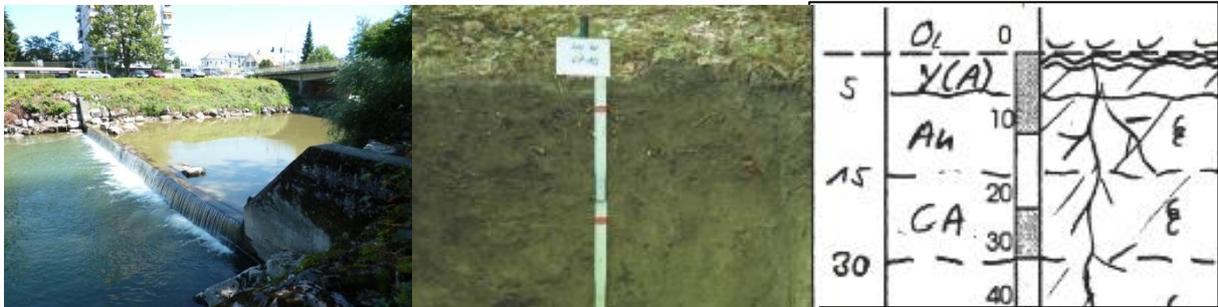


Hochwasserschutz

Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme

Wehr Biberist bis Aare

Bodenschutzkonzept



Bauprojekt

Änderungsnachweis

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

Genehmigt / geprüft GPL, 30.05.2014

Adresse Auftraggeber

Amt für Umwelt des Kantons Solothurn
Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn

Kontaktperson: Roger Dürrenmatt

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

Adresse Auftragnehmer

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

Kontaktperson: Nicole Schiltknecht

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

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	4
1.1	AUSGANGSLAGE	4
1.2	INHALT BODENSCHUTZKONZEPT	4
1.3	VERWENDETE GRUNDLAGEN	4
2	AUSGANGSZUSTAND.....	6
2.1	VORHANDENE BÖDEN.....	6
2.2	SCHADSTOFFBELASTUNGEN.....	8
2.3	FAZIT	9
3	AUSWIRKUNGEN BODEN.....	11
3.1	ÜBERSICHT PROJEKT.....	11
3.2	VORGESEHENE ARBEITEN	11
3.3	TERMINE.....	12
3.4	BEANSPRUCHUNGEN DES BODENS	12
3.5	BODENABTRAG	13
3.6	VERWERTUNG UND ENTSORGUNG BODENAUSHUB	14
3.7	REKULTIVIERUNG	16
4	BODENSCHUTZMASSNAHMEN	17
4.1	GRUNDSÄTZE	17
4.2	MASSNAHMEN.....	17
4.3	BODENKUNDLICHE BAUBEGLEITUNG	20

Anhang

- Anhang 1: Bodentypen
- Anhang 2: Typische Bodenprofile
- Anhang 3: Belastungshinweise VSB
- Anhang 4: Pflichtenheft Bodenkundliche Baubegleitung (Musterpflichtenheft Kanton Solothurn)
- Anhang 5: Untersuchung Schadstoffbelastung Boden. FRIEDLIPARTNER AG, 13.02.13 (rev. 18.03.13)

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Anlass

Das Projekt "Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Wehr Biberist bis Aare" (HWS Emme) umfasst einen ca. 4.8 km langen Flussabschnitt vom Wehr Biberist bis zur Mündung in die Aare. Auf diesem Abschnitt sind diverse Massnahmen geplant zum Abbau von bestehenden Defiziten im Bereich Hochwasserschutz (HWS), zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse sowie für ein attraktiveres Naherholungsgebiet.

Das Projekt tangiert grössere Flächen mit Waldböden und vereinzelt landwirtschaftlich genutzte Böden. Die bodenrelevanten Aspekte des Projekts (auf Stufe Bauprojekt) werden im vorliegenden Bodenschutzkonzept dargelegt.

