*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 20 Baggerschlitzten und rund 30 Proben vorhanden.

*Abfallkategorien*

Ca. 50 % des Deponiematerials erfüllt die Anforderungen der TVA an Reaktorstoffe nicht und ist entsprechend als > Reaktor-/Reststoff zu klassieren. Die klassierungsrelevanten Schadstoffe bzw. Belastung sind dabei der erhöhte organische Fremdstoffanteil (> 15 Gew.-% Holz, Papier, Plastik, Asche, etc.), TOC, KW, PCB sowie in Einzelfällen die Schwermetalle As, Cd und Hg.

Ca. 40 % des Deponiematerials ist als Reaktorstoff zu klassieren mit den klassierungsrelevanten Parametern TOC, KW und vereinzelt Cu, Zn und PAK.

Ca. 10 % 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.

<i>Fremdstoffe</i>	Die folgenden Angaben zur Art und Menge der Fremdstoffe basieren auf den Feldaufnahmen (Schätzungen) und den Ergebnissen der Materialsortierungen (vgl. Anhang 3.2).
<i>Fremdstoffanteil</i>	Der Fremdstoffanteil beträgt 10-100 Gew.-% (durchschnittlich 40-60 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.
<i>Art der Fremdstoffe</i>	<p>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, Belag und Papier/Pappe den Hauptanteil der Fremdstoff (Anteil an Grobfraktion &gt; 1 cm).</p> <p>Verbreitet treten hohe Anteile an feinkörnigem Brandschutt und Asche auf. Industrie- bzw. Betriebsabfälle wie Schlacke sind nur lokal in einzelnen Schichten (bis 20 Gew.-%) vorhanden.</p>
<i>Schadstoffgehalte</i>	Die Schadstoffgehalte bzw. die Klassierung der analysierten Proben des Deponiematerials sind in Abbildung 1 dargestellt (total 27 Proben). Nachfolgend werden die einzelnen Schadstoffgruppen näher beschrieben.

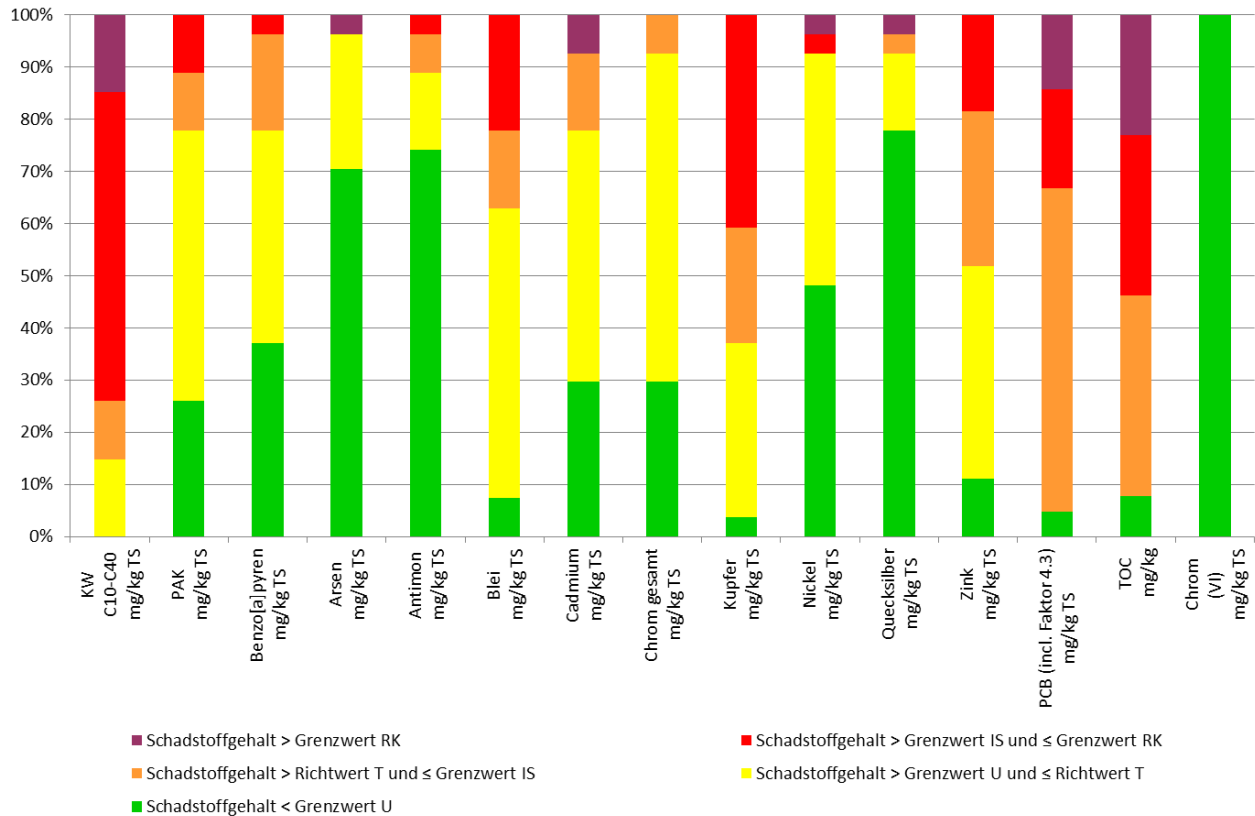


Abbildung 1: Übersicht zu den Schadstoffgehalten des Deponiematerials

*Gehalte KW, PAK*

Die Gehalte der Schadstoffe KW und PAK lagen bei 70 bzw. 20 % der Proben über den Inertstoffgrenzwerten. Bei KW überschritten 15 % der Proben den Grenzwert für Reaktorstoff. Die maximalen Gehalte betragen für KW 32'000 mg/kg und für PAK 54 mg/kg.

*Schwermetallgehalte*

Bei den Schwermetallen wiesen Blei (max. 1'900 mg/kg), Kupfer (max. 2'200 mg/kg) und Zink (max. 2'700 mg/kg) am häufigsten (20-40 % der Proben) Gehalte über dem Inertstoffgrenzwert auf.

Antimon, Arsen, Quecksilber und Nickel traten nur in Einzelproben in stark erhöhten Gehalten auf (vgl. Anhang 3.1). Die Chromat-Gehalte lagen in allen Proben unter der Bestimmungsgrenze.

*PCB*

Für PCB traten bei ca. 35 % der Proben Gehalte über dem Inertstoffgrenzwert auf (max. Gehalt 460 mg/kg), nur 5 % der Proben erwiesen sich als unverschmutzt. Der Median der PCB-Gehalte beträgt 0.7 mg/kg.

<i>TOC</i>	<p>Der TOC-Gehalt lag bei rund 55 % der Proben über 20'000 mg/kg (Grenzwert Inertstoff), ca. 20 % der Proben wiesen einen TOC-Gehalt von &gt; 50'000 mg/kg (Grenzwert Reaktorstoffe) auf. Eine semiquantitative Auswertung zeigt, dass der TOC-Gehalt tendenziell mit dem Anteil und Art der Fremdstoffe zusammenhängt. So beträgt der TOC-Gehalt in der Regel:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• &lt; 20'000 mg/kg bei hauptsächlich mineralischen Fremdstoffen,</li><li>• 20'000-50'000 mg/kg, wenn der Anteil Holz, Schlacke, Brandschutt jeweils &lt; 15 % ist,</li><li>• &gt; 50'000 mg/kg bei hohem Anteil (&gt; 15 %) an Holz, Brandschutt, Papier, Plastik</li></ul>
<i>EC-Messungen</i>	<p>Die drei auf EC untersuchten Proben wiesen Gehalte von 35, 48 bzw. 100 % am TOC auf.</p>
<i>TVA-Eluate</i>	<p>Alle Schwermetallgehalte in den Eluaten (BS13-12-3 und BS13-17-4) lagen deutlich unterhalb der entsprechenden Grenzwerte der TVA für Reststoff.</p>
<i>Feinfraktion</i>	<p>Die Schadstoffgehalte der vier analysierten Feinfraktionen (&lt; 1 cm) erwiesen sich nicht als systematisch anders als die entsprechenden Gesamtgehalte. Insbesondere konnten keine systematisch höheren Gehalte in der Feinfraktion festgestellt werden (keine "Aufkonzentrierung").</p>
<i>Radioaktivität</i>	<p>Die aktuelle Messkampagne hat, wie bereits die Untersuchung im Jahre 2011 [2], keine Hinweise auf radioaktive Abfälle (z.B. Radium 226) gezeigt.</p>
<i>Körnung der Matrix</i>	<p>Der Feinkornanteil (&lt; 0.063 µm) 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".</p> <p>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).</p>
<i>Wassergehalt</i>	<p>Der Wassergehalt der analysierten Proben betrug durchschnittlich 20 %.</p>

### 3.5 Gewachsenes Terrain

<i>Organoleptische Beurteilung</i>	<p>Der unter dem Deponiematerial anstehende Emmeschotter bzw. Schwemmablagerungen (nur in BS13-16) waren organoleptisch meist unverschmutzt. Vereinzelt waren in der obersten anstehenden Schicht Fremdstoffe eingemischt (&lt; 5 Gew.-%).</p>
<i>Schadstoffgehalte</i>	<p>Von den drei untersuchten Proben wiesen zwei Schadstoffgehalte über dem Inertstoffgrenzwert auf (BS13-17/5 und BS13-19/5), bei der dritten (BS 13-16/4) lagen alle Gehalte unter dem Grenzwert U. Die Schadstoffgehalte widerspiegeln das</p>

Belastungsmuster des überliegenden Deponiematerials. So wurden erhöhte Gehalte von KW, PCB, Kupfer und Zink festgestellt.

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

### 3.6 Porenluft

Im Rahmen der Technischen Altlastentersuchung [2] wurde an 10 Stellen die Porenluft untersucht (4-5 m ab OKT).

*Methan*

Stark erhöhte Methankonzentrationen (bis 20 Vol.-%) lagen im nördlichen Teil der Deponie und am Südrand vor (vgl. Situation in Anhang 2.3). Im zentralen Bereich waren die Konzentrationen deutlich geringer bzw. lagen unter der Bestimmungsgrenze.

*Kohlendioxid*

Im gesamten Deponieperimeter waren auch die Kohlendioxidkonzentrationen stark erhöht (5-19 Vol.-%). Die höchsten Konzentrationen traten wie beim Methan im nördlichen Deponieteil bzw. am Südrand 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, unbelastet bzw. schwach belasteter Bodenaushub (Inertstoff nach TVA)
- Deckschicht: 0-2 m, feinkörnig, U-Material bis Inertstoff
- Oberer Teil Deponiematerial: 1-2 m, mittelkörnig, Inertstoff, nur im Westteil, ca. 2000 m<sup>2</sup> (= "Überdeckung West")
- Deponiematerial: 1-5.5 m, mittelkörnig, Inertstoff bis > Reaktor-/Reststoff
- Emmeschotter / lokal Überschwemmungssedimente, 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	U-Material	FKA unterschiedlich, Schadstoffgehalte < Grenzwerte U. 0 % FSA
OB Kat. I	unbelastet	Oberbodenaushub unbelastet
OB Kat. II	schwach belastet, Inertstoff	Oberbodenaushub schwach belastet, Schadstoffgehalte < Grenzwerte I
T <sub>2</sub>	tolerierbares Aushubmaterial	FKA <15 %, Schadstoffgehalte < Richtwerte T
T <sub>3</sub>	tolerierbares Aushubmaterial	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte < Richtwerte T
T <sub>4</sub>	tolerierbares Aushubmaterial	FKA > 30 %, Schadstoffgehalte < Richtwerte T
I <sub>2</sub>	Inertstoff	FKA <15 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte I
I <sub>3</sub>	Inertstoff	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte I
I <sub>4</sub>	Inertstoff	FKA > 30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte I
RK <sub>2a</sub>	Reaktorstoff	FKA < 15 %, <b>Schadstoffgehalte &lt; Grenzwerte I</b> , TOC < Grenzwert RK FSA unterschiedlich, < 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
RK <sub>2b</sub>	Reaktorstoff	FKA < 15 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich, < 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
RK <sub>3a</sub>	Reaktorstoff	FKA 15-30 %, <b>Schadstoffgehalte &lt; Grenzwerte I</b> , TOC < Grenzwert RK FSA unterschiedlich, < 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
RK <sub>3b</sub>	Reaktorstoff	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich, < 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
RK <sub>4</sub>	Reaktorstoff	FKA > 30 %, Schadstoffgehalte < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich, < 15 % org. Fremdstoffe wie Holz, Brandschutt, Plastik
>RK <sub>2a</sub>	> Reaktor-/Reststoff	FKA < 15 %, <b>Schadstoffgehalte &lt; Grenzwerte RK</b> , TOC < Grenzwert RK FSA unterschiedlich
>RK <sub>2b</sub>	> Reaktor-/Reststoff	FKA < 15 %, Schadstoffgehalte: KW < 50'000 ppm, PAK < 100 ppm; TOC < 200'000 ppm; PCB < 500 ppm; As < 100 ppm, Hg < 10 ppm; Cd < 30 ppm; Ni < 2'000 ppm, restliche Schadstoffe < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich
>RK <sub>3a</sub>	> Reaktor-/Reststoff	FKA 15-30 %, <b>Schadstoffgehalte &lt; Grenzwerte RK</b> , TOC < Grenzwert RK, FSA unterschiedlich
>RK <sub>3b</sub>	> Reaktor-/Reststoff	FKA 15-30 %, Schadstoffgehalte: KW < 50'000 ppm, PAK < 100 ppm; TOC < 200'000 ppm; PCB < 500 ppm; As < 100 ppm, Hg < 10 ppm; Cd < 30 ppm; Ni < 2'000 ppm, restliche Schadstoffe < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich
>RK <sub>4</sub>	> Reaktor-/Reststoff	FKA >30 %, Schadstoffgehalte: KW < 50'000 ppm, PAK < 100 ppm; TOC < 200'000 ppm; PCB < 500 ppm; As < 100 ppm, Hg < 10 ppm; Cd < 30 ppm; Ni < 2'000 ppm, restliche Schadstoffe < Grenzwerte RK, FSA unterschiedlich

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 (ca. 500 m<sup>2</sup>) 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: : 10'300 m<sup>2</sup>
- Durchschnittliche Mächtigkeit : 4.7 m
- Dichte Oberboden: 1.6 t/m<sup>3</sup>
- Dichte Deckschicht/Emmeschotter 1.9 t/m<sup>3</sup>
- Dichte Deponiematerial 1.6 t/m<sup>3</sup>

#### Mengen

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

- Oberbodenaushub ca. 2'400 m<sup>3</sup> (fest)
- Aushub Deckschicht: ca. 6'200 m<sup>3</sup> (fest)
- Deponiematerial: ca. 36'600 m<sup>3</sup> (fest)
- Belasteter Schotter: ca. 3'000 m<sup>3</sup> (fest)
- **Total: ca. 48'200 m<sup>3</sup> (fest)**

#### Verteilung Abfallkategorien

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

- ca. 35-40 % > Reaktor-/Reststoff
- 0 % Reststoff
- ca. 35-40 % Reaktorstoff
- ca. 10-15 % Inertstoff
- ca. 10-15 % tolerierbares Aushubmaterial (T-Material)
- ca. 5 % U-Material

*Entsorgungswege*

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

Tabelle 2: Mengen und Entsorgungswege

Entsorgungskategorie	Menge [m <sup>3</sup> fest]	Mögliche Entsorgungswege
U	1'520	Wiederverwendung, Aushubdeponie
OB Kat. I	1'000	Wiederverwendung vor Ort (Projektperimeter HWS-Projekt)
OB Kat. II	1'400	Inertstoffdeponie
T <sub>2</sub>	1'820	Inertstoffdeponie
T <sub>3</sub>	2'400	Inertstoffdeponie
T <sub>4</sub>	990	Inertstoffdeponie
l <sub>2</sub>	1'180	Inertstoffdeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
l <sub>3</sub>	2'470	Inertstoffdeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
l <sub>4</sub>	1'810	Inertstoffdeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
RK <sub>2a</sub>	620	Behandlung extern, Reaktordeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
RK <sub>2b</sub>	5'490	Behandlung extern, Reaktordeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
RK <sub>3a</sub>	900	Behandlung extern, Reaktordeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
RK <sub>3b</sub>	8'090	Behandlung extern, Reaktordeponie, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
RK <sub>4</sub>	1'120	Reaktordeponie, Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
>RK <sub>2a</sub>	0	Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
>RK <sub>2b</sub>	6'350	Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
>RK <sub>3a</sub>	3'360	Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
>RK <sub>3b</sub>	4'820	Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
>RK <sub>4</sub>	2'840	Behandlung extern, Behandlung in Vor-Ort-Aufbereitungsanlage
<b>Total</b>	<b>48'180</b>	

*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 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 über die Realisierung einer Vor-Ort-Aufbereitung-Anlage 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 nötig.

#### **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 Grobfraktion (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 m<sup>3</sup>) 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 Rüti wird gemeinsam mit der Sanierung der Deponie Schwarzweg 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 Teilfläche 1 und der Erschliessungs- /Installationsflächen
- Ggf. Errichten einer zentralen Vor-Ort-Aufbereitungsanlage auf den vorgesehenen Installationsplätzen Grütschachen oder Kohlenlagerplatz im HIAG-Areal (vgl. Kapitel 6)
- Bau der Installation- und Erschliessungsanlagen (inkl. Schutzmassnahmen)
- Aushub und Entsorgung Teilfläche 1 (in Etappen 1a-1d)
- Wenn nötig: abschnittsweise Errichtung eines temporären Damms (Ersatz bestehender Damm) entlang der Emme
- Beurteilung Sohle, Sohlenproben, evtl. Zusatzaushub Emmeschotter
- Roden der Teilfläche 2
- Aushub und Entsorgung Teilfläche 2 in Etappen (2a und 2b)
- Beurteilung Sohle, Sohlenproben, evtl. Zusatzaushub Emmeschotter
- Teilweise Wiederauffüllung (Anschüttung) im westlicher Deponieteil (entlang Emmenweg bzw. GB-Nr. 1254)
- Rückbau Installation und 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 m<sup>3</sup> fest/Tag erreicht werden. Bei der Sanierung Geisschachen (Projekt obere Emme) wurden ca. 300 m<sup>3</sup> fest/Tag erreicht. Aufgrund der grossen Gesamtkubatur beurteilen wir eine Tagesleistung von **500 bis 600 m<sup>3</sup> 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 48'000 m<sup>3</sup> fest Aushubmaterial ergibt sich bei einer Tagesleistung von 500 bis 600 m<sup>3</sup> fest/Tag ein Zeitbedarf von rund 80 bis 96 Arbeitstagen = 16 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 Wieder-

herstellung / 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 Rüti sind für Herbst/Winter 2016/17 geplant.

### 5.3 Installation und Schutzmassnahmen

*Erschliessung/Logistik*

Der Sanierungsperimeter wird von der Emme her erschlossen. Falls kein Material in der Vor-Ort-Aufbereitungsanlage (Installationsplätze Grütschachen bzw. Kohlenlagerplatz HIAG Areal, Biberist) behandelt wird, ist auch eine Erschliessung über den Emmeweg als Variante vorgesehen (vgl. Anhang 7).

*Triage/Zwischenlager*

Flächen für Triage und Zwischenlager sind aus Immissionsschutzgründen möglichst emmenseitig vorzusehen. Zur Vermeidung von Verschleppungen ist weiter eine Radwaschanlage für die LKW bzw. Dumper vorzusehen.

*Umzäunung*

Der gesamte Sanierungsperimeter wird von einer festen, mindestens 3 m hohen Bauwand umgeben, um Personen vom Areal 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):

- Die Teilfläche 2 (ca. 25 m Streifen entlang Emmeweg) wird erst nach erfolgter Sanierung der Etappe 1 gerodet und dient so als Sicht- und Immissionsschutz.
- 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.
- Treten starke Geruchsimmissionen auf wird der Aushub lokal in einem geschlossenen Zelt mit Luftreinigung erfolgen (Einhausung).

*Grundwasser*

Da die Deponiesohle über dem Höchstgrundwasserspiegel liegt, sind keine speziellen Massnahmen zur Wasserhaltung vorgesehen.

*Temporärer Damm*

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

*Kat-Nr. 1254*

Gemäss den Informationen aus der Historischen Untersuchung sind auf dem Grundstück GB-Nr. 1254 (Emmeweg 1) keine belasteten Auffüllungen zu erwarten [1]. Wie weit die Belastungen an die Parzellengrenze reichen ist allerdings nicht bekannt. In einem ersten Schritt wird bis max. 10 m zur Parzellengrenze ausgehoben bzw. saniert (vgl. Interventionslinie in Anhang 7). Ist ein weitergehender Aus-

hub notwendig, wird baubegleitend ein Vorgehenskonzept erarbeitet (z.B. abschnittsweiser Aushub mit Wiederverfüllung oder ggf. Böschungssicherungsmassnahmen).

#### 5.4 Aushub und Triage

##### *Etappen*

Der Aushub erfolgt etappiert in Teilflächen von max. 2000 m<sup>2</sup> (vgl. Anhang 7). Dabei ist die offene Aushubfläche des Deponiematerials möglichst zu minimieren (Ziel ca. 500 m<sup>2</sup>). Die Teilfläche 2 wird erst nach erfolgter Sanierung von Teilfläche 1 gerodet und ausgehoben (vgl. auch Kapitel 5.3).

Der Abtrag des Oberbodens ist auch in grösseren Etappen möglich.

##### *Oberboden und Deckschichten*

Der Oberboden, die Deckschicht sowie die Überdeckung West (vgl. Kapitel o) 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.-%
- Aushub mit Schlacke
- 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 m<sup>3</sup> 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 beprobt 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 m<sup>3</sup>), beprobt, nach Vorliegen der chemischen Analysen klassiert und einer Entsorgungskategorie zugewiesen.

*Analysenparameter*

Als Analysenparameter für Haufen- und Sohlenproben sind TOC, KWI, 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 m<sup>2</sup>) 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 befestigen (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

*Probnahmestelle*

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

Zur Überwachung wird die bestehende Grundwasserprobnahmestelle KB4.1/11 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 Untersuchungen vorgesehen.

## 5.8 Störfallvorsorge und Arbeitssicherheit

### *Arbeitssicherheit*

Aufgrund des teilweise stark belasteten Aushubmaterials und den hohen Depo-  
niefas-Konzentrationen sind in der Aushubphase die folgenden Arbeitssicher-  
heitsmassnahmen 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 CO<sub>2</sub>) begangen.
- Zum Schutz der Arbeiter sind Grubenbelüftungsgeräte vorzuhalten.
- Für Methan und CO<sub>2</sub> sind für die Bauphase Interventionswerte festzule-  
gen (Vorschlag: Methan: 5000 mL/m<sup>3</sup>, CO<sub>2</sub>: 3000 mL/m<sup>3</sup>)
- Werden die Interventionswerte überschritten, trifft die Bauleitung bzw.  
der Unternehmer in Absprache mit der Fachbauleitung Altlasten geeigne-  
te 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 Fachbau-  
leitung 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 Bauherr-  
schaft tabellarisch das Ausmass zusammen (inkl. Lieferscheinen).

### *Schlussbericht*

Die Fachbauleitung Altlasten erstellt einen Schlussbericht, worin die Aushubarbei-  
ten beschrieben, die entsorgten Mengen dokumentiert und der Dekontamina-  
tionserfolg 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 .....	17
Tabelle 2:	Mengen und Entsorgungswege .....	19

## **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
- ▭ Bagger Schlitz SolGeo AG (2011)
- ▭ Bagger Schlitz FRIEDLIPARTNER AG (2013)
- ▭ Bagger Schlitzbezeichnung  
Deponiemächtigkeit in [m]

**FRIEDLIPARTNER AG**  
GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

**Sanierungsprojekt inkl.  
Entsorgungskonzept (Bauprojekt)**

**HWS und Revitalisierung Emme  
Kehrichtdeponie Rütli  
Zuchwil**

12.119.1.08



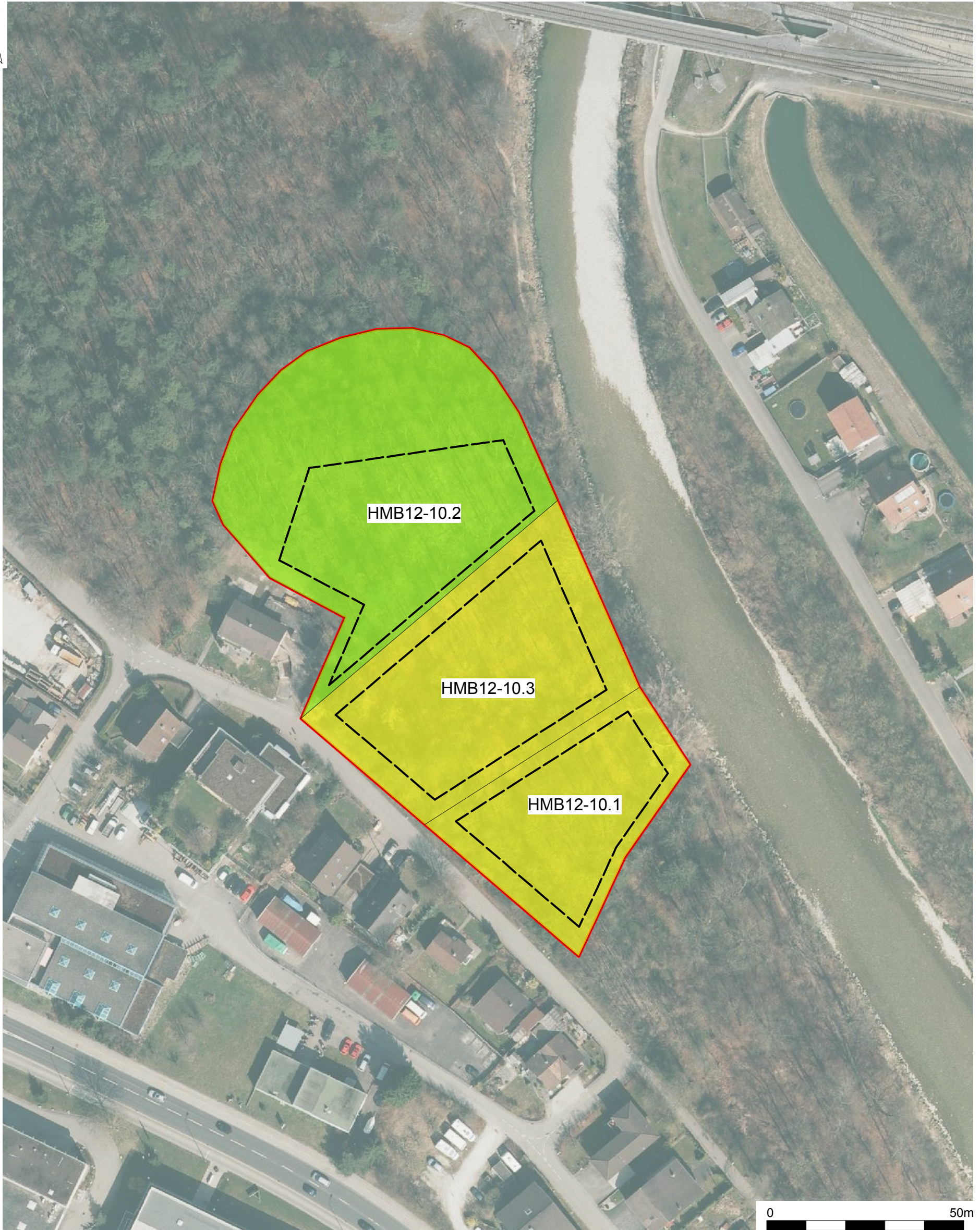
## **Anhang 2**

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)
-  Unbelasteter Bodenaushub (Kat. I)
-  Schwach belasteter Bodenaushub (Kat. II)

**FRIEDLIPARTNER AG**  
GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

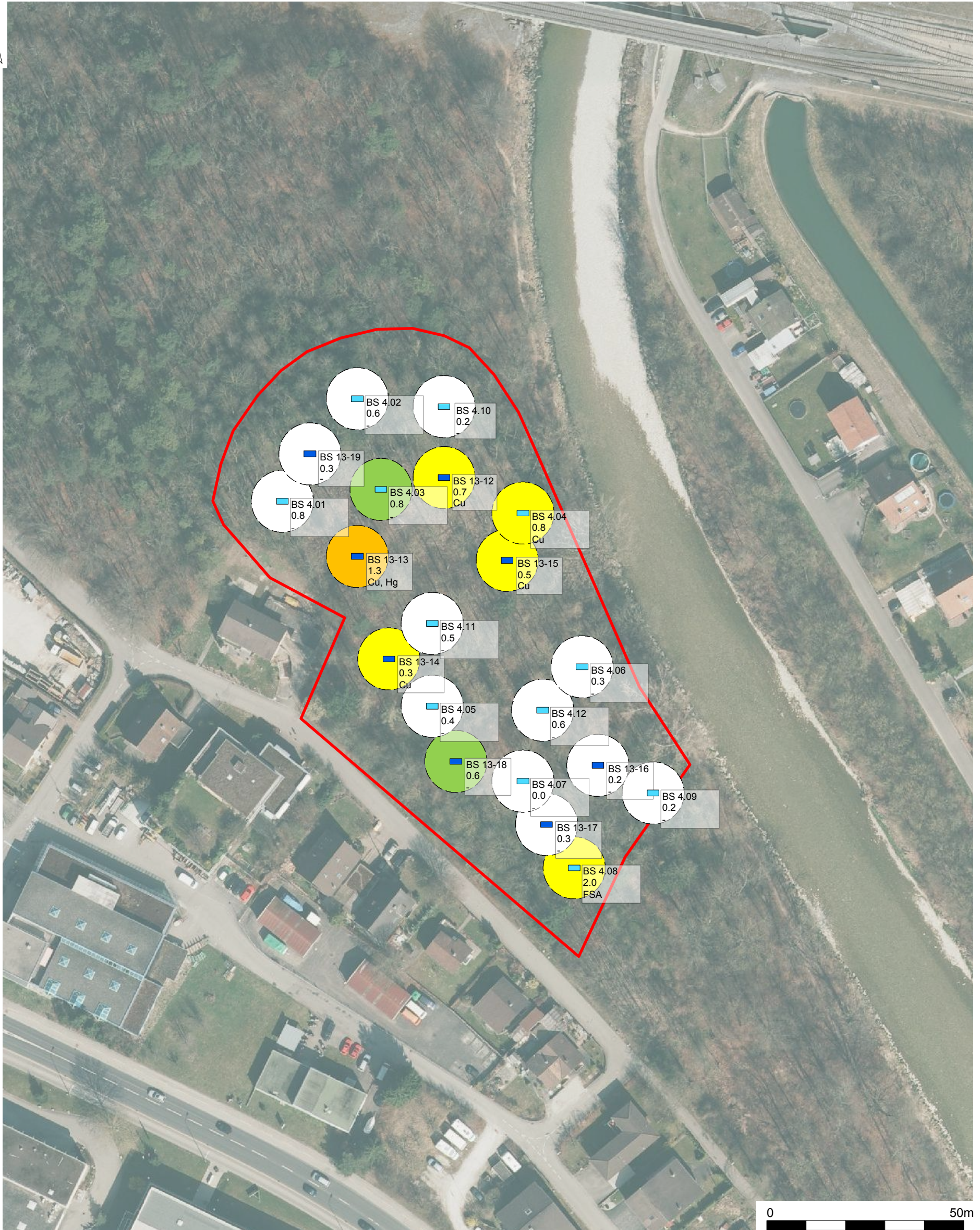
**Sanierungsprojekt inkl.  
Entsorgungskonzept (Bauprojekt)**

**HWS und Revitalisierung Emme  
Kehrichtdeponie Rüti  
Zuchwil**

12.119.1.08

30.04.14/fm





### Belastungsplan Deckschicht 1:1'000

Format: A3  
Plangrundlage: SO-GIS, Orthophoto

- Standortperimeter
- Bagger-schlitz SolGeo AG (2011)
- Bagger-schlitz FRIEDLIPARTNER AG (2013)
- Bagger-schlitzbezeichnung  
Schichtmächtigkeit Deckschicht in [m]  
Klassierung relevante Parameter

- Abfallkategorie nach TVA
- keine Klassierung
  - Fremdstoffanteil > Richtwert U AHR und ≤ Richtwert U KVU Ost
  - Fremdstoffanteil > Richtwert U KVU Ost und ≤ Richtwert T KVU 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

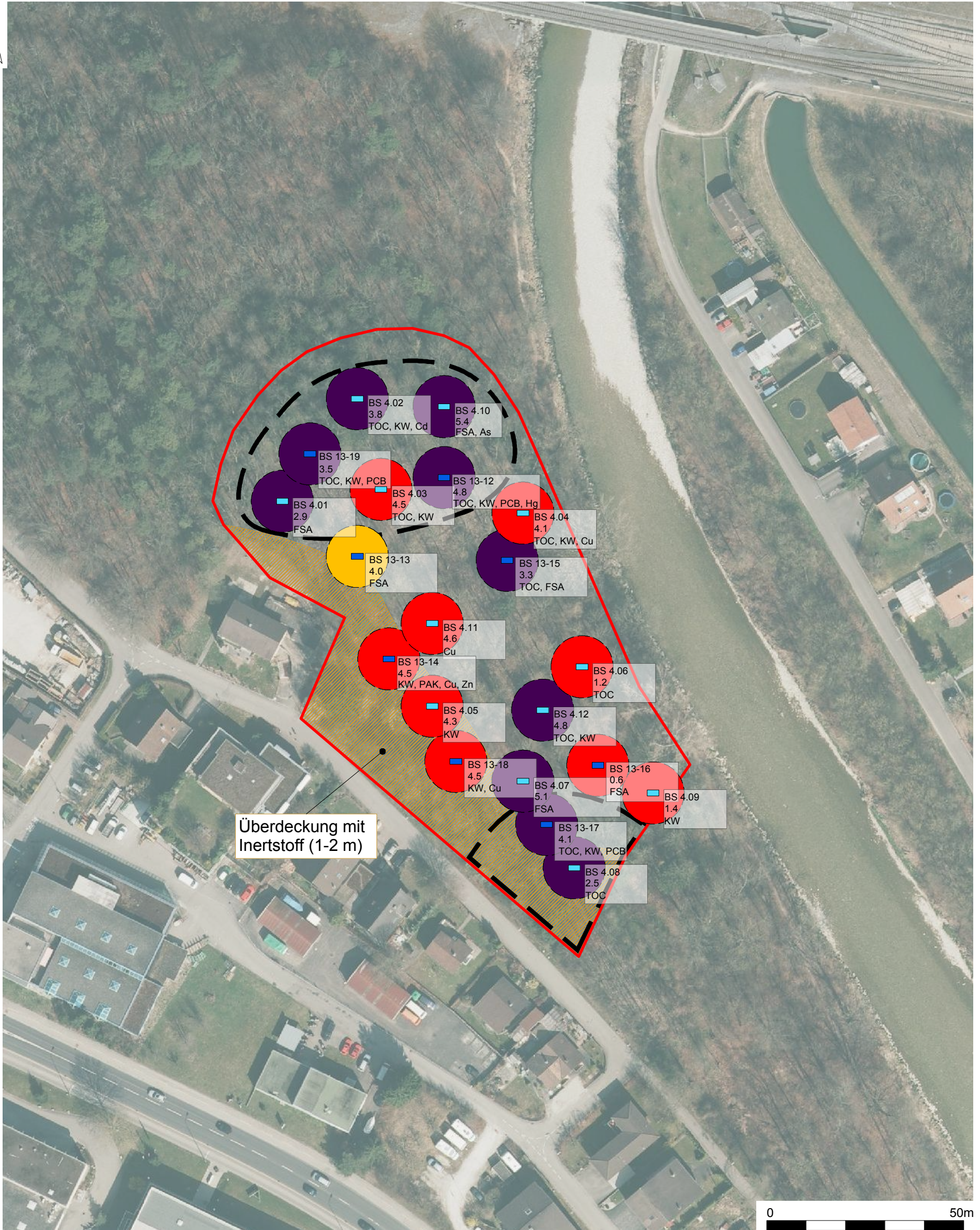
**FRIEDLIPARTNER AG**  
GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

### Sanierungsprojekt inkl. Entsorgungskonzept (Bauprojekt)

### HWS und Revitalisierung Emme Kehrrechtdeponie Rütli Zuchwil

12.119.1.08





### 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 Rütli Zuchwil

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

Table with columns: Sondierung/Schicht, Datum, x, y, Tiefe, Kote, geologische Identifikation, Beschreibung, Art und Menge der Fremdstoffe, FSA total, FKA\*, geschätzt rot Siebkurve, GKA\*, geschätzt rot Siebkurve, GKA (rechnerischer Gesamtanteil), Wasser-gehalt, Rohdichte, Klass. or-ganoleptisch, Klass. chemisch, Abfall-kategorie, Klassierungsrelev-ante Parameter, Bemerkung, Schadstoffe (KW, PAK, Benzo, Arsen, Antimon, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, PCB, TOC, Chrom (VI)).

Ergebnisse chemische Analysen, Klassierung nach TVA

Table with columns for sampling details (Datum, x, y, Tiefe, Kote), geological identification, description, foreign substances (FSA, FKA, GKA), and chemical analysis results (Schadstoffe) for various elements like Cu, Pb, Zn, Ni, etc. Includes a summary table for Deponiematerial MIN, MAX, Mittelwert, Median, and STABW, and a table for Grenzwert U, AHR, KVV, IS, RK, RS.

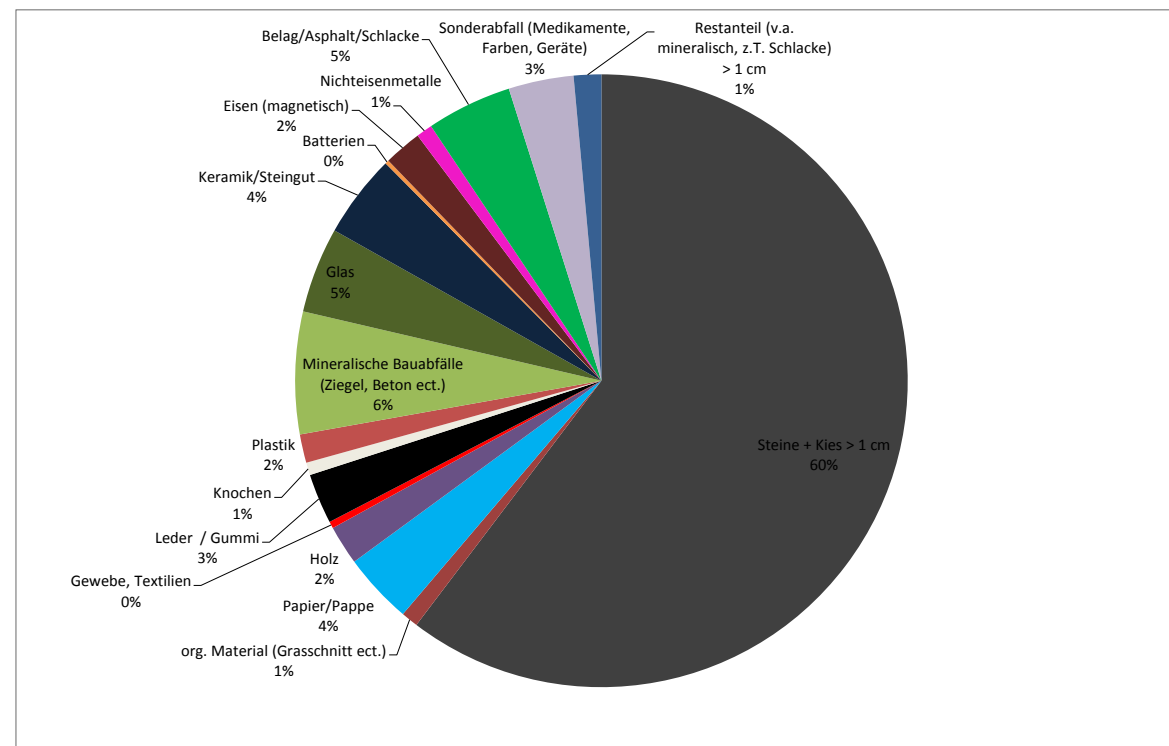
Legend table defining abbreviations: KW: Kohlenwasserstoffe, PAK: Polycyclische aromatische KW, PCB: Polychlorierte Biphenyle, TOC: Total Organic Carbon, DOC: Dissolved Organic Carbon, BTEX: Monocyclische aromatische KW, FSA: Feinkomanteil (Ton+Silt) vom mineralischen Anteil, GSA: Kies+Steine vom mineralischen Anteil.

Classification criteria table: Klassierung organoleptisch U KVV Ost, T, IS, RK, < 1 % übriges FS, min. BA, Metall, Glas, Keramik > 5 %, max. 15 % org. FS (Plastik, Holz, Asche...) etc.

Color-coded legend for foreign substance content (Fremdstoffanteil) relative to Richtwert U AHR, Richtwert U KVV Ost, Richtwert T, Richtwert IS, Richtwert RK, and Richtwert RS.

Materialsortierung HWS Emme, Zusatzuntersuchungen 2013, Deponie Rütli

Probe	Probe (20 L Eimer)	BS 13-12/3	BS 13-14/3	BS 13-16/3	BS13-15/4	BS 13-19/4	BS 13-17/4	BS 13-18/4	Min	Max	Median	Durchschnitt	STD
		Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]	Anteil [%]
Anteil an Gesamt feucht	Wassergehalt vor Trocknung (nicht komplett ausgetrocknet!)	16	11	15	30	20	17	12	11	30	16	17	6
Anteil an Gesamt feucht	Steine + Kies > 1 cm	11	18	16	18	18	16	29	11	29	18	18	5
Anteil an Gesamt trocken	Gesamt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
	Feingut < 1 cm	70	76	77	63	54	63	68	54	77	68	67	8
	Grobfraktion > 1 cm	31	28	27	45	51	42	35	27	51	35	37	9
	Fremdstoffanteil (aussortiert > 1 cm)	18	8	9	19	29	23	2	2	29	18	15	10
	Steine + Kies > 1 cm	13	20	18	26	22	19	33	13	33	20	22	6
Anteil an Grobfraktion	Steine + Kies > 1 cm	43	72	68	58	43	46	94	43	94	58	60	19
	Fremdstoffanteil total	57	28	32	42	57	54	6	6	57	42	40	19
	org. Material (Grasschnitt ect.)	2	0	0	0	5	0	0	0	5	0	1	2
	Papier/Pappe	4	0	0	4	13	4	0	0	13	4	4	5
	Holz	3	0.1	0.1	2	7	2	1	0	7	2	2	2
	Gewebe, Textilien	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	1
	Leder / Gummi	1	0	0	11	6	0	0	0	11	0	3	4
	Knochen	0	0	0	3	0.1	2	0	0	3	0	1	1
	Plastik	1	0	4	2	3	1	0	0	4	1	2	1
	Mineralische Bauabfälle (Ziegel, Beton ect.)	12	14	11	4	4	0	0	0	14	4	6	6
	Glas	15	0	3	4	5	4	0	0	15	4	5	5
	Keramik/Steingut	1	14	2	1	2	10	1	1	14	2	4	5
	Batterien	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
	Eisen (magnetisch)	2	0.3	3	2	5	0	1	0	5	2	2	2
	Nichteisenmetalle	2	0.0	0.5	0	0	3	0	0	3	0	1	1
	Belag/Asphalt/Schlacke	4	0.3	8	9	8	0	3	0	9	4	5	4
	Sonderabfall (Medikamente, Farben, Geräte)	0	0	0	0	0	24	0	0	24	0	3	9
	Restanteil (v.a. mineralisch, z.T. Schlacke) > 1 cm	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	1	4