Ziel

Ziel ist es, dass Boden keine chemischen oder mittel- bis langfristige physikalischen Beeinträchtigungen durch das Bauprojekt erfährt. Des Weiteren soll Bodenaushub möglichst im Projektperimeter verwertet werden.

Abgrenzung Boden

Als Boden wird die biologisch aktive, oberste Erdschicht bezeichnet, in der Pflanzen wachsen können. Er setzt sich meist aus einem Oberboden (0 - 30 cm mächtig, hoher Humusgehalt) und dem teilweise vorhandenen Unterboden (bis max. 100 cm unter Terrain, geringerer Humusgehalt) zusammen. Das vorliegende Bodenschutzkonzept umfasst nur diese beiden Schichten.

1.2 Inhalt Bodenschutzkonzept

Inhalt

Der Inhalt des Bodenschutzkonzeptes richtet sich nach den Vorgaben der kantonalen Bodenschutzfachstelle. Neben dem Ausgangsstand werden die Auswirkungen des Bauvorhabens auf die vorhandenen Böden beschrieben (u.a. Flächen- und Materialbilanz) und es werden konkrete Bodenschutzmassnahmen formuliert.

*Phasen Anpassung,
work-in-progress*

Fürs Auflageprojekt werden die Rückmeldungen aus der Vernehmlassung des Bauprojekts integriert. In den darauf folgenden Projektphasen (Submission, Ausführungsplanung) werden die Massnahmen weiter konkretisiert und das Konzept angepasst.

1.3 Verwendete Grundlagen

Folgende Projektunterlagen dienen als Grundlage für das vorliegende Bodenschutzkonzept:

- [1] Untersuchung Schadstoffbelastung Boden (VSB und Deponien), Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Biberist – Luterbach, Kurzbericht der FRIEDLIPARTNER AG vom 18.03.2013
- [2] Disposition Bodenschutz, Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Biberist – Luterbach, Vorprojekt, Bericht der FRIEDLIPARTNER AG vom 24. April 2013.

- [3] Raumplanungsbericht & Technischer Bericht, Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme, Wehr Biberist bis Aare, Vorprojekt, Bericht der ARGE Emme Auen vom 24. April 2013.
- [4] Ergebnis Bodenuntersuchung. HWS Emme: Verlegung Seebächli / Kugelfang Giriz, Kurzbericht der FRIEDLIPARTNER AG vom 27. Februar 2014
- [5] Projektdossier Bauprojekt Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme, Mai 2014

Auf die Aufzählung von gesetzlichen Grundlagen, Vollzugshilfen, Richtlinien und Merkblätter wird verzichtet.

2 Ausgangszustand

2.1 Vorhandene Böden

Datengrundlage

Die betroffenen Böden im Projektareal (grösstenteils Waldböden) wurden im Rahmen des Projekts *Bodenkartierung Solothurn* fast vollständig kartiert. Die entsprechenden Daten (GIS-basiert, Polygondaten mit Attributtabelle) stehen für das Projekt HWS Emme zur Verfügung.

Eine Ausnahme bildet die Fläche des möglichen Installationsplatzes (IP) Grüttschachen (Biberist GB 777), wo für den unversiegelten Bereich keine Informationen zum Bodenaufbau vorliegen. Wir gehen bei der aktuellen Planung davon aus, dass der Bodenaufbau analog dem angrenzenden Polygon der Bodenkarte ist (Bodentyp Auffüllung, 25 - 30 cm stark kieshaltiger Oberboden auf C-Material). Der Bodenaufbau ist – falls der Standort Grüttschachen definitiv als IP geplant wird – in den weiteren Projektphasen zu verifizieren.

Bodentypen

Der grösste Teil der Böden im Projektperimeter sind als normal durchlässige senkrecht durchwaschene Fluvisole beschrieben (meist ziemlich flachgründig bis mässig tiefgründig) (siehe Übersicht Bodentypen in Anhang 1, typische Bodenprofile in Anhang 2).