## **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]
<b>BS 4.01</b> 435.5														
BS 4.01-1		0.2	435.3	Waldboden	0	-	U	Kat. I	U		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2)	OB Kat. I	516	103
BS 4.01-2		1.0	434.5	Deckschicht	0	< 30	U	-	T	Cu	analog BS13-12-3	T3	516	413
BS 4.01-3		3.9	431.6	Deponiematerial	15-40 % min. BA, Ziegel, Beton 10 % Metall 10 % Glas 15-20 % Holz 15 % Plastik, Knäuel von Plastikbändern	100	-	> RK	RK	> RK	FSA	>RK3a	516	1497
BS 4.01-4		4.1	431.4	Emmeschotter	0	<30	U	-	?			I3	516	103
<b>BS 4.02</b> 434.7														
BS 4.02-1		0.2	434.5	Waldboden	0		U	Kat. I	U		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2)	OB Kat. I	608	122
BS 4.02-2		0.8	433.9	Deckschicht	0		U	-	T	Cu	analog BS13-12-3	T3	608	365
BS 4.02-3		5.0	429.7	Deponiematerial	5 % Plastik 15-20 % Holz 10 % min. BA, Ziegel, Beton Damenstrümpfe, Ledersohlen etc.	70	<15	> RK	> RK	> RK	TOC, KW, Cd	>RK2b	608	2555
BS 4.02-4		5.3		Emmeschotter?					?		Annahme	RK2b	608	182
<b>BS 4.03</b> 435.7														
BS 4.03-1		0.2	435.5	Waldboden	0		U	Kat. I	U		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2)	OB Kat. I	583	117
BS 4.03-2		1.0	434.7	Deckschicht	0	15.0	U	U	U			U	583	466
BS 4.03-3		5.2	430.5	Deponiematerial	1-2 % Plastik 10 % Holz 15 % min. BA, Ziegel, Beton, 2 grosse Betonblöcke	50	<15	RK	RK	RK	TOC, KW	RK2b	583	2449
BS 4.03-4		5.5		Emmeschotter?					?		Annahme	I2	583	175
<b>BS 4.04</b> 435.3														
BS 4.04-1		0.2	435.1	Waldboden	0		U	Kat. I	U		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2)	OB Kat. I	598	120
BS 4.04-2		1.0	434.3	Deckschicht	0	<15	U	T	T	Cu	Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2/0.3- 0.5)	T2	598	479
BS 4.04-3		5.1	430.2	Deponiematerial	10 % Plastik 5 % Holz 20-30 % min. BA 5 % Glas 20-30 % Metall Schamottsteine in Fass	100	-	RK	RK	RK	TOC, KW, Cu	RK3b	598	2454
BS 4.04-4		5.3	430.0	Emmeschotter	0	-	U	-	?			I2	598	180
<b>BS 4.05</b> 435.7														
BS 4.05-1		0.2	435.5	Waldboden	0		U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.3)	OB Kat. II	499	100
BS 4.05-2		0.6	435.1	Deckschicht	0	15.0	U	-	U		analog BS 13-18-2	U	499	200
BS 4.05-3		1.8	433.9	Deckschicht	< 1 % Fremdkomponente, 2 Betonquader (in 1 m Tiefe)	<1	<15	U KVVU-Ost	RK	RK	KW	RK2b	499	599
BS 4.05-4-1		3.9	431.8	Deponiematerial	5 % min. BA, Betonblock in 3 m Tiefe 1 % Holz <1 % Metall	10	<30	IS	RK	RK	KW	RK3b	499	1049
BS 4.04-4-2		4.9	430.8	Deponiematerial	15 % min. BA 5-10 % Holz	25	<30	RK	RK	RK	KW	RK3b	499	499
BS 4.05-5		5.1	430.6	ev. Emmeschotter		0	0.0	U	-	?		I2	499	100
<b>BS 4.06</b> 435.1														
BS 4.06-1		0.2	434.9	Waldboden	0		U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.3)	OB Kat. II	513	103
BS 4.06-2		0.5	434.6	Deckschicht	0	<30	U	-	T		konservative Annahme	T3	513	154
BS 4.06-3		1.7	433.4	Deponiematerial	5 % Glas 10 % Metall < 5 % Plastik wenig Holz, Knochen	20	< 30	RK	RK	RK	TOC	RK3a	513	616
BS 4.06-4		3.1	432.0	Emmeschotter	0	<15	U	-	?			I2	513	103
BS 4.06-5		3.2	431.9	Emmeschotter	0	<15	U	-	U				513	0
<b>BS 4.07</b> 435.4														
BS 4.07-1		0.2	435.2	Waldboden	0		U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.1)	OB Kat. II	503	101
BS 4.07-2		1.1	434.3	Deponiematerial	10 % Plastik 10 % Glas 5-10 % Metall 15 % min. BA Stofffetzen, Knochen, 1 Batterie	45	<15	RK	RK	RK	KW, Pb	RK2b	503	553
BS 4.07-3		5.0	430.4	Deponiematerial	15-20 % min. BA, Beton, Ziegel, Backstein 15-25 % Holz 10 % Glas, Keramik etc. 5-10 % Plastik	65	<30	> RK	RK	> RK	FSA	>RK3a	503	1861
BS 4.07-4		5.3		Emmeschotter?					?		Annahme	I2	503	151
<b>BS 4.08</b> 435.0														
BS 4.08-1		0.2	434.8	Waldboden	0		U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.1)	OB Kat. II	614	123
BS 4.08-2		2.2	432.8	Deckschicht	wenig min. BA wenig Glas	< 5	<15	T	-	?	Klassierung gemäss Organoleptik	T2	614	1229
BS 4.08-3		4.7	430.3	Deponiematerial	10-20 % min. BA 15 % Holz 20 % Metall <= 5 % Plastik Dosen, Schuhe, leeres Metallfass	60	<15	RK	> RK	> RK	TOC	>RK2b	614	1536
BS 4.08-4		4.8	430.2	Emmeschotter	0	<15	U	-	?			RK2b	614	184
<b>BS 4.09</b> 434.9														
BS 4.09-1		0.2	434.7	Waldboden	0		U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.1)	OB Kat. II	356	71
BS 4.09-2		0.4	434.5	Deckschicht	0	<30	U	-	?		konservative Annahme	T3	356	71
BS 4.09-3		1.8	433.1	Deponiematerial	5 % Plastik 5-10 % Metall	15	<15	RK	RK	RK	KW	RK2b	356	498
BS 4.09-4		2.4	432.5	Emmeschotter	0	<5	U	-	?			I2	356	71
BS 4.09-5		2.6	432.3	Emmeschotter	0	<5	U	-	U				356	0
<b>BS 4.10</b> 435.2														
BS 4.10-1		0.2	435.0	Waldboden	0		U	Kat. I	U		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2)	OB Kat. I	566	113
BS 4.10-2		0.4	434.8	Deckschicht	0	15.0	U	-	T	Cu	analog BS13-12-3	T2	566	113
BS 4.10-3		1.5	433.7	Deponiematerial	10-15 % Metall 5-10 % Holz 1-5 % Plastik Leder	30	15.0	RK	IS	RK	FSA	RK2a	566	622
BS 4.10-4		5.5	429.7	Deponiematerial	10-15 % Plastik 20 % Metall Glas	40	<15	> RK	> RK	> RK	As, FSA	>RK2b	566	2262
BS 4.10-5		5.8		Emmeschotter?					?		Annahme	RK2b	566	170

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]
<b>BS 4.11</b> 435.9														
BS 4.11-1		0.2	435.7	Waldboden		0	U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.3)	OB Kat. II	568	114
BS 4.11-2		0.7	435.2	Deckschicht		0	U	-	IS		analog BS13-14-2	I3	568	284
BS 4.11-3		2.5	433.4	Deponiematerial	5 % min. BA 3 % Holz lokal wenig Metall, Keramik, Blechdosen	10	IS	RK	RK	Cu		RK3b	568	1023
BS 4.11-4		5.0	430.9	Deponiematerial	1-3 % min. BA, Ziegel, Beton <1 % Metall 1-2 % Holz	5	IS	RK	RK	Cu		RK3b	568	1421
BS 4.11-5		5.3		Emmeschotter?					?		Annahme	I2	568	170
<b>BS 4.12</b> 436.0														
BS 4.12-1		0.2	435.8	Waldboden		0	U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.3)	OB Kat. II	587	117
BS 4.12-2		0.8	435.2	Deckschicht		0	U	-	T		konservative Annahme	T3	587	352
BS 4.12-3		5.2	430.8	Deponiematerial	10 % Plastik 5-10 % Holz 10-15 % Glas 20 % Asche Leder, Stoff-Fetzen	60	> RK	> RK	> RK	TOC, KW		>RK4	587	2585
BS 4.12-4		5.5		Emmeschotter?					?		Annahme	RK2b	587	176
<b>BS 13-12</b> 435.5														
BS 13-12-1		0.2	435.3	Waldboden		0	U	U	U		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2)	OB Kat. I	295	59
BS 13-12-2		0.9	434.6	Deckschicht	< 1% Plastik < 2% min. BA	<3	U KVVU-Ost	T	T	Cu	Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2/0.3-0.5)	T3	295	207
BS 13-12-3		4.8	430.7	Deponiematerial	10 % min. BA 15 % Holz 20 % Plastik 10 % Metall 15 % Keramik/Glas 5 % Gummi	50	> RK	RS	> RK	Hg, KW, TOC, PCB		>RK3b	295	1152
BS 13-12-4		5.3	430.2	Deponiematerial	10 % min. BA 40 % Holz 1 % Keramik/Glas	60	> RK	-	> RK	FSA		>RK3b	295	148
BS13-12-5		5.6		Emmeschotter?					?		Annahme	RK2b	295	89
<b>BS 13-13</b> 435.7														
BS 13-13-1		0.5	435.2	Waldboden		0	U	Kat. I	U		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2)	OB Kat. I	528	264
BS 13-13-2		1.5	434.2	Deckschicht	5 % min. BA < 1 % Holz < 2 % Plastik < 3 % Metalle < 1 % Glas/Keramik	5-10%	IS	IS	IS	Cu, Hg		I4	528	528
BS 13-13-3		5.0	430.7	Deponiematerial	5 % min. BA < 3 % Holz < 1 % Metalle < 3 % Glas < 3 % Schwarzbelag < 2 % Textilien, Leder < 3 % Brandschutt	5-10%	IS	T	IS	FSA		I3	528	1849
BS 13-13-4		5.2		Emmeschotter?					?		Annahme	I2	528	106
<b>BS 13-14</b> 435.6														
BS 13-14-1		0.5	435.1	Waldboden mit Unterboden		0	U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.3)	OB Kat. II	552	276
BS 13-14-2		1.2	434.4	Deponiematerial	5 - 10% min. BA < 3 % Schwarzbelag < 1 % Keramik/Glas	10	IS	IS	IS	KW, PAK		I4	552	386
BS 13-14-3		1.9	433.7	Deponiematerial	20 % min. BA 5 % Metalle < 3 % Keramik/Glas 5-10 % Brandschutt	30	RK	RK	RK	KW, PAK		RK3b	552	386
BS 13-14-4		2.6	433.0	fluv. Sand ?		0	U	-	U		keine Belastungshinweise	U	552	386
BS 13-14-5		4.5	431.1	Deponiematerial	2-5 % min. BA < 1 % Plastik < 1 % Metalle < 1 % Keramik/Glas	2-5%	IS	RK	RK	Cu, Zn		RK4	552	1049
BS 13-14-6		5.0	430.6	Deponiematerial	20-30 % min. BA 10-20 % Schlacke 5% Keramik	20-50	RK	> RK	> RK	Cd, Cu, Zn	= Probe: BS13-14/5b, Schlacke	>RK3b	552	276
BS 13-14-7		5.5	430.1	Emmeschotter ???			U	-	?			RK2b	552	166
<b>BS 13-15</b> 435.5														
BS 13-15-1		0.2	435.3	Waldboden			U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.3)	OB Kat. II	599	120
BS 13-15-2		0.4	435.1	Unterboden	< 1% min. BA	< 1	U KVVU-Ost	T	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2/0.3-0.5)	T3	599	120
BS 13-15-3		0.7	434.8	Deckschicht	< 3 % min. BA	< 3%	U KVVU-Ost	-	?			U	599	180
BS 13-15-4		1.1	434.4	Deponiematerial	5 % min. BA 5 % Holz 20 % Metall 10-20% Plastik 10-20 % Keramik/Glas < 3 % Leder < 3 % Asche Brandschutt	60	> RK	> RK	> RK	FSA, TOC		>RK3b	599	240
BS 13-15-5		2.5	433.0	Auffüllung		0	U	-	T		konservative Annahme	T4	599	839
BS 13-15-6		4.0	431.5	Auffüllung	2-5 % min. BA < 2 % Holz < 1 % Keramik/Glas < 2 % Metalle	5	IS	IS	IS	KW, FSA		I4	599	899
BS 13-15-7		4.5	431.0	Emmeschotter		< 1 %	U	-	?			I2	599	120
<b>BS 13-16</b> 435.8														
BS 13-16-1		0.2	435.7	Waldboden		0	U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.1)	OB Kat. II	475	71
BS 13-16-2		0.4	435.4	Deckschicht	< 3 % min. BA < 2 % Metalle < 1 % Plastik	2-5	IS	-	?			I3	475	119
BS 13-16-3		1.0	434.8	Deponiematerial	< 3 % min. BA 5-10 % Metalle 5-10 % Plastik < 1 % Keramik/Glas 5 % Strümpfe < 3 % Knochen	15-20	RK	IS	RK	FSA	FSA nur knapp > 30	RK3a	475	285
BS 13-16-4		3.2	432.6	fluv. Sand		0	U	U	U			U	475	95
<b>BS 13-17</b> 435.2														
BS 13-17-1		0.2	435.0	Waldboden			U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.1)	OB Kat. II	430	86
BS 13-17-2		0.5	434.7	Deckschicht	< 1 % min. BA	< 1	U	-	T		konservative Annahme	T3	430	129
BS 13-17-3		1.1	434.1	Deponiematerial	4-5 % min. BA < 1 % Plastik < 1 % Keramik/Glas Strümpfe	5-10	IS	> RK	> RK	PCB		>RK4	430	258
BS 13-17-4		4.6	430.6	Deponiematerial	10 % Metalle 2 % Plastik 5 % Keramik/Glas 10 % Putzfäden 5 % Schlacke 50-60 % Asche	90-100	> RK	> RK	> RK	TOC, KW, PCB		>RK3b	430	1505
BS 13-17-5		4.7	430.5	Emmeschotter		8	U	RK	RK	PCB		RK2b	430	172

**Entsorgungskategorien und Mengen**

Sondierung/Schicht	OKT	Tiefe	geologische Identifikation	Art und Menge der Fremdstoffe	FSA total	FKA*, geschätzt rot: Siebkurve	Klass. organoleptisch	Klass. chemisch	Abfallkategorie	Leitparameter	Bemerkung	Entsorgungskategorie	Fläche	Kubatur
	[müM]	[m]	[müM]	[Gew.-%]	[Gew.-%]	[Gew.-%] * von min. Anteil			nach TVA				m2	[m3 fest]
<b>BS 13-18</b> 435.6														
BS 13-18-1		0.3	435.3	Waldboden			U	Kat. II	T		Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.3)	OB Kat. II	375	112
BS 13-18-2		0.8	434.8	Deckschicht	< 1 % min. BA	< 1	15-30	U	U	U		U	375	187
BS 13-18-3		2.4	433.2	Deponiematerial	2-3 % min. BA 1 % Keramik/Glas 1 % Asphalt	3-5	25-30	T	T	T	FSA, KW	T3	375	599
BS 13-18-4		5.1	430.5	Deponiematerial	3-4 % min. BA 3-5 % Holz 2 % Plastik 3 % Metalle 2-3 % Keramik/Glas 2 % Schwarzbelag	15-20	25.8	RK	RK	RK	KW	RK3b	375	1012
BS 13-18-5		5.3	430.3	Deponiematerial	50 % Schlacke	50-60	30-40	RK	RK	RK	KW, Cu	RK4	375	75
BS 13-18-6		5.6	430.0	?			T	-	?			I3	375	112
<b>BS 13-19</b> 434.9														
BS 13-19-1		0.2	434.7	Waldboden		0	> 30	U	U	U	Untersuchung FP 12 (HMB 12-10.2)	OB Kat. I	498	100
BS 13-19-2		0.5	435.1	Deckschicht	< 1 % min. BA	< 1	> 30	U	-	T	Cu	T4	498	149
BS 13-19-3		1.0	434.6	Deponiematerial	10 % min. BA 5 % Holz 5 % Metalle 5 % Keramik/Glas < 3 % Strümpfe Dosen, Flaschen,	30	31.3	RK	RK	RK	TOC, KW, PCB	RK3b	498	249
BS 13-19-4		4.0	431.6	Deponiematerial	10 % min. BA 10 % Holz 10 % Metalle 5-10 % Plastik 10-20 % Keramik/Glas 5-10 % Gummi/Strümpfe 20 % Brandschutt	70-80	22.4	> RK	> RK	> RK	TOC, KW, PCB	>RK3b	498	1495
BS 13-19-5		4.5	431.1	Emmeschotter		0	10.0	U	RK	RK	KW, Cu, Zn, PCB	RK2b	498	249
												<b>Total</b>	<b>10266</b>	<b>48178</b>
												Mengen [m3]		
												Total OB Kat. I	997	997
												Total OB Kat. II	1394	1394
												Total U/ U KVU-Ost	1515	3%
												Total T	5220	11%
												Total I	5456	12%
												Total RK	16227	35%
												Total > RK	17369	38%
												Oberboden	2391	
												Deckschicht	6225	
												Deponiematerial	36568	
												Emmeschotter	3010	
												Total	48194	
												Anteile Deponiematerial		
												IS/T/U	4959	14%
												RK	14239	39%
												>RK	17369	47%
												Total	36568	100%
												>RK2a	0	
												>RK2b	6353	
												>RK3a	3359	
												>RK3b	4815	
												>RK4	2843	
												<b>Total</b>	<b>48178</b>	
												<b>Total Aushub (ohne Boden)</b>	<b>45786</b>	

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





BS13-12/3



BS13-13/3



BS13-13/3



BS13-13/3

## Fotodokumentation

Zusatzuntersuchung 2013

**FRIEDLIPARTNER AG**

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

**HWS und Revitalisierung Emme  
Kehrichtdeponie Rüti  
Zuchwil**





BS13-14/3



BS13-14/5



BS13-14/4



BS13-14/6

## Fotodokumentation

Zusatzuntersuchung 2013

**FRIEDLIPARTNER AG**

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

**HWS und Revitalisierung Emme  
Kehrichtdeponie Rüti  
Zuchwil**



BS13-17



BS13-17

**Fotodokumentation**

**Zusatzuntersuchung 2013**

**FRIEDLPARTNER AG**

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

**HWS und Revitalisierung Emme  
Kehrichtdeponie Rüti  
Zuchwil**

15.04.14/ms

12.119.1.08



## **Anhang 6**

A6.1 Reststoff inkl. TVA-Eluate

A6.2 Wassergehalt / Körnung

A6.3 elementarer Kohlenstoff

A6.4 Feinfraktionen

## **Anhang 6.1**

Reststoff inkl. TVA-Eluate

SGS Institut Fresenius GmbH Hauptstrasse 174 CH-5742 Kölliken

Friedlipartner AG  
Geotechnik Altlasten Umwelt  
Nansenstr. 5  
8050 ZÜRICH  
SCHWEIZ

**Prüfbericht 2029984**  
**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 Kehrrichtdeponie 2013/14

Prüfzeitraum von 25.11.2013 bis 13.01.2014  
erste laufende Probenummer 131076421  
Probeneingang am 19.11.2013

SGS Institut Fresenius

*il. Zabel*  
Dr. Lutz Zabel  
Leiter Standort

*M. Schwalm*  
Maren Schwalm  
Laborleitung

Seite 1 von 15

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 2 von 15  
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Feststoff				
Probennummer		131076421	131076426	131076427		
Bezeichnung		BS 13-12 /3	BS 13-13 /2	BS 13-13 /3		
		HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti		
Eingangsdatum:		19.11.2013	19.11.2013	19.11.2013		
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	
					-grenze	
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>						
Trockensubstanz	Masse-%	81,7	84,8	81,6	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	7,1	-	1,7	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	2,3	-	1,1	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	4,8	-	0,6	0,1	DIN EN 13137
<b>Metalle im Feststoff :</b>						
Antimon	mg/kg TR	< 5	< 5	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	14	9	7	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	220	150	24	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	2,2	0,8	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	42	53	35	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	18	10	10	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	280	300	25	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	170	36	30	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	6,7	1,2	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	770	300	79	10	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	1200	140	72	10	DIN EN 14039

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 3 von 15  
06.02.2014

Probennummer	131076421	131076426	131076427
Bezeichnung	BS 13-12 /3	BS 13-13 /2	BS 13-13 /3
	HWS Emme: Rüti HWS Emme: Rüti HWS Emme: Rüti		

### PAK (EPA) :

Substanz	Einheit	131076421	131076426	131076427	Limit	Norm
Naphthalin	mg/kg TR	0,19	< 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	0,09	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	0,13	< 0,05	0,14	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,70	< 0,05	0,59	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	0,19	< 0,05	0,22	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TR	1,2	0,11	1,0	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	1,1	0,10	0,87	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,61	< 0,05	0,68	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,56	0,06	0,50	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,70	0,06	0,64	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,25	< 0,05	0,18	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,43	< 0,05	0,46	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	0,20	< 0,05	0,16	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,21	< 0,05	0,17	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	6,57	0,33	5,70		DIN ISO 18287

### PCB :

Substanz	Einheit	131076421	131076426	131076427	Limit	Norm
PCB 28	mg/kg TR	0,012 <sup>(1)</sup>	-	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	0,059 <sup>(1)</sup>	-	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	0,11	-	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	0,12	-	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	0,13	-	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	0,064	-	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	0,495 <sup>(1)</sup>	-	-		DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	2,129 <sup>(1)</sup>	-	-	0,08	

(1) überlagert

### Metalle im Eluat :

Substanz	Einheit	131076421	131076426	131076427	Limit	Norm
Blei	mg/l	0,045	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/l	0,032	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	-	-	0,0002	DIN EN 1483
Zink	mg/l	1,7	-	-	0,01	DIN EN ISO 11885

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 4 von 15  
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Feststoff

Probennummer	131076432	131076433	131076435
Bezeichnung	BS 13-14 /2	BS 13-14 /3	BS 13-14 /5
	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti

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

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

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	86,3	87,2	79,4	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	-	2,9	1,5	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	-	2,5	0,9	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	-	0,4	0,6	0,1	DIN EN 13137

**Metalle im Feststoff :**

Antimon	mg/kg TR	< 5	< 5	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	4	7	10	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	27	44	200	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	1,2	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	33	27	160	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	9	10	13	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	34	86	2400	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	25	26	53	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	72	100	1100	10	DIN EN ISO 11885

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	340	740	110	10	DIN EN 14039
------------------	----------	-----	-----	-----	----	--------------

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 5 von 15  
06.02.2014

Probennummer	131076432	131076433	131076435
Bezeichnung	BS 13-14 /2	BS 13-14 /3	BS 13-14 /5
	HWS Emme: Rütli HWS Emme: Rütli HWS Emme: Rütli		

### PAK (EPA) :

	mg/kg TR	0,13	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Naphthalin	mg/kg TR	0,09	0,27	0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	0,24	0,17	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	1,2	0,52	0,19	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	3,5	3,3	0,67	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,81	0,95	0,16	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	1,8	5,2	0,77	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	1,2	4,3	0,58	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,51	2,7	0,35	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,41	2,0	0,26	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,26	2,9	0,42	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,13	0,91	0,15	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,21	2,3	0,29	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,16	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,91	0,14	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,05	0,91	0,13	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	10,54	27,50	4,16		DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR					

### PCB :

	mg/kg TR	-	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 28	mg/kg TR	-	0,012	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	-	0,028	0,028	0,005	DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	-	0,031	0,037	0,005	DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	-	0,049	0,044	0,005	DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	-	0,030	0,011	0,005	DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	-	0,150	0,120		DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	0,645	0,516	0,08	
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	-				

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 6 von 15  
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt

Matrix: Feststoff

Probennummer	131076436	131076440	131076442
Bezeichnung	BS 13-14 /5b	BS 13-15/4	BS 13-15/6
	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti

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

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

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	83,4	65,9	82,7	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	6,7	12,4	1,0	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	2,4	1,8	0,6	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	4,3	10,6	0,4	0,1	DIN EN 13137

**Metalle im Feststoff :**

Antimon	mg/kg TR	12	15	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	36	18	7	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	2300	570	36	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	7,9	1,4	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	300	54	35	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	67	16	9	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	36000	290	29	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	190	38	30	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	0,6	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	15000	750	110	10	DIN EN ISO 11885

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	290	2000	260	10	DIN EN 14039
------------------	----------	-----	------	-----	----	--------------



HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 7 von 15  
06.02.2014

Probennummer	131076436	131076440	131076442
Bezeichnung	BS 13-14 /5b	BS 13-15/4	BS 13-15/6
	HWS Emme: Rütli HWS Emme: Rütli HWS Emme: Rütli		

### PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,40	< 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	0,61	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,77	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,18	1,7	0,07	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,39	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TR	0,23	1,7	0,08	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,19	1,3	0,06	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,08	0,83	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,10	0,70	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,10	0,70	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,25	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,07	0,49	< 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	< 0,05	0,20	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,22	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,95	10,31	0,21		DIN ISO 18287

### PCB :

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	0,010	0,005	DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	0,033	0,027	0,017	0,005	DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	0,077	0,015	0,008	0,005	DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	0,13	0,022	0,009	0,005	DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	0,056	0,013	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	0,296	0,077	0,044		DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	1,273	0,331	0,189	0,08	

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 8 von 15  
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt

Matrix: Feststoff

Probennummer	131076445	131076446	131076451
Bezeichnung	BS 13-16 /3	BS 13-16 /4	BS 13-17 /3
	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti

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

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

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	83,9	93,0	80,9	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	4,4	-	2,2	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	2,4	-	0,8	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	2,0	-	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	-	2	DIN EN ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	8	-	11	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	-	10	-	2	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	190	-	190	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	-	< 0,2	-	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	1,1	-	1,3	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	-	24	-	1	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	31	-	62	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	14	-	13	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	-	11	-	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	270	-	840	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	-	22	-	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	30	-	84	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	-	< 0,1	-	0,1	DIN EN 1483
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	-	0,5	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	-	28	-	1	DIN EN ISO 11885
Zink	mg/kg TR	380	-	520	10	DIN EN ISO 11885

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	160	< 10	150	10	DIN EN 14039
------------------	----------	-----	------	-----	----	--------------

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 9 von 15  
06.02.2014

Probennummer	131076445	131076446	131076451
Bezeichnung	BS 13-16 /3	BS 13-16 /4	BS 13-17 /3
	HWS Emme: Rüti HWS Emme: Rüti HWS Emme: Rüti		

### PAK (EPA) :

	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	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	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	-	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TR	0,16	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,14	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,13	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,10	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,17	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,14	< 0,05	< 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	0,08	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,07	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	1,09	-	-		DIN ISO 18287

### PCB :

	mg/kg TR	0,019	-	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 28	mg/kg TR	0,019	-	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	0,016	-	0,15	0,005	DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	0,041	-	0,81	0,005	DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	0,045	-	1,1	0,005	DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	0,050	-	1,2	0,005	DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	0,030	-	0,73	0,005	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	0,201	-	3,99		DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	0,864	-	17,16	0,08	

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 10 von 15  
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Feststoff				
Probennummer		131076452	131076453	131076456		
Bezeichnung		BS 13-17 /4	BS 13-17 /5	BS 13-18 /2		
		HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti		
Eingangsdatum:		19.11.2013	19.11.2013	19.11.2013		
Parameter	Einheit					Bestimmungs Methode -grenze
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>						
Trockensubstanz	Masse-%	80,3	95,5	86,4	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	16,0	3,1	-	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	2,2	3,0	-	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	13,8	0,1	-	0,1	DIN EN 13137
<b>Metalle im Feststoff :</b>						
Antimon	mg/kg TR	24	< 5	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	-	-	6	2	DIN EN ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	20	5	-	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	-	-	19	2	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	1900	13	-	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	-	-	0,3	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	28	< 0,5	-	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	-	-	36	1	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	310	13	-	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	110	8	-	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	-	-	36	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	2200	37	-	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	-	-	37	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	1900	< 10	-	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	-	-	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Quecksilber	mg/kg TR	0,9	< 0,1	-	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	-	-	60	1	DIN EN ISO 11885
Zink	mg/kg TR	1600	41	-	10	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	32000	56	< 10	10	DIN EN 14039

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 11 von 15  
06.02.2014

Probennummer	131076452	131076453	131076456
Bezeichnung	BS 13-17 /4	BS 13-17 /5	BS 13-18 /2
	HWS Emme: Rüti HWS Emme: Rüti HWS Emme: Rüti		

### PAK (EPA) :

Substanz	Einheit	131076452	131076453	131076456	Norm	Standard
Naphthalin	mg/kg TR	2,0	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Naphthalin	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	0,08	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	0,24	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	-	-	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	0,47	< 0,05	-	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	2,5	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	0,40	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	2,0	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	1,8	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,81	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	1,6	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	1,1	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,29	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,62	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,08	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,29	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,32	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	14,60	-	-	-	DIN ISO 18287

### PCB :

Substanz	Einheit	131076452	131076453	131076456	Norm	Standard
PCB 28	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	-	0,005	DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	14	0,072	-	0,005	DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	26	0,12	-	0,005	DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	24	0,12	-	0,005	DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	27	0,13	-	0,005	DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	16	0,069	-	0,005	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	107	0,511	-	-	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	460	2,197	-	0,08	-

### Metalle im Eluat :

Substanz	Einheit	131076452	131076453	131076456	Norm	Standard
Blei	mg/l	0,010	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/l	0,010	-	-	0,001	DIN EN ISO 11885
Chrom VI	mg/l	< 0,004	-	-	0,004	DIN 38405-24
Kupfer	mg/l	0,056	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/l	0,43	-	-	0,005	DIN EN ISO 11885
Zink	mg/l	1,9	-	-	0,01	DIN EN ISO 11885

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 12 von 15  
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Feststoff				
Probennummer		131076457	131076458	131076459		
Bezeichnung		BS 13-18 /3	BS 13-18 /4	BS 13-18 /5		
		HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti		
Eingangsdatum:		19.11.2013	19.11.2013	19.11.2013		
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	
					-grenze	
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>						
Trockensubstanz	Masse-%	86,4	83,4	81,6	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	1,7	5,1	-	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	1,4	3,9	-	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	0,3	1,2	-	0,1	DIN EN 13137
<b>Metalle im Feststoff :</b>						
Antimon	mg/kg TR	< 5	< 5	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	4	5	16	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	19	75	300	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	< 0,5	0,5	5,6	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	24	39	250	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	8	16	330	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	23	58	2400	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	22	39	250	10	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483
Zink	mg/kg TR	50	78	310	10	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	63	1100	1900	10	DIN EN 14039

HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 13 von 15  
06.02.2014

Probennummer	131076457	131076458	131076459
Bezeichnung	BS 13-18 /3	BS 13-18 /4	BS 13-18 /5
	HWS Emme: Rüti HWS Emme: Rüti HWS Emme: Rüti		

### PAK (EPA) :

	mg/kg TR	< 0,05	0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,10	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,09	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,20	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,08	0,62	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,23	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	0,17	1,00	0,06	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,13	0,79	0,06	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,08	0,62	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,09	0,42	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,08	0,71	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	< 0,05	0,22	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,07	0,58	< 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	< 0,05	0,30	< 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	0,70	6,29	0,12		DIN ISO 18287

### PCB :

	mg/kg TR	-	< 0,005	-	0,005	DIN 38414-20
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. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 14 von 15  
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Feststoff

Probennummer	131076463	131076464	131076465
Bezeichnung	BS 13-19 /3	BS 13-19 /4	BS 13-19 /5
	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti

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

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>						
Trockensubstanz	Masse-%	80,4	75,3	92,9	0,1	DIN ISO 11465
TC	Masse-% TR	4,8	7,5	-	0,1	DIN EN 13137
TIC	Masse-% TR	2,2	2,3	-	0,1	DIN EN 13137
TOC	Masse-% TR	2,6	5,2	-	0,1	DIN EN 13137
<b>Metalle im Feststoff :</b>						
Antimon	mg/kg TR	< 5	< 5	< 5	5	DIN-EN-ISO 11885
Arsen	mg/kg TR	12	20	8	3	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	110	260	270	5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	1,7	5,4	1,9	0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	54	190	140	5,0	DIN EN ISO 11885
Kobalt	mg/kg TR	18	71	27	5	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	220	800	4600	5	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	52	600	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	240	560	1800	10	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	2600	15000	1900	10	DIN EN 14039



HWS Emme  
315.201.014

Prüfbericht Nr. 2029984  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 15 von 15  
06.02.2014

Probennummer	131076463	131076464	131076465	
Bezeichnung	BS 13-19 /3	BS 13-19 /4	BS 13-19 /5	
	HWS Emme: Rüti			

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,33	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,09	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,25	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,46	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,19	2,1	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,59	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthen	mg/kg TR	0,63	3,1	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,68	3,1	0,08	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,37	2,3	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,41	2,3	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TR	0,53	2,1	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TR	0,19	0,68	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,35	1,3	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,15	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,17	0,54	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,16	0,59	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	3,68	19,98	0,08		DIN ISO 18287

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	0,009	0,062	< 0,005	0,005	DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	0,10	0,97	0,066	0,005	DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	0,18	1,4	0,12	0,005	DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	0,21	1,3	0,14	0,005	DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	0,19	0,97	0,15	0,005	DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	0,075	0,33	0,039	0,005	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	0,764	5,032	0,515		DIN 38414-20
Summe 6 PCB (incl. Faktor 4,3)	mg/kg TR	3,285	21,638	2,214	0,08	

## **Anhang 6.2**

Wassergehalt / Körnung

SGS Institut Fresenius GmbH Hauptstrasse 174 5742 Kölliken

Friedlipartner AG  
Geotechnik Altlasten Umwelt  
Nansenstrasse 5  
8050 ZÜRICH

**Anlage zu Prüfbericht 2029984**

**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 Kehrrechtdeponie 2013/14

Ihr Bestellzeichen: 315.201.014

Ihr Bestelldatum: 07.11.2013

Prüfzeitraum von 25.11.2013 bis 13.01.2014

erste laufende Probenummer 131076421

Probeneingang am 19.11.2013

Anlage 1                      Wassergehalte nach DIN 18121  
   Kornsummenkurven / Kornverteilungsdaten

Maren Schwalm  
Laborleitung

Dr. Lutz Zabel  
Standortleiter

Seite 1 von 32 Seiten

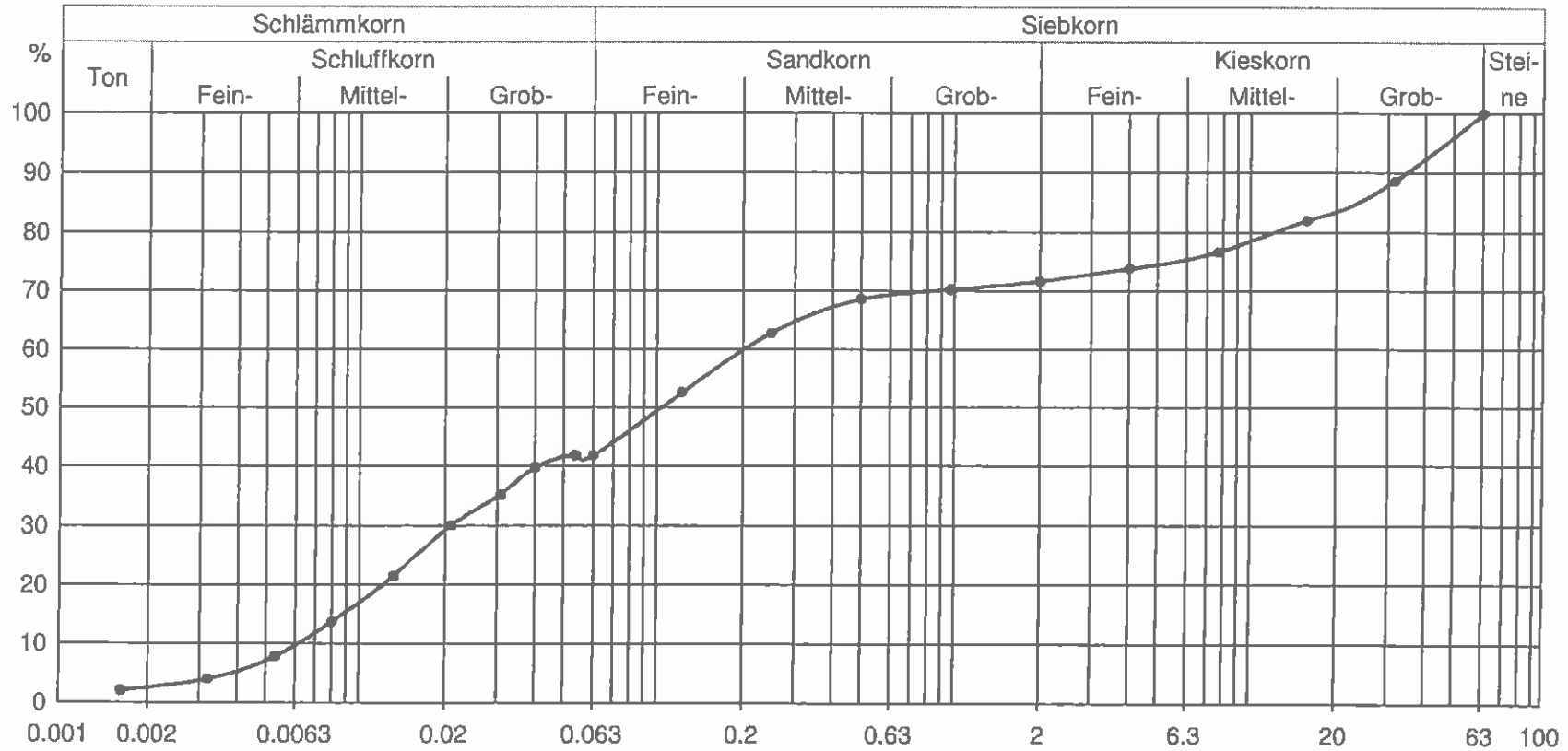
Bestimmungsgrenze			<b>Wassergehalt</b>	<b>Anteil &gt; 30 mm %</b>
131076436	BS 13-14 /5b	HWS Emme: Rüti	18.5	16.3
131076440	BS 13-15/4	HWS Emme: Rüti	29.8	37.5
131076442	BS 13-15/6	HWS Emme: Rüti	15.7	6.8
131076445	BS 13-16 /3	HWS Emme: Rüti	16.1	9.8
131076446	BS 13-16 /4	HWS Emme: Rüti	7.0	0
131076451	BS 13-17 /3	HWS Emme: Rüti	17.2	6.4
131076452	BS 13-17 /4	HWS Emme: Rüti	18.8	26.6
131076453	BS 13-17 /5	HWS Emme: Rüti	5.3	29.4
131076456	BS 13-18 /2	HWS Emme: Rüti	13.6	16.3
131076457	BS 13-18 /3	HWS Emme: Rüti	12.7	11.7
131076458	BS 13-18 /4	HWS Emme: Rüti	14.4	21.8
131076459	BS 13-18 /5	HWS Emme: Rüti	19.3	11.6
131076463	BS 13-19 /3	HWS Emme: Rüti	19.3	21.3
131076464	BS 13-19 /4	HWS Emme: Rüti	24.3	20.0
131076465	BS 13-19 /5	HWS Emme: Rüti	6.4	59.4

Methode: Bestimmung Wassergehalt nach DIN 18121

Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076247 / BS13-8/3, Rütli

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
U, fs, gg, ms', mg'		31,3	0,3	3	39	30	28 [Gew%]	n.b.

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31.5	306,25	11,36	88,64
16	178,36	6,62	82,02
8	145,14	5,39	76,63
4	77,87	2,89	73,74
2	56,35	2,09	71,65
1	38,46	1,43	70,23
0.5	45,49	1,69	68,54
0,25	153,65	5,70	62,84
0,125	276,62	10,26	52,57
0,063	288,38	10,70	41,87
< 0,063	1128,41	41,87	-

Gesamtrockenmasse: 2694,98 g  
Summe: 2694,98 g  
Siebverlust:  
Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 51,15 g  
Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ableseung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	30,5	31,9	0,0549	20,1	0,02	31,9	99,8	41,8
	00:01:00	29,0	30,4	0,0403	20,1	0,02	30,4	95,1	39,8
	00:02:00	25,5	26,9	0,0307	20,1	0,02	26,9	84,1	35,2
	00:05:00	21,5	22,9	0,0209	20,1	0,02	22,9	71,6	30,0
	00:15:00	15,0	16,4	0,0134	20,1	0,02	16,4	51,3	21,5
	00:45:00	9,0	10,4	0,0083	20,2	0,04	10,4	32,6	13,7
	02:00:00	4,5	5,9	0,0054	20,3	0,06	6,0	18,6	7,8
	06:00:00	1,5	2,9	0,0032	20,6	0,12	3,0	9,4	3,9
	24:00:00	0,0	1,4	0,0016	20,3	0,06	1,5	4,6	1,9

Beiwerte

Bodenart:	Schluff, feinsandig, grobkiesig, schwach mittelsandig, schwach mittalkiesig		
Kürzel:	U, fs, gg, ms', mg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:		T	2,50
Frostempfindlichkeitsklasse:	(n.b.)	U	39,37
Verdichtungsfähigkeit:	(n.b.)	S	29,78
U (Ungleichförmigkeitszahl):	31,3	G	28,35
C (Krümmungszahl):	0,3		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 0,11 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 <sup>1</sup> 1,46 E-07 (m/s) schwach durchlässig  
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 1,62 E-07 (m/s) schwach durchlässig

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

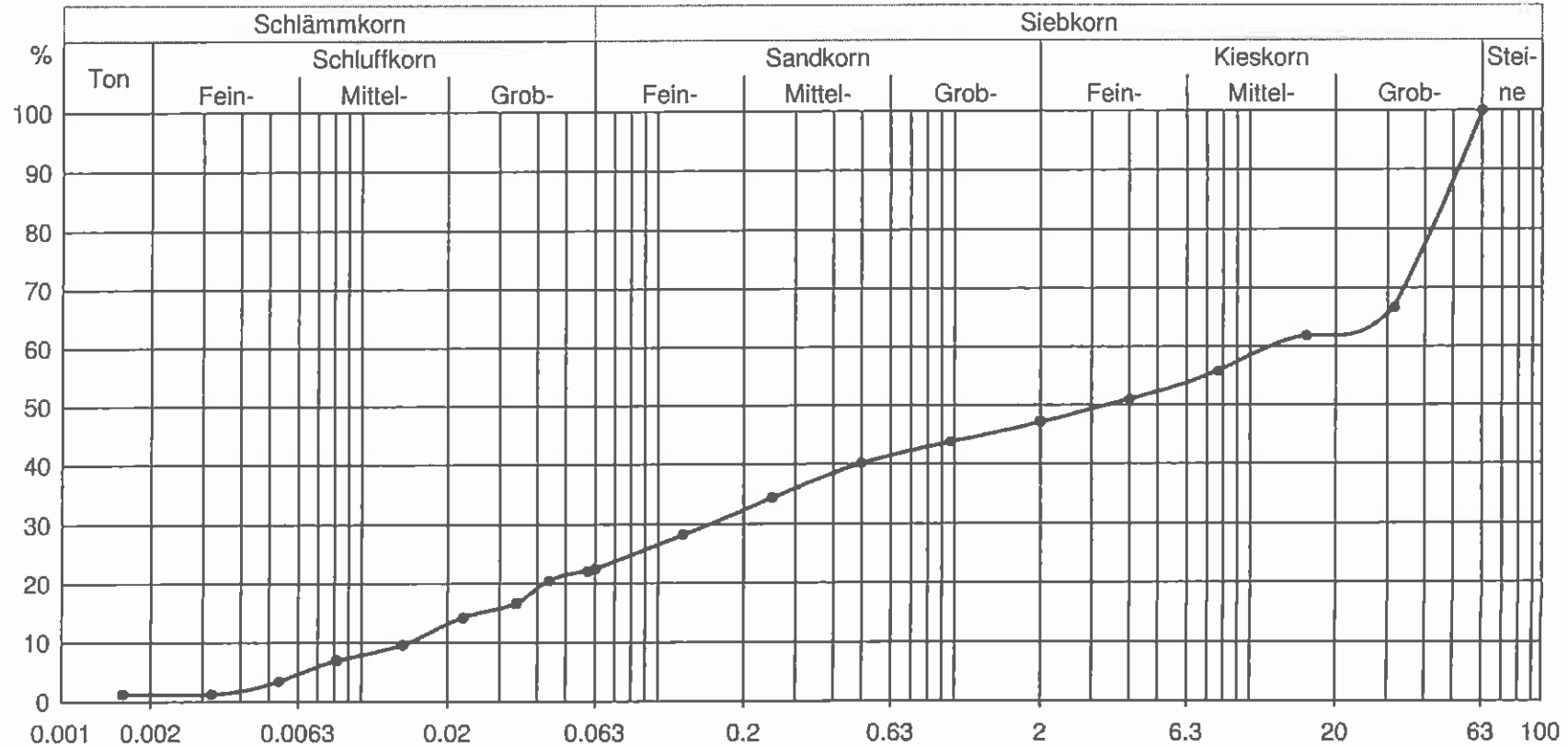
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076421 / BS 13-12/3 Rütli

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
gG, u, fs', ms', mg', fg'	GU*	814,1	0,1	1	21	25	53 [Gew%]	n.b.