Untergeordnet ist der Bodentyp Auffüllung (X-Boden) vorhanden. Es handelt sich dabei mehrheitlich um die Deponiestandorte aus dem Kataster der belasteten Standorte.

Lokal (< 2 % des Projektperimeters) sind in der Bodenkarte flachgründige Gleyböden, Saure Braunerden und Braunerden ausgeschieden.

Typischer Bodenaufbau

Im Rahmen des Bauprojekts wurde der nachstehende typische bzw. durchschnittliche Bodenaufbau definiert. Er orientiert sich an den vorherrschenden Fluvisolböden. In den Abbildungen 1 und 2 sind zwei repräsentative Bodenprofile beispielhaft aufgeführt.

0 bis 10/30 cm: Oberboden (Ah-Horizont, "Walderde")

10/30 bis ca. 70 cm: Unterboden (AC/C-Horizont, mit organischen Einschlüssen)

Ab ca. 70 cm: Untergrund (C-Horizont, fluviatile Sande, Emmeschotter)

Unterboden

Im Projektareal sind entwickelte (verwitterte bzw. "echte") Unterböden nur sehr untergeordnet vorhanden. Meist stehen unterhalb des Oberbodens wenig verwitterte und kaum/nicht strukturierte sandige A/C bzw. C-Horizonte an.

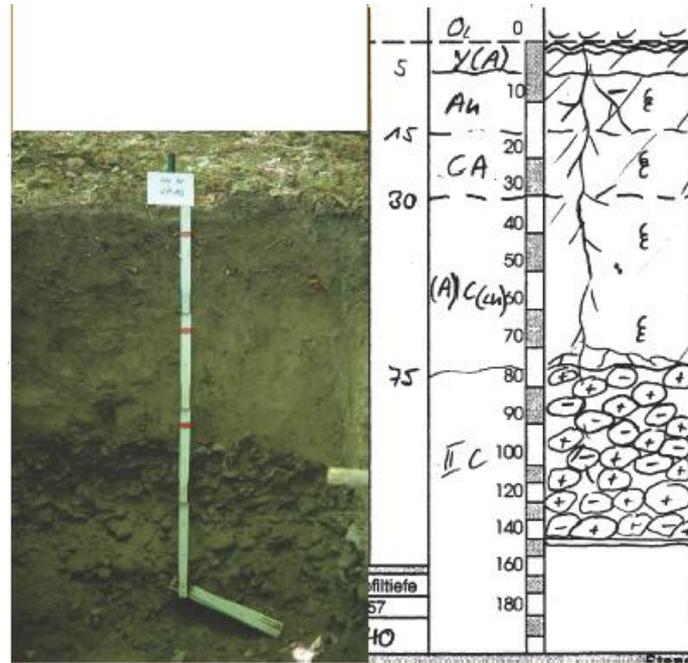


Abbildung 1 typischer Bodenaufbau im Projektareal
 (Quelle: Profil 2534-15, 610 190 / 229 055, Bodenkarte SO)