**Siebung der Probe**

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	1093,98	33,33	66,67
16	157,74	4,81	61,86
8	197,11	6,01	55,85
4	158,34	4,82	51,03
2	128,96	3,93	47,10
1	109,63	3,34	43,76
0,5	118,49	3,61	40,15
0,25	189,52	5,77	34,37
0,125	204,81	6,24	28,13
0,063	188,34	5,74	22,40
< 0,063	735,01	22,40	-

Gesamtrockenmasse: 3281,93 g  
 Summe: 3281,93 g  
 Siebverlust:  
 Art der Siebung: Nass

**Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation**

Trockenmasse: 46,25 g  
 Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
 Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	27,0	28,4	0,0595	20,2	0,04	28,4	98,3	22,0
	00:01:00	25,0	26,4	0,0438	20,2	0,04	26,4	91,4	20,5
	00:02:00	20,0	21,4	0,0339	20,2	0,04	21,4	74,1	16,6
	00:05:00	17,0	18,4	0,0225	20,2	0,04	18,4	63,7	14,3
	00:15:00	11,0	12,4	0,0141	20,2	0,04	12,4	43,0	9,6
	00:45:00	7,5	8,9	0,0085	20,2	0,04	8,9	30,9	6,9
	02:00:00	3,0	4,4	0,0054	20,4	0,08	4,5	15,5	3,5
	06:00:00	0,0	1,4	0,0032	20,7	0,14	1,6	5,4	1,2
	24:00:00	0,0	1,4	0,0016	20,7	0,14	1,5	5,3	1,2

**Beiwerte**

Bodenart:	Grobkies, schluffig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig, schwach mittelkiesig, schwach feinkiesig		
Kürzel:	gG, u, fs', ms', mg', fg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU*	T	1,14
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	21,25
Verdichtungsfähigkeit:	gut bis mittel (V2)	S	24,70
U (Ungleichförmigkeitszahl):	814,1	G	52,90
C (Krümmungszahl):	0,1		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
 Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 34,08 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 <sup>1</sup> 2,48 E-06 (m/s)  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 2,17 E-06 (m/s) durchlässig  
 durchlässig



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

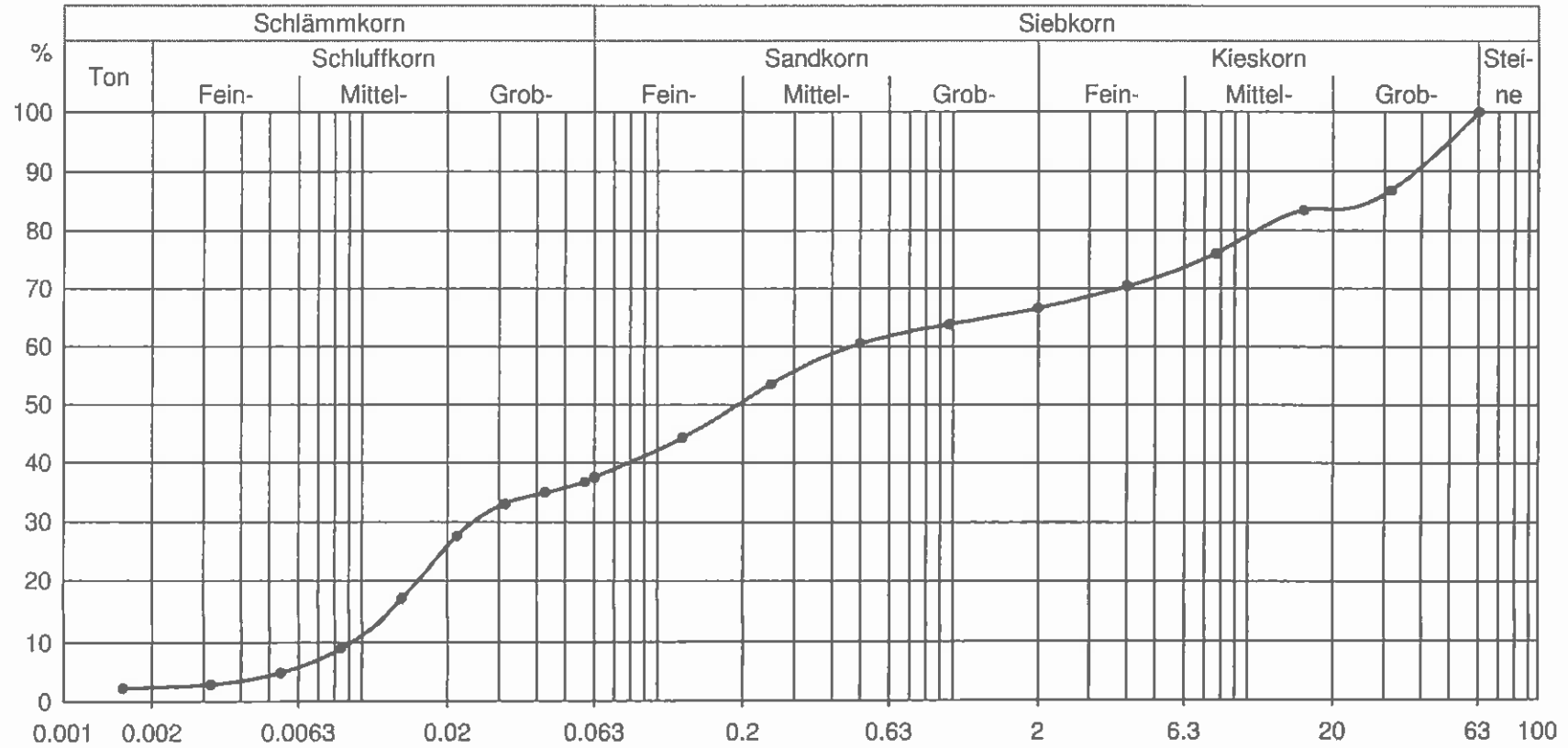
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Alt. 201  
 Probenbez.: 131076426 / BS 13-13/2, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
U, gg, fs', ms', mg', fg'	SU*	49,3	0,1	2	35	29	34 [Gew%]	n.b.

**Siebung der Probe**

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	403,12	13,20	86,80
16	102,36	3,35	83,45
8	225,44	7,38	76,07
4	174,72	5,72	70,35
2	114,38	3,75	66,60
1	84,24	2,76	63,84
0,5	102,01	3,34	60,50
0,25	208,43	6,82	53,68
0,125	284,29	9,31	44,37
0,063	203,94	6,68	37,69
< 0,063	1151,02	37,69	-

Gesamtrockenmasse: 3053,95 g  
 Summe: 3053,95 g  
 Siebverlust:  
 Art der Siebung: Nass

**Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation**

Trockenmasse: 48,59 g  
 Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
 Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	28,5	29,9	0,0585	18,8	-0,22	29,7	97,7	36,8
	00:01:00	27,0	28,4	0,0428	18,8	-0,22	28,2	92,7	34,9
	00:02:00	25,5	26,9	0,0312	18,8	-0,22	26,7	87,8	33,1
	00:05:00	21,0	22,4	0,0214	18,8	-0,22	22,2	73,0	27,5
	00:15:00	12,5	13,9	0,0140	18,8	-0,22	13,7	45,0	17,0
	00:45:00	6,0	7,4	0,0087	19,1	-0,17	7,2	23,8	9,0
	02:00:00	2,5	3,9	0,0055	20,1	0,02	3,9	12,9	4,9
	06:00:00	0,5	1,9	0,0032	21,8	0,36	2,3	7,4	2,8
	24:00:00	0,0	1,4	0,0016	21,8	0,36	1,8	5,8	2,2

**Beiwerte**

Bodenart:	Schluff, grobkiesig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig, schwach mittelkiesig, schwach feinkiesig		
Kürzel:	U, gg, fs', ms', mg', gf'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	SU*	T	2,35
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	35,34
Verdichtungsfähigkeit:	mittel (V2)	S	28,91
U (Ungleichförmigkeitszahl):	49,3	G	33,40
C (Krümmungszahl):	0,1		

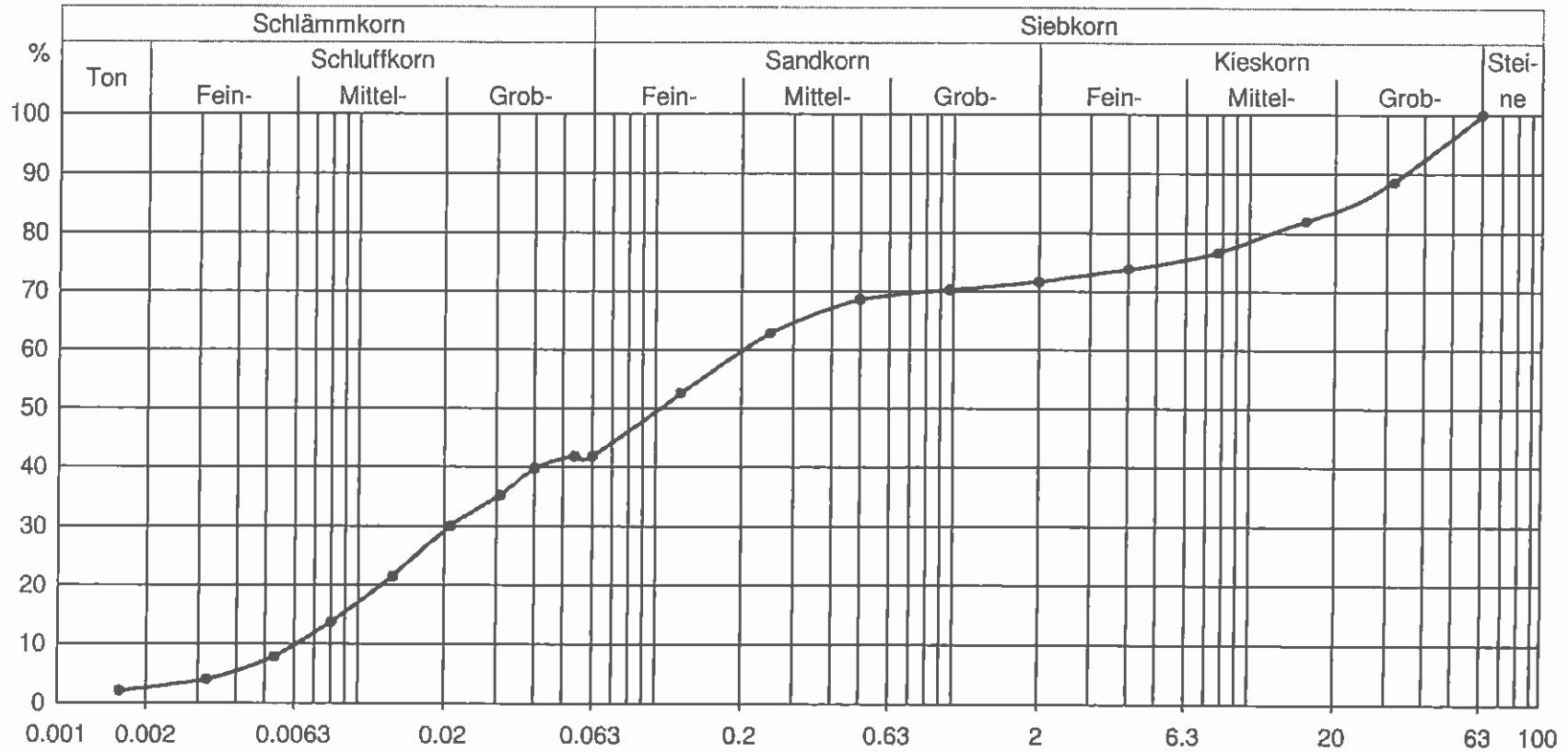
Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
 Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 3,79 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d<sub>10</sub> ≤ 0,06)  
 Kf nach Hazen, 1893 (d<sub>10</sub> zu klein)  
 Kf nach Zieschang, 1964 (d<sub>10</sub> < 0,1)  
 Kf nach Seelheim, 1880 (d<sub>10</sub> < 0,1)  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>1</sup> 2,64 E-07 (m/s) schwach durchlässig  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 2,67 E-07 (m/s) schwach durchlässig

Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076427 / BS13-13/3, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
U, fs, gg, ms', mg'		31,7	0,3	3	39	30	28 [Gew%]	n.b.

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	306,25	11,36	88,64
16	178,36	6,62	82,02
8	145,14	5,39	76,63
4	77,87	2,89	73,74
2	56,35	2,09	71,65
1	38,46	1,43	70,23
0,5	45,49	1,69	68,54
0,25	153,65	5,70	62,84
0,125	276,62	10,26	52,57
0,063	288,38	10,70	41,87
< 0,063	1128,41	41,87	-

Gesamtrockenmasse: 2694,98 g  
 Summe: 2694,98 g  
 Siebverlust:  
 Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 51,15 g  
 Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
 Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	30,5	31,9	0,0549	20,1	0,02	31,9	99,8	41,8
	00:01:00	29,0	30,4	0,0403	20,1	0,02	30,4	95,1	39,8
	00:02:00	25,5	26,9	0,0307	20,1	0,02	26,9	84,1	35,2
	00:05:00	21,5	22,9	0,0209	20,1	0,02	22,9	71,6	30,0
	00:15:00	15,0	16,4	0,0134	20,1	0,02	16,4	51,3	21,5
	00:45:00	9,0	10,4	0,0083	20,2	0,04	10,4	32,6	13,7
	02:00:00	4,5	5,9	0,0054	20,3	0,06	6,0	18,6	7,8
	06:00:00	1,5	2,9	0,0032	20,6	0,12	3,0	9,4	3,9
	24:00:00	0,0	1,4	0,0016	20,3	0,06	1,5	4,6	1,9

Beiwerte

Bodenart:	Schluff, feinsandig, grobkiesig, schwach mittelsandig, schwach mittelkiesig		
Kürzel:	U, fs, gg, ms', mg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:		T	2,51
Frostempfindlichkeitsklasse:	(n.b.)	U	39,36
Verdichtungsfähigkeit:	(n.b.)	S	29,78
U (Ungleichförmigkeitszahl):	31,7	G	28,35
C (Krümmungszahl):	0,3		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
 Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 0,11 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d<sub>10</sub> <= 0.06)  
 Kf nach Hazen, 1893 (d<sub>10</sub> zu klein)  
 Kf nach Zieschang, 1964 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
 Kf nach Seelheim, 1880 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>1</sup> 1,46 E-07 (m/s) schwach durchlässig  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 1,61 E-07 (m/s) schwach durchlässig

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

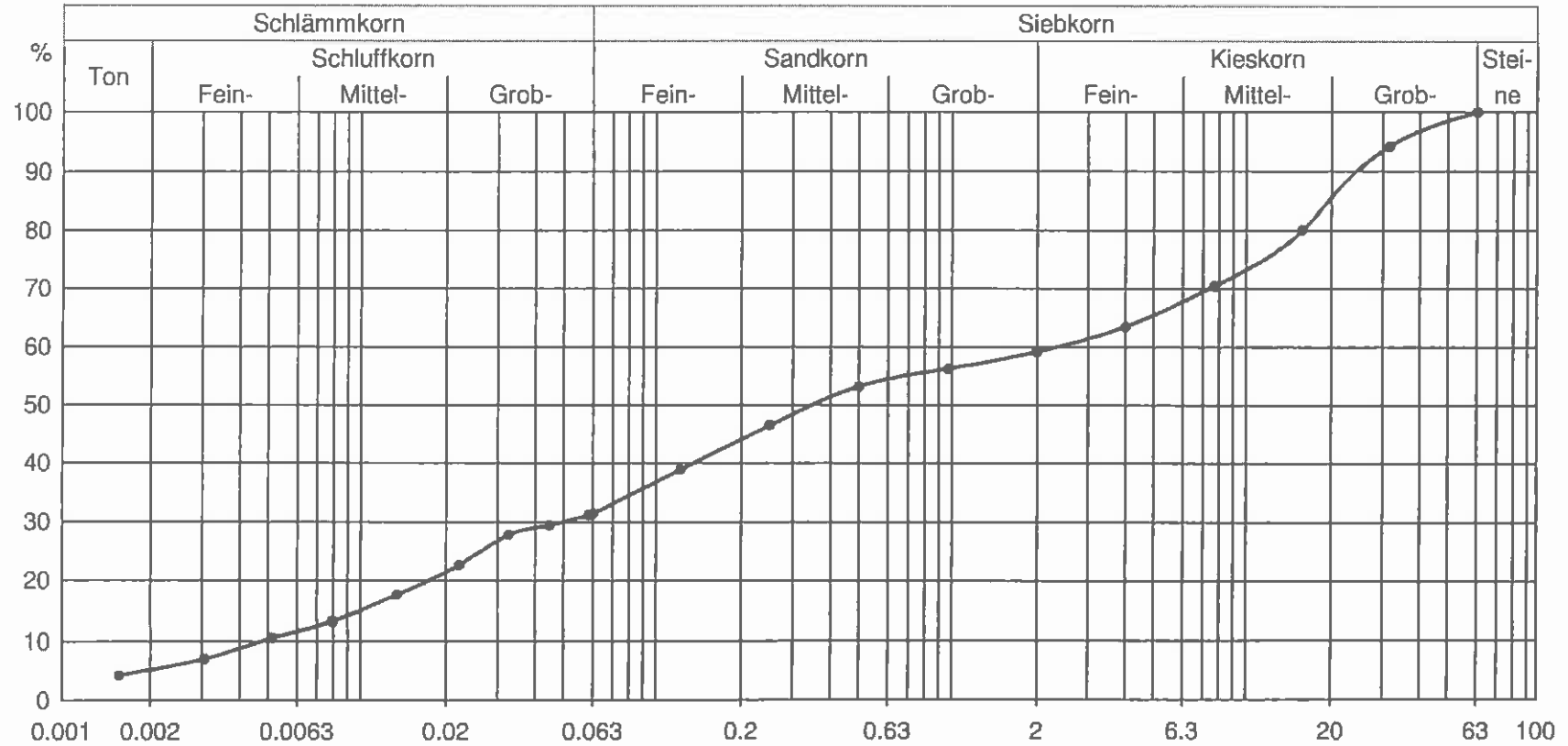
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076432 / BS 13-14/2, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
U, mg, gg', fs', ms', fg'	GU*	490,8	0,2	5	26	28	41 [Gew%]	n.b.

**Siebung der Probe**

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31.5	151,67	5,80	94,20
16	370,45	14,17	80,03
8	252,86	9,67	70,36
4	179,56	6,87	63,50
2	111,98	4,28	59,22
1	76,59	2,93	56,29
0,5	79,75	3,05	53,24
0,25	175,22	6,70	46,54
0,125	195,95	7,49	39,04
0,063	200,63	7,67	31,37
< 0,063	820,34	31,37	-

Gesamtrockenmasse: 2615,00 g  
Summe: 2615,00 g  
Siebverlust:  
Art der Siebung: Nass

**Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation**

Trockenmasse: 44,61 g  
Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ableseung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>lot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	26,5	27,9	0,0612	18,7	-0,24	27,7	99,1	31,1
	00:01:00	25,0	26,4	0,0446	18,7	-0,24	26,2	93,8	29,4
	00:02:00	23,5	24,9	0,0325	18,7	-0,24	24,7	88,4	27,7
	00:05:00	19,0	20,4	0,0222	18,7	-0,24	20,2	72,3	22,7
	00:15:00	14,5	15,9	0,0137	18,7	-0,24	15,7	56,1	17,6
	00:45:00	10,5	11,9	0,0083	19,1	-0,17	11,7	42,1	13,2
	02:00:00	8,0	9,4	0,0052	20,0	0,00	9,4	33,7	10,6
	06:00:00	4,5	5,9	0,0030	21,7	0,34	6,2	22,4	7,0
	24:00:00	2,0	3,4	0,0016	21,7	0,34	3,7	13,4	4,2

**Beiwerte**

Bodenart:	Schluff, mittelkiesig, schwach grobkiesig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig		
Kürzel:	U, mg, gg', fs', ms', fg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU*	T	5,17
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	26,20
Verdichtungsfähigkeit:	gut bis mittel (V2)	S	27,84
U (Ungleichförmigkeitszahl):	490,8	G	40,78
C (Krümmungszahl):	0,2		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 7,74 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 <sup>1</sup> 3,27 E-07 (m/s)  
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 3,20 E-07 (m/s) schwach durchlässig  
schwach durchlässig

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

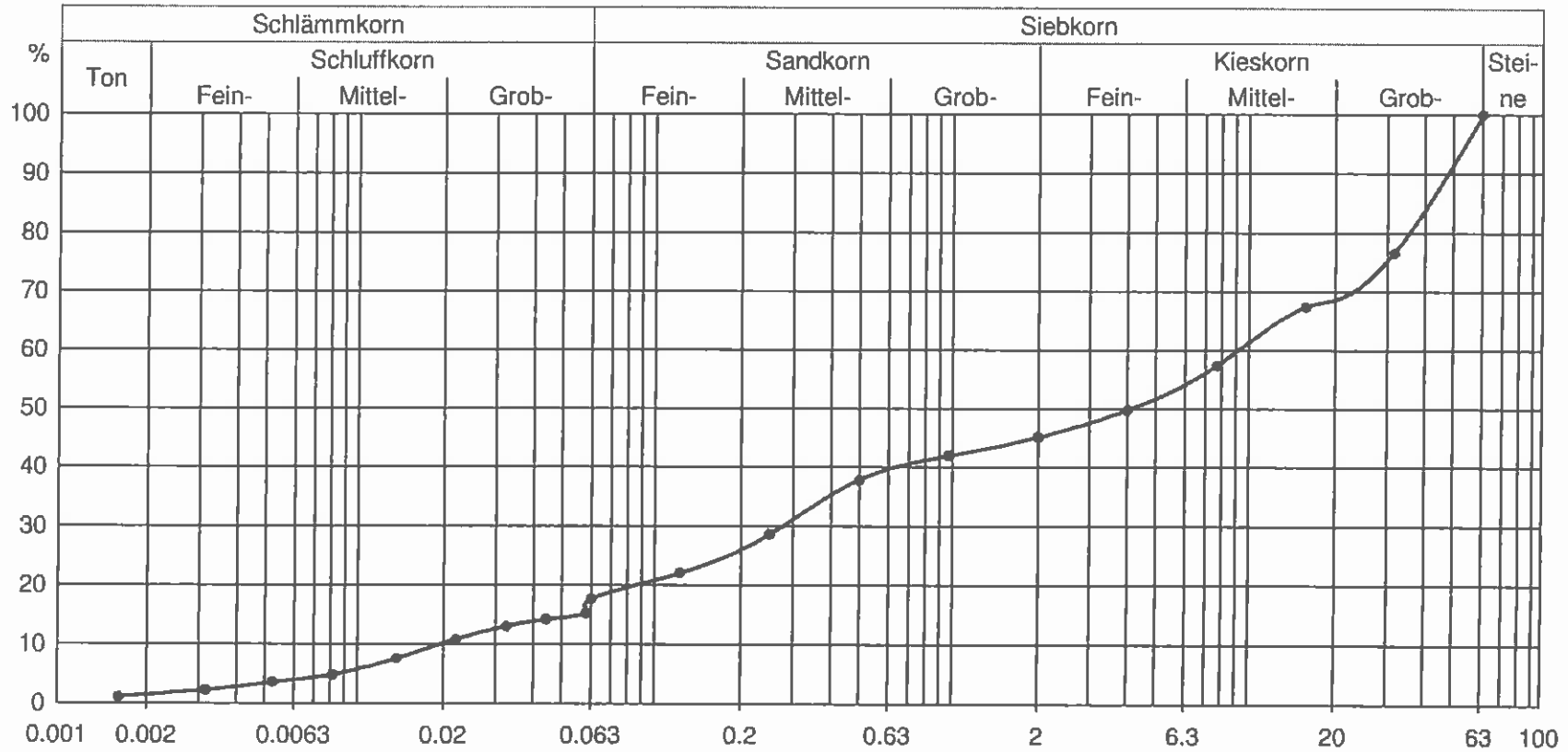
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076433 / BS 13-14/3, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
gG, u, mg', ms', fg', fs'	GU*	485,9	0,4	1	16	28	55 [Gew%]	n.b.

**Siebung der Probe**

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	940,91	23,38	76,62
16	368,96	9,17	67,46
8	404,94	10,06	57,40
4	305,39	7,59	49,81
2	186,64	4,64	45,17
1	129,66	3,22	41,95
0,5	163,31	4,06	37,89
0,25	373,32	9,28	28,62
0,125	266,85	6,63	21,99
0,063	173,87	4,32	17,67
< 0,063	711,16	17,67	-

Gesamtrockenmasse: 4025,01 g  
 Summe: 4025,01 g  
 Siebverlust:  
 Art der Siebung: Nass

**Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation**

Trockenmasse: 51,77 g  
 Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
 Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	26,5	27,9	0,0603	20,0	0,00	27,9	86,2	15,2
	00:01:00	24,5	25,9	0,0444	20,0	0,00	25,9	80,0	14,1
	00:02:00	22,5	23,9	0,0326	20,0	0,00	23,9	73,8	13,0
	00:05:00	18,5	19,9	0,0220	20,0	0,00	19,9	61,5	10,9
	00:15:00	12,5	13,9	0,0139	20,0	0,00	13,9	42,9	7,6
	00:45:00	7,5	8,9	0,0085	20,1	0,02	8,9	27,5	4,9
	02:00:00	5,0	6,4	0,0053	20,3	0,06	6,5	19,9	3,5
	06:00:00	2,5	3,9	0,0032	20,6	0,12	4,0	12,4	2,2
	24:00:00	0,5	1,9	0,0016	20,3	0,06	2,0	6,0	1,1

**Beiwerte**

Bodenart:	Grobkies, schluffig, schwach mittelkiesig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig, schwach feinsandig		
Kürzel:	gG, u, mg', ms', fg', fs'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU <sup>a</sup>	T	1,41
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	16,26
Verdichtungsfähigkeit:	gut bis mittel (V2)	S	27,50
U (Ungleichförmigkeitszahl):	485,9	G	54,83
C (Krümmungszahl):	0,4		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
 Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 23,25 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d<sub>10</sub> ≤ 0.06)  
 Kf nach Hazen, 1893 (d<sub>10</sub> zu klein)  
 Kf nach Zieschang, 1964 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
 Kf nach Seelheim, 1880 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>1</sup> 1,41 E-05 (m/s) durchlässig  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 1,28 E-05 (m/s) durchlässig



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

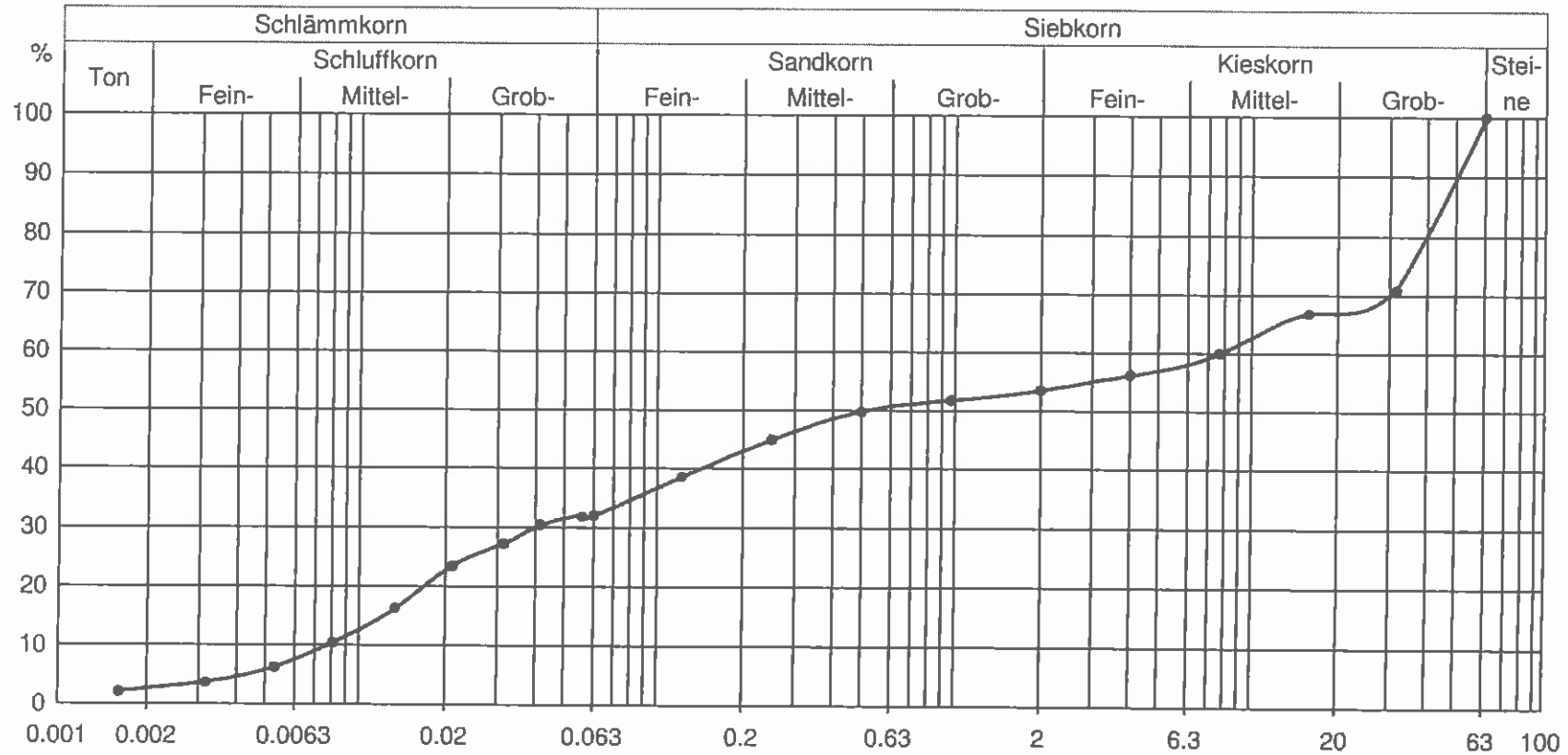
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076435 / BS 13-14/5, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
gG, u, fs', mg', ms'	GU*	997,8	n.b.	3	29	22	46 [Gew%]	n.b.

**Siebung der Probe**

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	832,97	29,11	70,89
16	116,8	4,08	66,80
8	196,65	6,87	59,93
4	108,0	3,77	56,16
2	74,71	2,61	53,54
1	50,04	1,75	51,80
0,5	56,38	1,97	49,82
0,25	139,27	4,87	44,96
0,125	181,38	6,34	38,62
0,063	191,25	6,68	31,93
< 0,063	913,61	31,93	-

Gesamtrockenmasse: 2861,06 g  
 Summe: 2861,06 g  
 Siebverlust:  
 Art der Siebung: Nass

**Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation**

Trockenmasse: 48,68 g  
 Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
 Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	29,0	30,4	0,0570	20,0	0,00	30,4	99,8	31,9
	00:01:00	27,5	28,9	0,0417	20,0	0,00	28,9	94,9	30,3
	00:02:00	24,5	25,9	0,0314	20,0	0,00	25,9	85,1	27,2
	00:05:00	21,0	22,4	0,0211	20,0	0,00	22,4	73,6	23,5
	00:15:00	14,0	15,4	0,0136	20,0	0,00	15,4	50,6	16,2
	00:45:00	8,5	9,9	0,0084	20,1	0,02	9,9	32,6	10,4
	02:00:00	4,5	5,9	0,0054	20,3	0,06	6,0	19,6	6,2
	06:00:00	2,0	3,4	0,0032	20,6	0,12	3,5	11,5	3,7
	24:00:00	0,5	1,9	0,0016	20,3	0,06	2,0	6,4	2,1

**Beiwerte**

Bodenart:	Grobkies, schluffig, schwach feinsandig, schwach mittelkiesig, schwach mittelsandig		
Kürzel:	gG, u, fs', mg', ms'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU*	T	2,55
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	29,39
Verdichtungsfähigkeit:	gut bis mittel (V2)	S	21,61
U (Ungleichförmigkeitszahl):	997,8	G	46,46
C (Krümmungszahl):	n.b.		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
 Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 30,76 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d<sub>10</sub> ≤ 0.06)  
 Kf nach Hazen, 1893 (d<sub>10</sub> zu klein)  
 Kf nach Zieschang, 1964 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
 Kf nach Seelheim, 1880 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>1</sup> 3,07 E-07 (m/s) schwach durchlässig  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 3,03 E-07 (m/s) schwach durchlässig

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

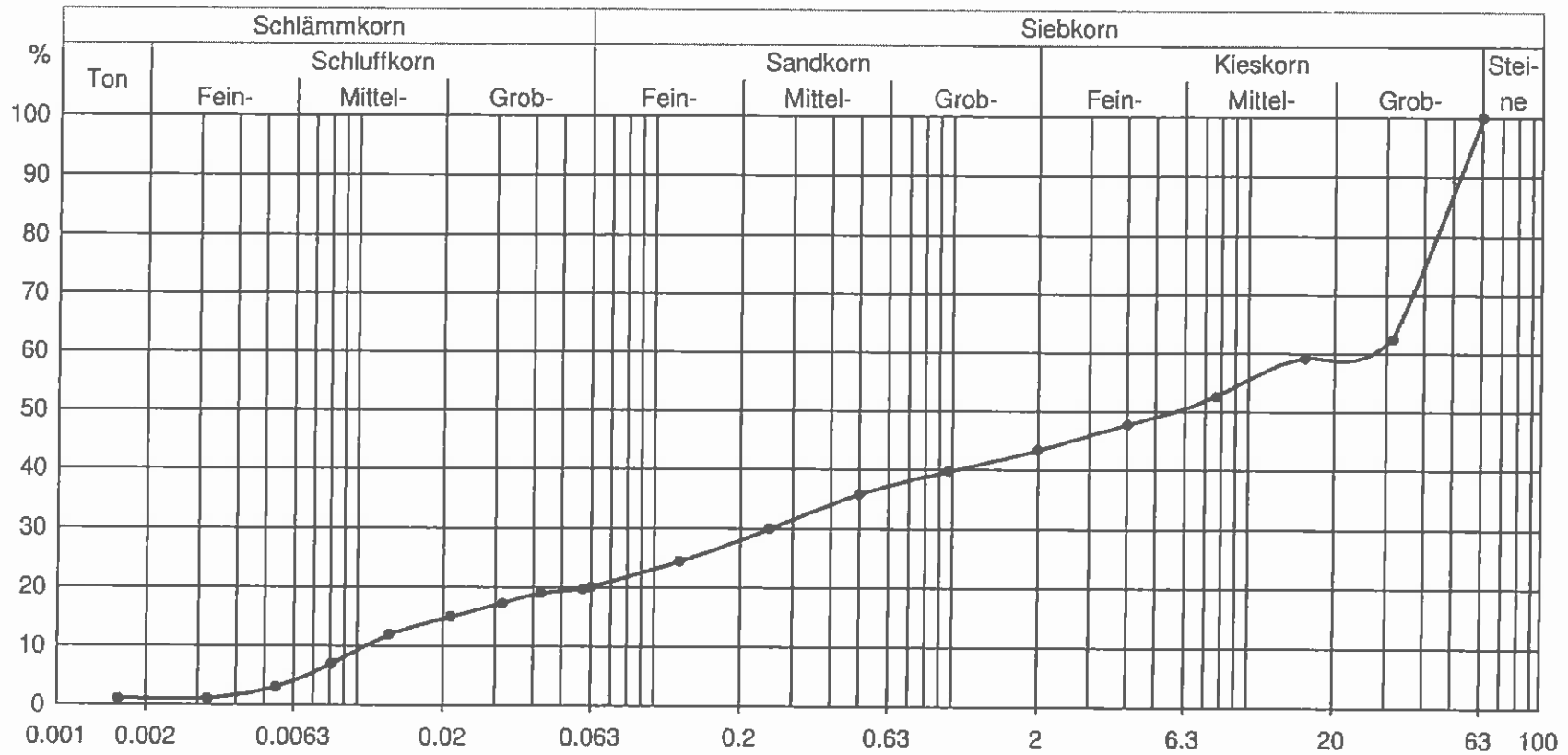
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076440 / BS13-15/4,Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
gG, u, ms', mg', fs', fg'	GU*	2477,0	0,2	1	19	23	57 [Gew%]	n.b.

**Siebung der Probe**

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	842,33	37,50	62,50
16	73,25	3,26	59,24
8	147,45	6,56	52,67
4	111,17	4,95	47,73
2	98,21	4,37	43,35
1	81,28	3,62	39,73
0,5	87,53	3,90	35,84
0,25	133,18	5,93	29,91
0,125	124,44	5,54	24,37
0,063	97,31	4,33	20,04
< 0,063	450,06	20,04	-

Gesamtrockenmasse: 2246,21 g  
 Summe: 2246,21 g  
 Siebverlust:  
 Art der Siebung: Nass

**Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation**

Trockenmasse: 47,91 g  
 Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0.5g Natriumpyrophosphat  
 Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	28,0	29,4	0,0586	19,6	-0,07	29,3	97,9	19,6
	00:01:00	27,0	28,4	0,0424	19,6	-0,07	28,3	94,5	18,9
	00:02:00	24,5	25,9	0,0315	19,6	-0,07	25,8	86,2	17,3
	00:05:00	21,0	22,4	0,0212	19,6	-0,07	22,3	74,5	14,9
	00:15:00	16,5	17,9	0,0132	19,6	-0,07	17,8	59,5	11,9
	00:45:00	9,0	10,4	0,0084	19,8	-0,04	10,4	34,6	6,9
	02:00:00	3,0	4,4	0,0055	20,2	0,04	4,4	14,8	3,0
	06:00:00	0,1	1,5	0,0032	20,7	0,14	1,6	5,5	1,1
	24:00:00	0,0	1,4	0,0016	20,7	0,14	1,5	5,2	1,0

**Beiwerte**

Bodenart:	Grobkies, schluffig, schwach mittelsandig, schwach mittelkiesig, schwach feinsandig, schwach feinkiesig		
Kürzel:	gG, u, ms', mg', fs', fg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU*	T	1,02
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	19,02
Verdichtungsfähigkeit:	gut bis mittel (V2)	S	23,32
U (Ungleichförmigkeitszahl):	2477,0	G	56,65
C (Krümmungszahl):	0,2		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
 Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 36,59 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 <sup>1</sup> 6,16 E-06 (m/s)  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 5,50 E-06 (m/s) durchlässig  
 durchlässig

# SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

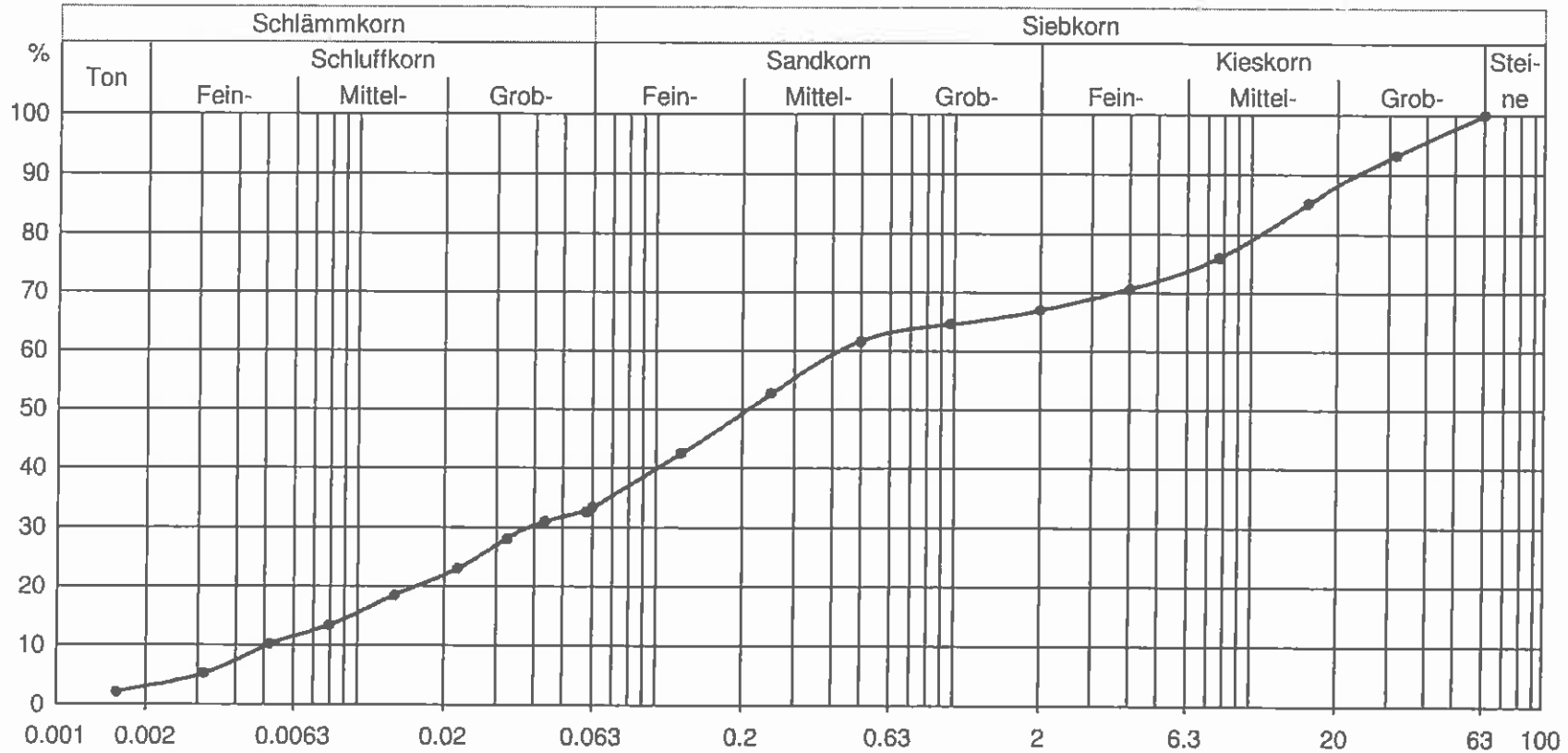
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen AltI. 201  
 Probenbez.: 131076442 / BS 13-15/6, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
U, fs, mg', ms', gg', fg'	SU*	82,2	0,7	3	30	34	33 [Gew%]	n.b.

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	161,78	6,82	93,18
16	190,22	8,02	85,16
8	218,37	9,20	75,96
4	126,32	5,32	70,64
2	86,91	3,66	66,97
1	57,5	2,42	64,55
0,5	68,44	2,88	61,67
0,25	212,69	8,96	52,70
0,125	241,03	10,16	42,54
0,063	219,21	9,24	33,31
< 0,063	790,27	33,31	-

Gesamtrockenmasse: 2372,74 g  
 Summe: 2372,74 g  
 Siebverlust:  
 Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 46,74 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/cm³]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm³]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm³]	R+C <sub>T</sub> [g/cm³]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	27,5	28,9	0,0599	18,7	-0,24	28,7	98,0	32,7
	00:01:00	26,0	27,4	0,0437	18,7	-0,24	27,2	92,9	30,9
	00:02:00	23,5	24,9	0,0325	18,7	-0,24	24,7	84,4	28,1
	00:05:00	19,0	20,4	0,0222	18,7	-0,24	20,2	69,0	23,0
	00:15:00	15,0	16,4	0,0136	18,7	-0,24	16,2	55,3	18,4
	00:45:00	10,5	11,9	0,0083	19,1	-0,17	11,7	40,1	13,4
	02:00:00	7,5	8,9	0,0052	19,9	-0,02	8,9	30,4	10,1
	06:00:00	3,0	4,4	0,0031	20,6	0,12	4,5	15,4	5,1
	24:00:00	0,1	1,5	0,0016	21,5	0,30	1,8	6,1	2,0

Beiwerte

Bodenart:	Schluff, feinsandig, schwach mittelkiesig, schwach mittelsandig, schwach grobkiesig, schwach feinkiesig		
Kürzel:	U, fs, mg', ms', gg', fg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	SU*	T	2,97
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	30,33
Verdichtungsfähigkeit:	mittel (V2)	S	33,67
U (Ungleichförmigkeitszahl):	82,2	G	33,03
C (Krümmungszahl):	0,7		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
 Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 3,58 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 <sup>1</sup> 2,73 E-07 (m/s) schwach durchlässig  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 2,75 E-07 (m/s) schwach durchlässig

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Kornsummenkurve nach DIN 18123



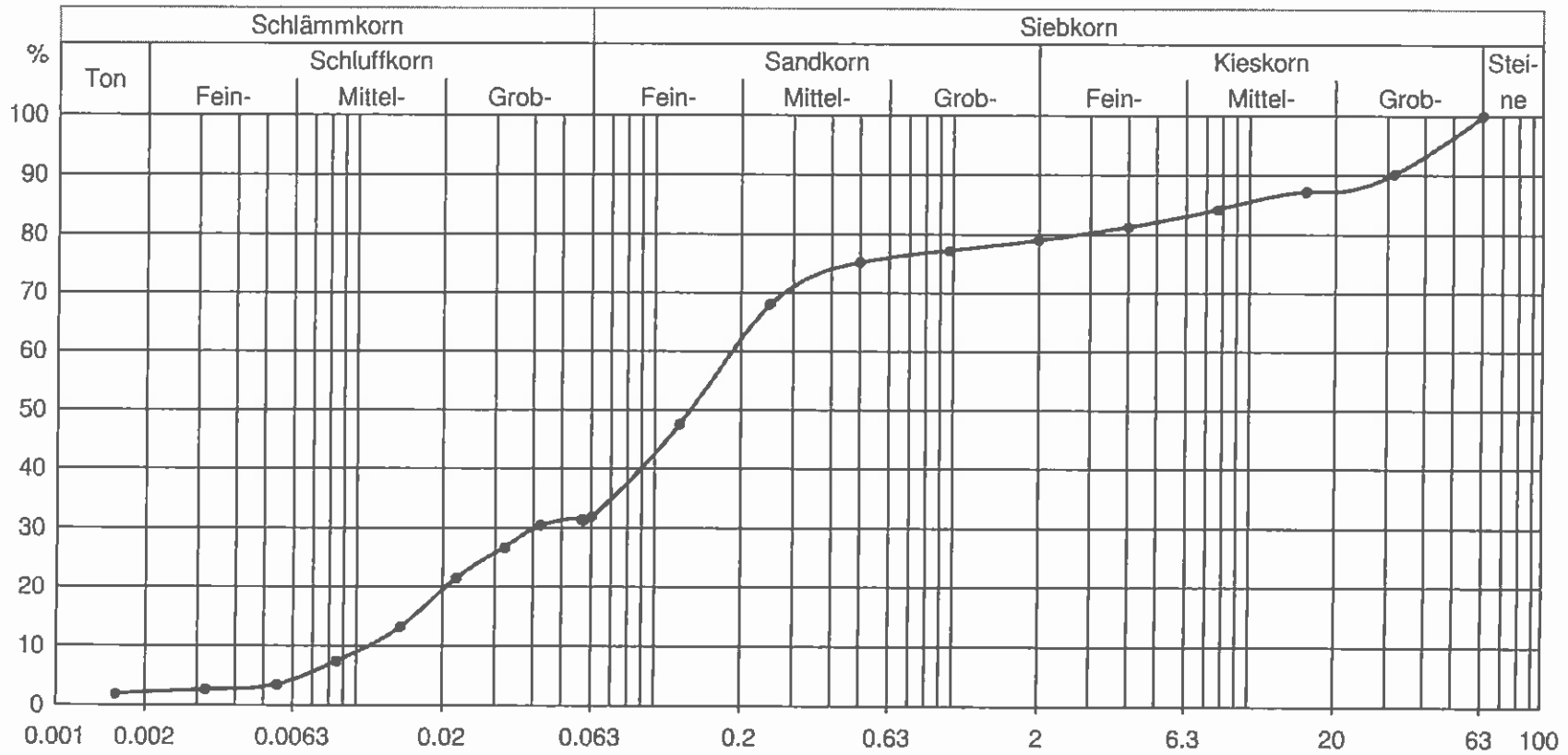
Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201

Datum:

Probenbez.: 131076445 / BS 13-16/3, Rüti

Ort: HWS Emme

Tiefe:



Bodenart

Bd-Gruppe

U

C

T

U

S

G

Kf(Beyer)

fS, u, ms', gg'

SU\*

16,5

0,8

2

30

47

21

[Gew%]

n.b.