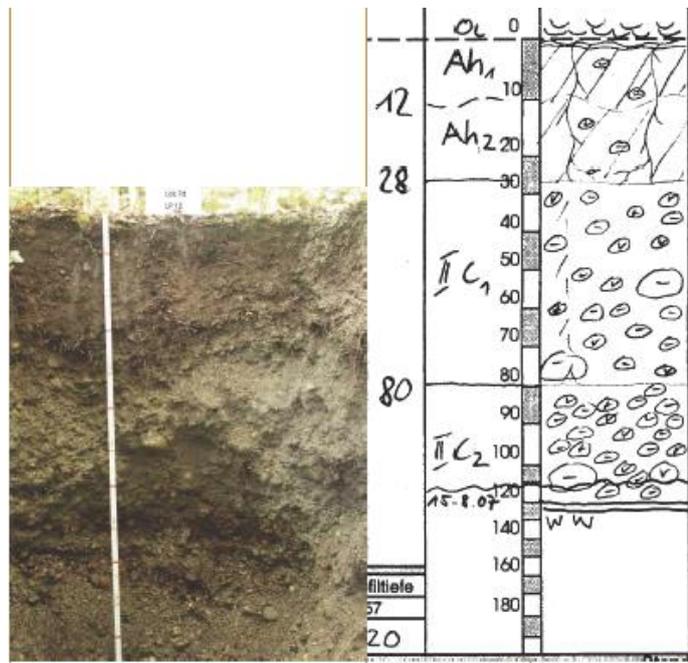


Abbildung 2 typischer Bodenaufbau im Projektareal
 (Quelle: Profil 2527-10, 610 270 / 229 575, Bodenkarte SO)

Fruchtfolgeflächen

Vom Projekt betroffen ist die Fruchtfolgefläche (auf Biberist GB 966) im Gebiet Giriz mit der Nutzungseignung "Gute Fruchtfolgeböden für getreidebetonte Fruchtfolge" (Nutzungseignungsklasse 3, PNG = 55 cm). In diesem Bereich wird auf einer Länge von 75 m ein bewirtschaftbarer Schutzdamm erstellt.

Weiter wird durch die ökologische Aufwertung des Seebächlis die Fruchtfolgefläche auf Biberist GB 965 durch die neue Gerinneführung tangiert (Nutzungseignungsklasse 3).

Bei den restlichen betroffenen Böden handelt es sich um Waldböden, um anthropogene Böden (Auffüllungen) oder um Böden in Wohn-/Industriezonen.

Auffüllungen

Im Bereich von Ablagerungsstandorten, welche vom Projekt betroffen sind, liegt kein natürlicher Bodenaufbau vor. Generell folgt unter einem 10 – 20 cm mächtigen Oberboden die Deponieabdeckung (C-Material) bzw. direkt das Deponiematerial.

Die betroffenen anthropogenen Böden liegen vorwiegend im Waldperimeter. Einzig die Fläche des möglichen Installationsplatzes Grütschachen, Biberist (KbS Standort-Nr. 22.043.0021A) liegt in der Industriezone und wird momentan landwirtschaftlich genutzt.

2.2 Schadstoffbelastungen

Einträge VSB

Im Projektperimeter sind diverse Flächen im Verzeichnis über schadstoffbelastete Böden (VSB) aufgeführt (siehe Plan in Anhang 3. Bei den Belastungshinweisen handelt es sich um Verkehrsträger (Strasse, Bahn), Korrosionsschutzobjekte, Bodenbelastungsgebiet, Siedlungsgebiet und Schiessanlagen.

Untersuchungen AfU

Im Rahmen des Pilotlaufs VSB wurden durch das Amt für Umwelt bei zwei Brücken (Strassenbrücke Luterbach und Eisenbahnbrücke Derendingen = alte Brücke Strecke Solothurn-Wanzwil) die Schwermetallgehalte im Oberboden untersucht.

*Bodenuntersuchung
2012*

Im Rahmen des Vorprojekts beprobte die FRIEDLIPARTNER AG im November 2012 neun Flächen, welche im Verzeichnis über schadstoffbelastete Böden (VSB) aufgeführt sind. Zusätzlich wurden die Böden der drei zu sanierenden Deponien untersucht. Die Untersuchung ist in einem separaten Bericht (vgl. Anhang 5) dokumentiert.

*Belastungen Eisen-
bahnbrücken*

Bei den Eisenbahnbrücken in Biberist und Luterbach zeigen die analysierten Oberbodenproben eine abnehmende Belastung mit zunehmender Entfernung von den Eisenbahnbrücken. Die Linienproben in 5 m Entfernung sind stark, dann schwach (10 m) und in 20 m Entfernung unbelastet. Die vier Ober- und Unterbodenproben aus 5 m und 10 m Entfernung von der Eisenbahnbrücke Derendingen sind unbelastet.