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	242,04	9,78	90,22
16	72,99	2,95	87,27
8	74,45	3,01	84,26
4	73,83	2,98	81,27
2	55,95	2,26	79,01
1	42,81	1,73	77,28
0,5	51,99	2,10	75,18
0,25	178,17	7,20	67,98
0,125	501,9	20,29	47,69
0,063	395,13	15,97	31,72
< 0,063	784,93	31,72	-

Gesamtrockenmasse: 2474,19 g  
 Summe: 2474,19 g  
 Siebverlust:  
 Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 48,59 g  
 Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
 Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	29,0	30,4	0,0583	18,1	-0,34	30,1	98,9	31,4
	00:01:00	28,0	29,4	0,0422	18,1	-0,34	29,1	95,6	30,3
	00:02:00	24,5	25,9	0,0321	18,1	-0,34	25,6	84,1	26,7
	00:05:00	19,5	20,9	0,0222	18,1	-0,34	20,6	67,7	21,5
	00:15:00	11,5	12,9	0,0144	18,1	-0,34	12,6	41,3	13,1
	00:45:00	6,0	7,4	0,0088	18,5	-0,27	7,1	23,5	7,4
	02:00:00	2,0	3,4	0,0056	19,6	-0,07	3,3	10,9	3,5
	06:00:00	1,0	2,4	0,0032	20,5	0,10	2,5	8,2	2,6
	24:00:00	0,1	1,5	0,0016	21,5	0,30	1,8	5,9	1,9

Beiwerte

Bodenart:	Feinsand, schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobkiesig		
Kürzel:	fS, u, ms', gg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	SU*	T	2,13
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	29,60
Verdichtungsfähigkeit:	mittel (V2)	S	47,29
U (Ungleichförmigkeitszahl):	16,5	G	20,99
C (Krümmungszahl):	0,8		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 5,6 - 8 mm  
 Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 0,15 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d<sub>10</sub> ≤ 0.06)  
 Kf nach Hazen, 1893 (d<sub>10</sub> zu klein)  
 Kf nach Zieschang, 1964 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
 Kf nach Seelheim, 1880 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>1</sup> 4,72 E-07 (m/s) schwach durchlässig  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 4,36 E-07 (m/s) schwach durchlässig



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

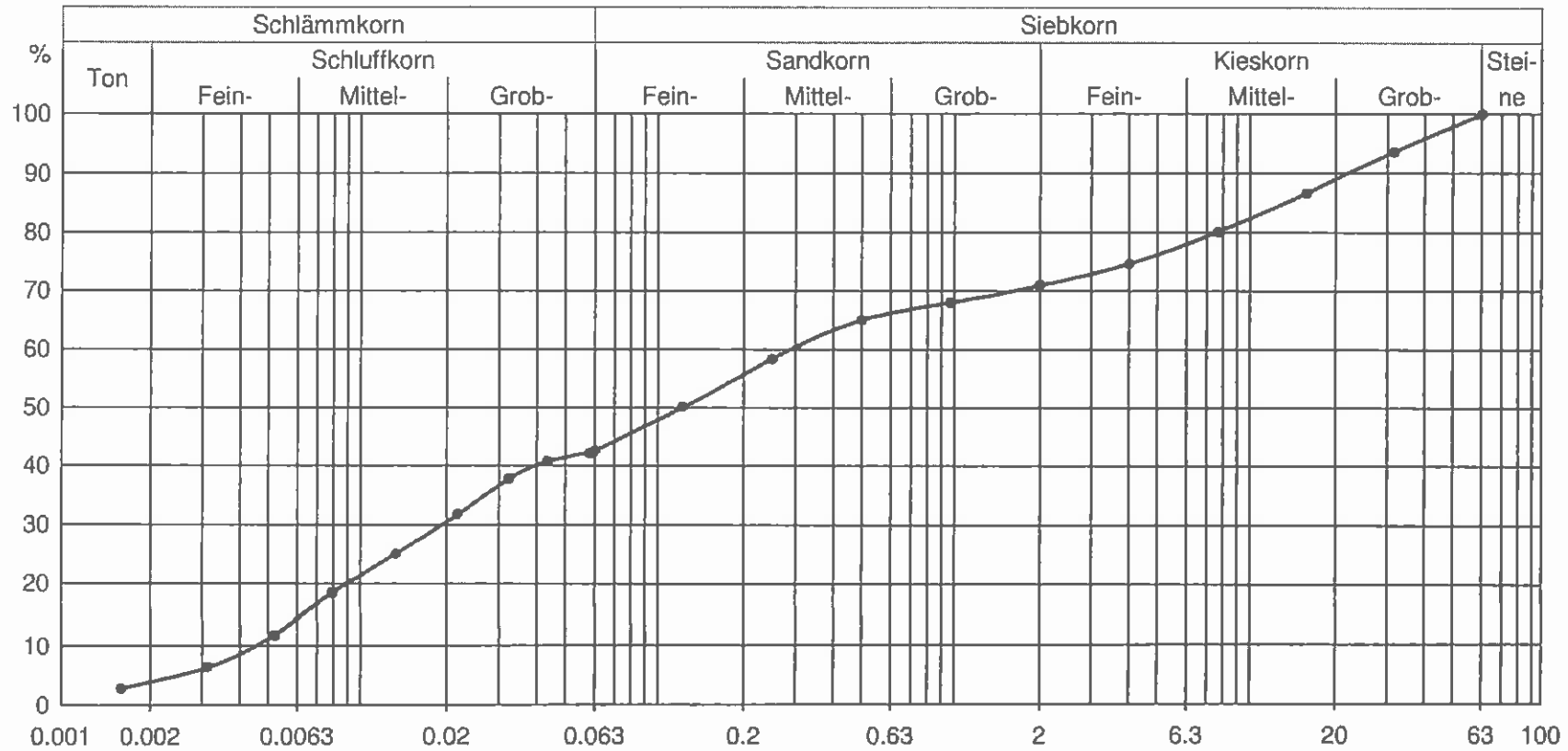
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076451 / BS 13-17/3, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
U, fs', mg', gg', ms', fg'		63,3	0,3	4	39	28	29 [Gew%]	n.b.

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	137,3	6,40	93,60
16	148,12	6,90	86,70
8	142,18	6,63	80,07
4	116,96	5,45	74,62
2	79,48	3,70	70,91
1	62,73	2,92	67,99
0,5	64,14	2,99	65,00
0,25	140,6	6,55	58,45
0,125	178,45	8,32	50,13
0,063	160,81	7,50	42,63
< 0,063	914,61	42,63	-

Gesamtrockenmasse: 2145,38 g  
Summe: 2145,38 g  
Siebverlust:  
Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 45,48 g  
Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	27,0	28,4	0,0605	18,8	-0,22	28,2	99,1	42,2
	00:01:00	26,0	27,4	0,0437	18,8	-0,22	27,2	95,6	40,7
	00:02:00	24,0	25,4	0,0321	18,8	-0,22	25,2	88,5	37,7
	00:05:00	20,0	21,4	0,0218	18,8	-0,22	21,2	74,5	31,7
	00:15:00	15,5	16,9	0,0135	18,8	-0,22	16,7	58,6	25,0
	00:45:00	11,0	12,4	0,0082	19,2	-0,15	12,3	43,1	18,4
	02:00:00	6,5	7,9	0,0053	20,2	0,04	7,9	27,9	11,9
	06:00:00	2,5	3,9	0,0031	21,7	0,34	4,2	14,9	6,3
	24:00:00	0,1	1,5	0,0016	21,6	0,32	1,8	6,4	2,7

Beiwerte

Bodenart:	Schluff, schwach feinsandig, schwach mittelkiesig, schwach grobkiesig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig		
Kürzel:	U, fs', mg', gg', ms', fg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:		T	3,87
Frostempfindlichkeitsklasse:	(n.b.)	U	38,76
Verdichtungsfähigkeit:	(n.b.)	S	28,28
U (Ungleichförmigkeitszahl):	63,3	G	29,09
C (Krümmungszahl):	0,3		

Schültkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 0,17 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d<sub>10</sub> ≤ 0,06)  
Kf nach Hazen, 1893 (d<sub>10</sub> zu klein)  
Kf nach Zieschang, 1964 (d<sub>10</sub> < 0,1)  
Kf nach Seelheim, 1880 (d<sub>10</sub> < 0,1)  
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>1</sup> 7,58 E-08 (m/s) schwach durchlässig  
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 9,31 E-08 (m/s) schwach durchlässig

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

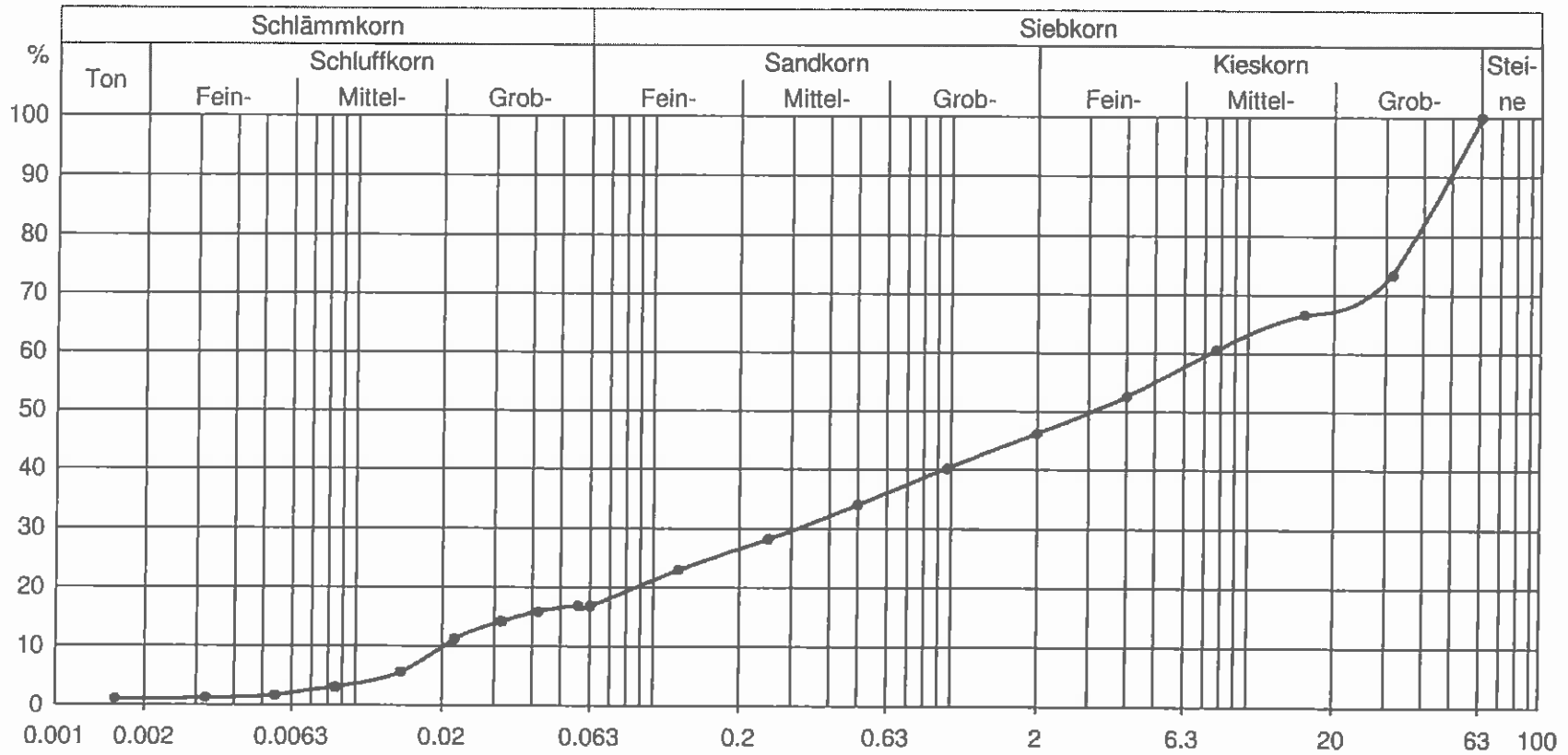
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076452 / BS 13-17/4, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)	
gG, u, fg', gs', fs', ms'	GU*	379,2	0,6	1	16	29	54	[Gew%]	n.b.

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	582,78	26,56	73,44
16	151,98	6,93	66,51
8	131,85	6,01	60,51
4	173,1	7,89	52,62
2	139,87	6,37	46,24
1	130,65	5,95	40,29
0,5	138,15	6,30	33,99
0,25	127,69	5,82	28,17
0,125	115,21	5,25	22,92
0,063	135,14	6,16	16,76
< 0,063	367,86	16,76	-

Gesamtrockenmasse: 2194,28 g  
Summe: 2194,28 g  
Siebverlust:  
Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 48,11 g  
Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ableseung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	28,5	29,9	0,0574	20,4	0,08	30,0	99,6	16,7
	00:01:00	27,0	28,4	0,0420	20,4	0,08	28,5	94,6	15,9
	00:02:00	24,0	25,4	0,0315	20,4	0,08	25,5	84,7	14,2
	00:05:00	18,5	19,9	0,0219	20,4	0,08	20,0	66,4	11,1
	00:15:00	8,5	9,9	0,0145	20,4	0,08	10,0	33,2	5,6
	00:45:00	4,0	5,4	0,0088	20,5	0,10	5,5	18,3	3,1
	02:00:00	1,5	2,9	0,0055	20,7	0,14	3,0	10,1	1,7
	06:00:00	0,5	1,9	0,0032	20,6	0,12	2,0	6,7	1,1
	24:00:00	0,0	1,4	0,0016	21,4	0,27	1,7	5,6	0,9

Beiwerte

Bodenart:	Grobkies, schluffig, schwach feinkiesig, schwach grobsandig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig		
Kürzel:	gG, u, fg', gs', fs', ms'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU*	T	0,99
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	15,77
Verdichtungsfähigkeit:	gut bis mittel (V2)	S	29,48
U (Ungleichförmigkeitszahl):	379,2	G	53,76
C (Krümmungszahl):	0,6		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 26,56 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d<sub>10</sub> ≤ 0.06)  
Kf nach Hazen, 1893 (d<sub>10</sub> zu klein)  
Kf nach Zieschang, 1964 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
Kf nach Seelheim, 1880 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>1</sup> 1,40 E-05 (m/s) durchlässig  
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 1,28 E-05 (m/s) durchlässig

# SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

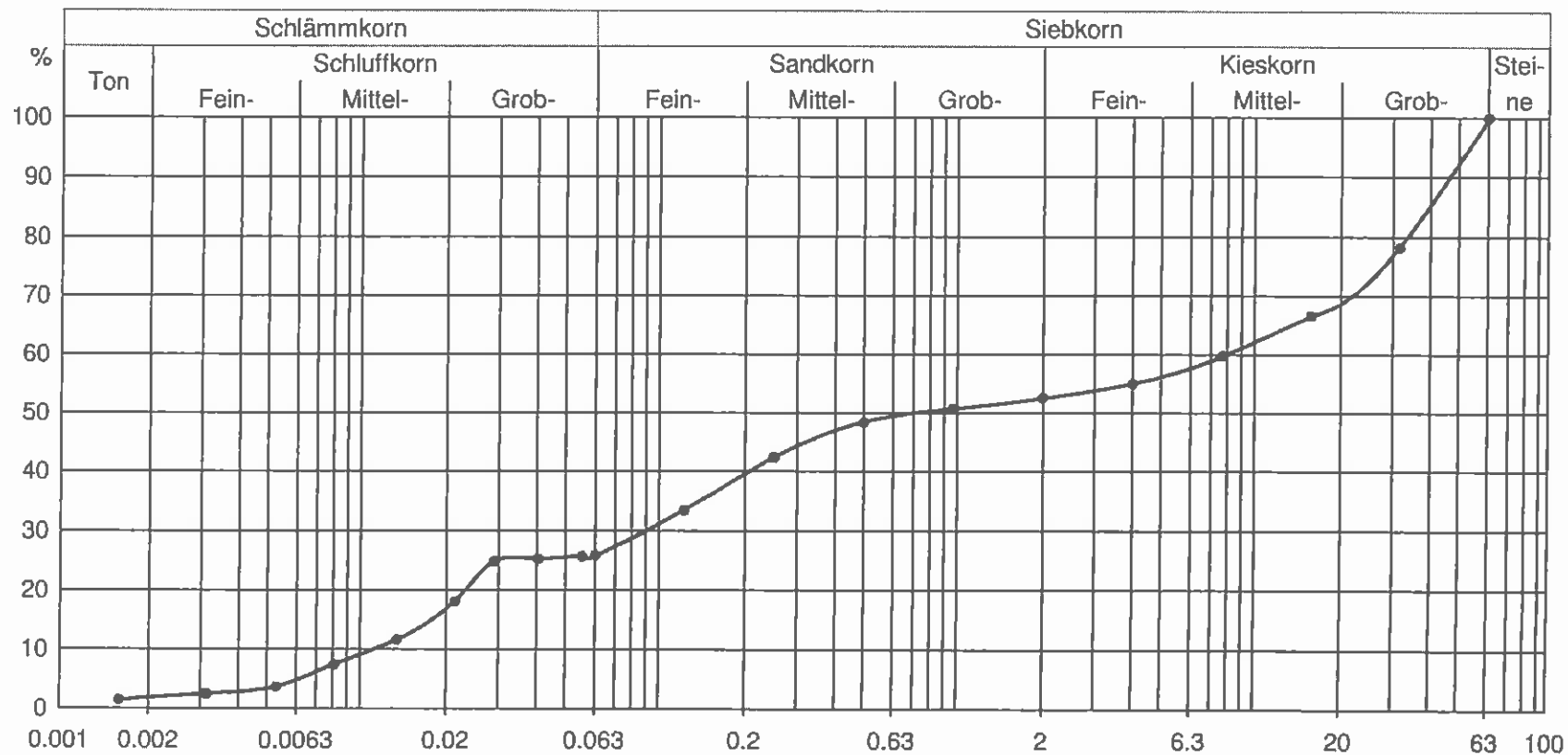
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076458 / BS 13-18/3, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
gG, u, fs', mg', ms', fg'	GU*	723,2	0,1	2	24	27	47 [Gew%]	n.b.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

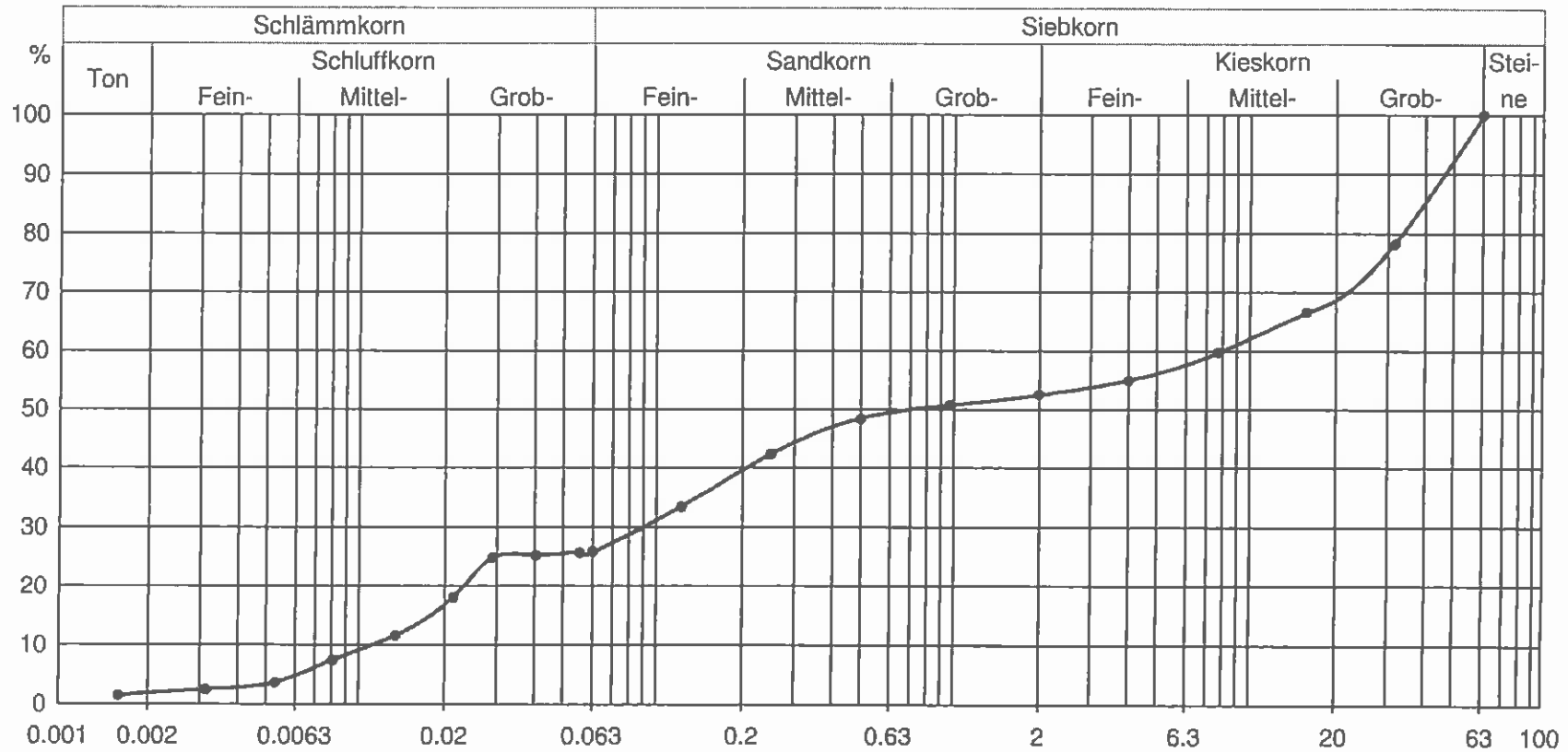
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076458 / BS 13-18/3, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
gG, u, fs', mg', ms', fg'	GU*	723,2	0,1	2	24	27	47 [Gew%]	n.b.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

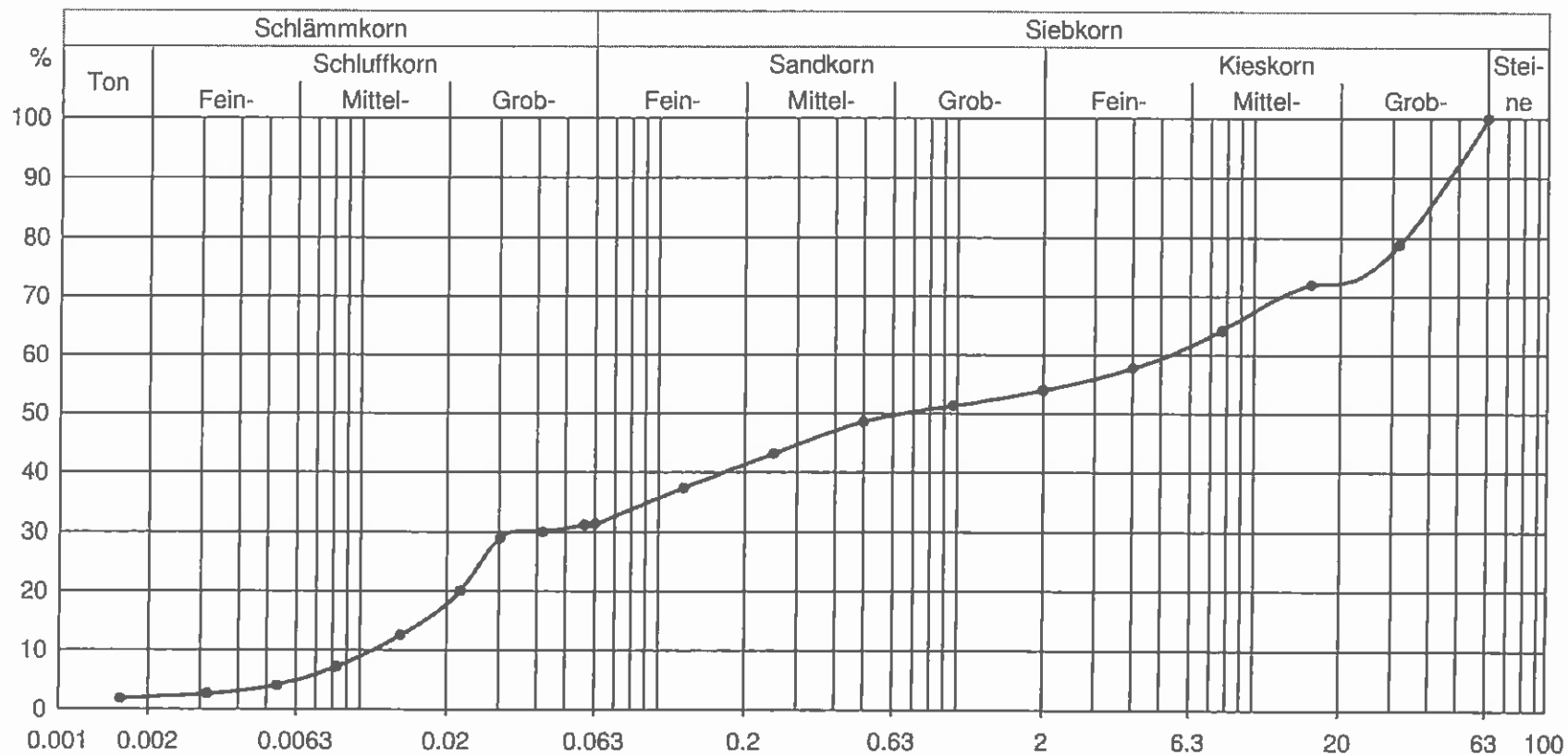
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Altfl. 201  
 Probenbez.: 131076463 / BS13-19/3, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
 Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
U, gg, mg', fs', ms', fg'	GU*	473,1	n.b.	2	29	23	46 [Gew%]	n.b.

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	559,71	21,25	78,75
16	180,31	6,85	71,90
8	202,14	7,67	64,23
4	171,31	6,50	57,73
2	98,63	3,74	53,98
1	69,57	2,64	51,34
0,5	72,26	2,74	48,60
0,25	141,22	5,36	43,24
0,125	152,58	5,79	37,44
0,063	161,66	6,14	31,30
< 0,063	824,54	31,30	-

Gesamtrockenmasse: 2633,93 g  
Summe: 2633,93 g  
Siebverlust:  
Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 46,98 g  
Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	27,5	28,9	0,0579	21,7	0,34	29,2	99,5	31,1
	00:01:00	26,5	27,9	0,0418	21,7	0,34	28,2	96,1	30,1
	00:02:00	25,5	26,9	0,0302	21,7	0,34	27,2	92,7	29,0
	00:05:00	17,0	18,4	0,0221	21,7	0,34	18,7	63,8	20,0
	00:15:00	10,0	11,4	0,0140	21,7	0,34	11,7	39,9	12,5
	00:45:00	5,0	6,4	0,0086	21,8	0,36	6,8	23,0	7,2
	02:00:00	2,0	3,4	0,0054	22,0	0,40	3,8	12,9	4,0
	06:00:00	0,5	1,9	0,0032	22,3	0,46	2,4	8,0	2,5
	24:00:00	0,0	1,4	0,0016	21,3	0,25	1,7	5,7	1,8

Beiwerte

Bodenart:	Schluff, grobkiesig, schwach mittelkiesig, schwach feinsandig, schwach mittelsandig, schwach feinkiesig		
Kürzel:	U, gg, mg', fs', ms', fg'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU*	T	2,00
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	29,31
Verdichtungsfähigkeit:	gut bis mittel (V2)	S	22,68
U (Ungleichförmigkeitszahl):	473,1	G	46,02
C (Krümmungszahl):	n.b.		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 12,60 mm

Kf nach Beyer, 1964 (d<sub>10</sub> ≤ 0.06)  
Kf nach Hazen, 1893 (d<sub>10</sub> zu klein)  
Kf nach Zieschang, 1964 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
Kf nach Seelheim, 1880 (d<sub>10</sub> < 0.1)  
Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>1</sup> 5,62 E-07 (m/s) schwach durchlässig  
Kf nach Mallet & Pacquani, 1954 <sup>2</sup> 5,06 E-07 (m/s) schwach durchlässig



# SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

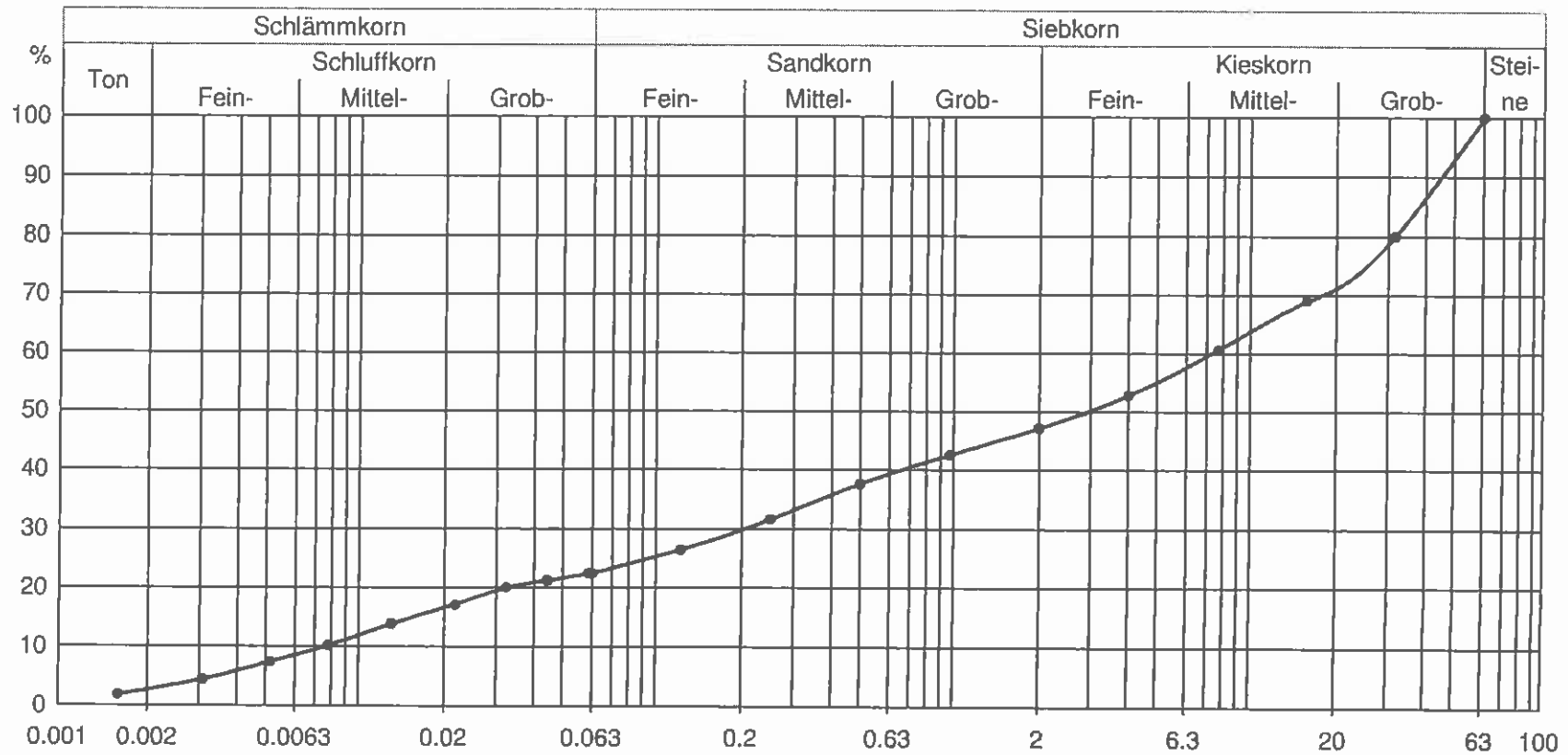
Kornsummenkurve nach DIN 18123



Projekt: 2797115 / Zusatzuntersuchungen Alt. 201  
 Probenbez.: 131076464 / BS 13-19/4, Rüti

Ort: HWS Emme

Datum:  
Tiefe:



Bodenart	Bd-Gruppe	U	C	T	U	S	G	Kf(Beyer)
gG, u, mg', fg', ms', gs'	GU*	964,7	0,7	3	20	25	52 [Gew%]	n.b.

Siebung der Probe

Korngröße [mm]	Masse der Rückstände [g]	Siebrückstände [Gew.-%]	Summe der Siebdurchgänge [Gew.-%]
125	-	-	-
63	-	-	100,00
31,5	436,96	20,00	80,00
16	242,11	11,08	68,92
8	182,32	8,34	60,57
4	170,45	7,80	52,77
2	122,32	5,60	47,17
1	100,91	4,62	42,55
0,5	107,18	4,91	37,65
0,25	132,3	6,06	31,59
0,125	111,76	5,12	26,48
0,063	88,32	4,04	22,44
< 0,063	490,18	22,44	-

Gesamtrockenmasse: 2184,81 g  
 Summe: 2184,81 g  
 Siebverlust:  
 Art der Siebung: Nass

Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Sedimentation

Trockenmasse: 43,93 g  
 Korndichte: 2,670 g/cm<sup>3</sup>

Dispergierungsmittel: 0,5g Natriumpyrophosphat  
 Meniskuskorrektur: 1,4 g/cm<sup>3</sup>

Uhrzeit	Zeit bis zur Ablesung [h:min:s]	R' [g/cm <sup>3</sup> ]	R=R'+C <sub>m</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	d [mm]	T [°C]	C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	R+C <sub>T</sub> [g/cm <sup>3</sup> ]	a [Gew.-%]	a <sub>tot</sub> [Gew.-%]
	00:00:30	26,0	27,4	0,0609	20,0	0,00	27,4	99,7	22,4
	00:01:00	24,5	25,9	0,0444	20,0	0,00	25,9	94,3	21,1
	00:02:00	23,0	24,4	0,0323	20,0	0,00	24,4	88,8	19,9
	00:05:00	19,5	20,9	0,0217	20,0	0,00	20,9	76,1	17,1
	00:15:00	15,5	16,9	0,0133	20,0	0,00	16,9	61,5	13,8
	00:45:00	11,0	12,4	0,0081	20,3	0,06	12,5	45,3	10,2
	02:00:00	7,5	8,9	0,0052	20,8	0,15	9,1	33,0	7,4
	06:00:00	3,5	4,9	0,0031	22,2	0,44	5,3	19,4	4,4
	24:00:00	0,5	1,9	0,0016	21,1	0,21	2,1	7,7	1,7

Beiwerte

Bodenart:	Grobkies, schluffig, schwach mittelkiesig, schwach feinkiesig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig		
Kürzel:	gG, u, mg', fg', ms', gs'	Anteil	[Gew %]
Bodengruppe:	GU*	T	2,60
Frostempfindlichkeitsklasse:	F3 (sehr frostempfindlich)	U	19,84
Verdichtungsfähigkeit:	gut bis mittel (V2)	S	24,74
U (Ungleichförmigkeitszahl):	964,7	G	52,83
C (Krümmungszahl):	0,7		

Schüttkorn (n. Bieske, 1961): 8 - 16 mm  
 Filterschlitzweite (n. Bieske, 1961): 18,11 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 <sup>1</sup> 1,38 E-06 (m/s) durchlässig  
 Kf nach Mallet & Pacquant, 1954 <sup>2</sup> 1,19 E-06 (m/s) durchlässig

## **Anhang 6.3**

elementarer Kohlenstoff

SGS Institut Fresenius GmbH Hauptstrasse 174 CH-5742 Kölliken

Friedlipartner AG  
Geotechnik Altlasten Umwelt  
Nansenstr. 5  
8050 ZÜRICH  
SCHWEIZ

**Prüfbericht 2029987**  
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 Kehrdeponie 2013/14

Prüfzeitraum von 07.01.2014 bis 13.01.2014  
erste laufende Probenummer 131076440  
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. 2029987  
Auftrag Nr. 2797115

Seite 2 von 2  
06.02.2014

Proben durch IF-Kurier abgeholt

Matrix: Feststoff

Probennummer	131076440	131076452	131076464
Bezeichnung	BS 13-15/4	BS 13-17 /4	BS 13-19 /4
	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti	HWS Emme: Rüti

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

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

**Feststoffuntersuchungen :**

Restkohlenstoff	Masse-% TR	5,1	4,8	5,4	0,2	VGB-Blatt4.4.2.1
-----------------	------------	-----	-----	-----	-----	------------------

## **Anhang 6.4**

Feinfraktionen

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

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				
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>						
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
<b>Metalle im Feststoff :</b>						
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 :

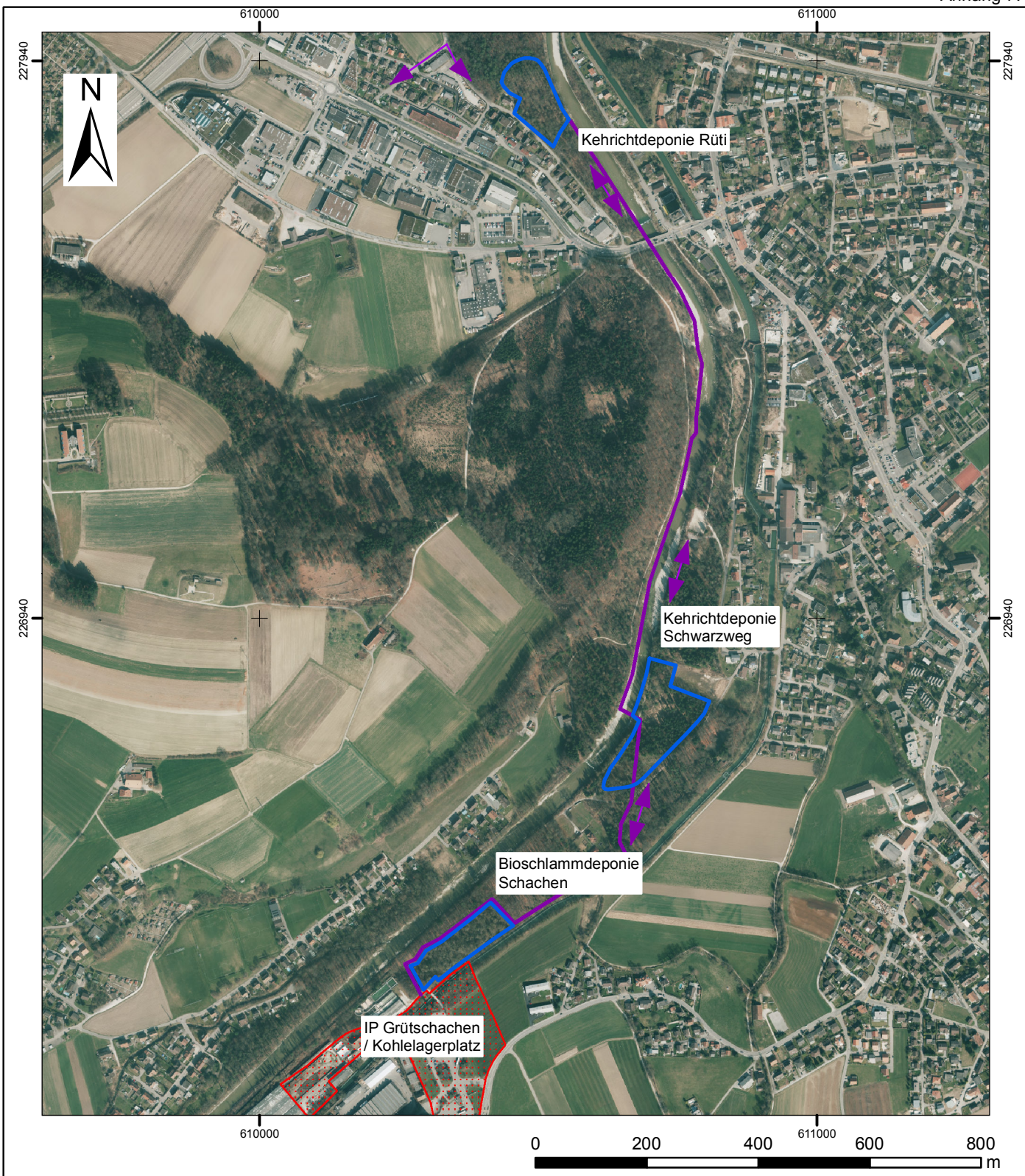
PCB 28	mg/kg TR	< 0,005	0,15	0,13	0,005	DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	< 0,005	3,3	0,23	0,005	DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	0,021	5,7	3,7	0,005	DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	0,017	5,0	2,7	0,005	DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	0,038	5,1	2,8	0,005	DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	0,026	3,4	0,95	0,005	DIN 38414-20
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	

## **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 Rüti Zuchwil

12.119.1.08



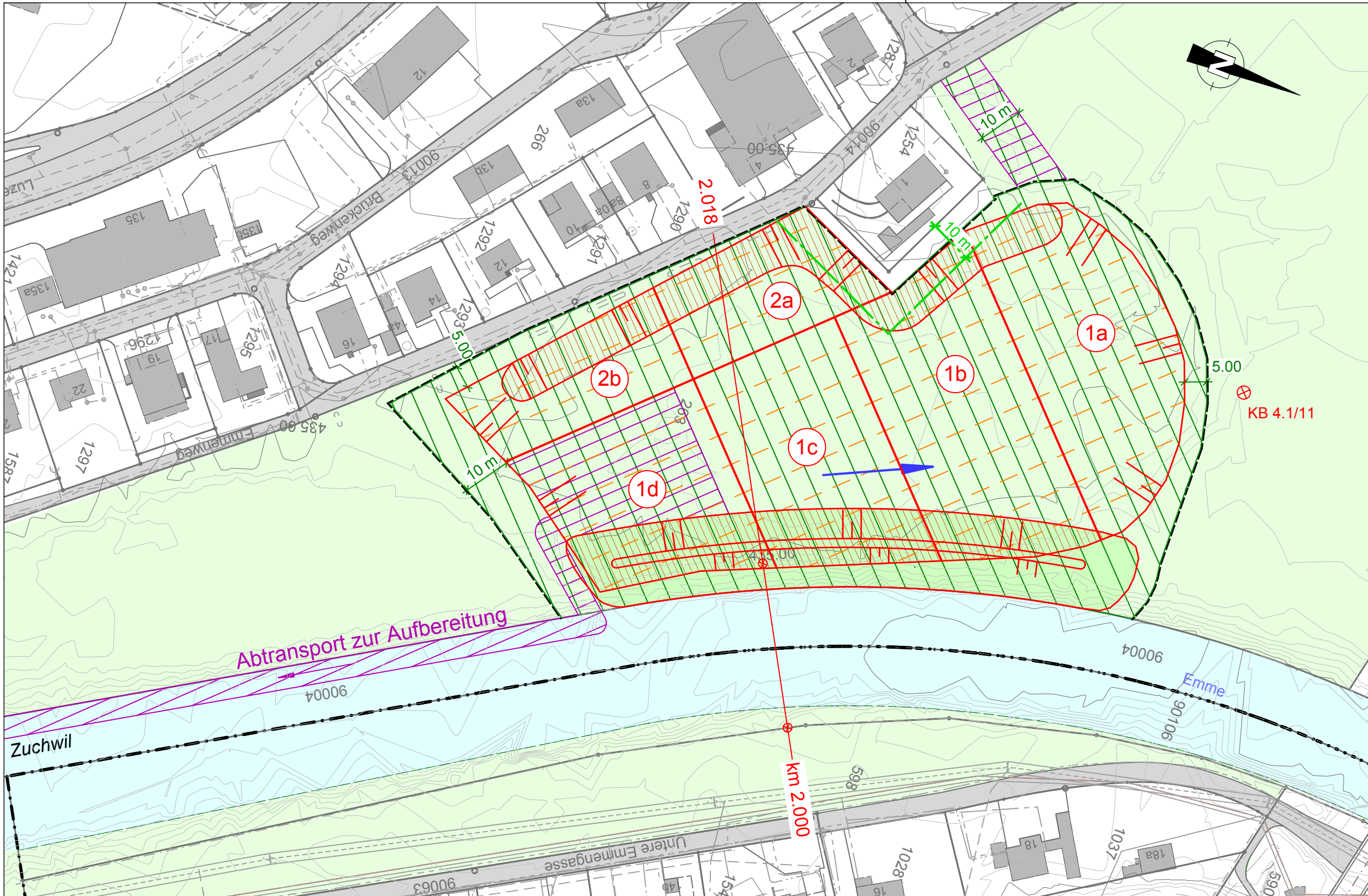
# Sanierung Deponie Rüti

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

bearbeitet: jg / jl Datum: 02.05.2014

PG Bau ARGE Emme Auen PG Umwelt INGE M<sup>E</sup>

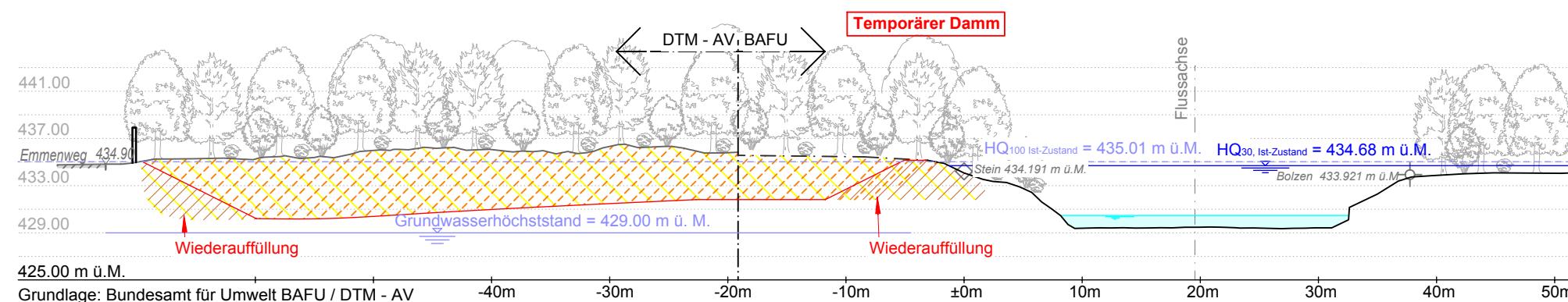
Kissling + Zbinden AG, Bern IUB Engineering, Bern IC Infraconsult AG, Bern Fischwerk, Luzern Impuls AG, Thun



**Legende:**

- Deponieperimeter
- Rodungsfläche (vorgezogen)
- Installationsplätze / Baupiste
- temporärer Damm
- Aushub
- Wiederauffüllung
- Bauwand dicht, 3m
- Aushub- / Sanierungsetappen
- Probeentnahmestelle Grundwasser
- Grundwasserfließrichtung
- Interventionslinie

## GEWISS-Adresse 2.018 / BAFU-km 2.000



**Grundlagen:**

AV - Daten Kt. SO Stand Juli 2012  
Situation Sondierungen, Friedli Partner AG, 14.03.2014  
Querprofile: Bundesamt für Umwelt BAFU / DTM-AV

Alle Werkleitungen sind grau dargestellt