<i>Belastungen Strassenbrücken</i>	Bei den Strassenbrücken Derendingen und Luterbach und der Autobahnbrücke sind bis 20 m ab Fahrbahnrand Belastungen im Ober- und Unterboden vorhanden. Die Schadstoffgehalte im Unterboden (0.3-0.5 m) sind dabei teilweise höher als im Oberboden. Es handelt sich durchwegs um schwach belasteten Bodenaushub.
<i>Belastungsgebiet Biberist</i>	Die Flächenproben (0 – 0.2 m Tiefe) im Uferbereich der Emme in Biberist (Belastungsgebiet Biberist) sind teilweise belastet. Der linke Uferstreifen (in Fließrichtung) ist unbelastet, der rechte Uferstreifen ist schwach belastet.
<i>Siedlungsgebiet Biberist</i>	Eine Flächenprobe des Oberbodens zwischen der Emme und der ehemaligen Papierfabrik Sappi (Siedlungsgebiet Biberist) ist schwach belastet.
<i>Deponien</i>	Die beprobte Oberbodenschicht der beiden ehemaligen Kehrrechtdeponien Rüti, Zuchwil und Schwarzweg, Derendingen sowie der Bioschlammdeponie Schachen, Biberist erwies sich meist als schwach belastet.
<i>Kugelfang Giriz</i>	Der projektierte Verlauf der Neugestaltung des Seebächlis tangiert die im Kataster der belasteten Standorte eingetragene Fläche um den Kugelfang der Schiessanlage Giriz. Im November 2013 wurde der Boden innerhalb des eingetragenen Perimeters auf Schadstoffe untersucht (3 Proben, [4]). Es handelt sich durchwegs um unbelasteten Bodenaushub.
<i>Nicht untersuchte Flächen</i>	Im Projektperimeter sind weitere Flächen mit Belastungshinweisen gemäss VSB vorhanden, welche nicht untersucht wurden. Diese werden nicht bzw. voraussichtlich nur randlich (wie der Abschussbereich der Schiessanlage Derendingen, SA-2517-300-A-1-a) vom Projekt tangiert. Wird in diesen Bereichen Boden verschoben, ist der Bodenaushub baubegleitend auf Schadstoffe zu untersuchen.
<i>Neophyten</i>	Im Projektareal sind zahlreiche Neophytenbestände (v.a. Japanischer Staudenknöterich) vorhanden. Die Bestände sind vollständig kartiert. Es wird mit Neophyten belasteter Bodenaushub anfallen.

2.3 Fazit

<i>Datenlage</i>	Der Ausgangszustand des Bodens ist gut bekannt. Für die nächsten Planungsphasen (Auflageprojekt, Submission, Ausführungsprojekt) sind einzig Erhebungen zum Bodenaufbau im Bereich des möglichen Installationsplatzes Grütschachen notwendig (gemäss Vorabsprache mit der Fachstelle Bodenschutz).
<i>Qualität Bodenaushub</i>	<p>Der anfallende Oberboden- bzw. Unterbodenaushub weist zu einem sehr grossen Teil einen hohen Sandanteil (40 - 90 %) sowie einen tiefen Tonanteil (< 5 - 15 %) auf und ist somit gut wasserdurchlässig.</p> <p>Im Bereich von Auffüllungen und Gebieten mit Belastungshinweisen (=Einträge VSB) ist der Bodenaushub nachweislich schwach belastet. Dies führt zu einer Einschränkung bzgl. Wiederverwendbarkeit.</p>

Wiederverwendbarkeit

Es gilt der Grundsatz, dass Bodenaushub von Waldböden nur im Waldperimeter wiederverwendet werden soll. Bodenaushub aus der landwirtschaftlich genutzten Fläche ist wieder auf Landwirtschaftsflächen aufzubringen.

Der unbelastete Oberboden und verwitterter Unterboden aus dem Projektperimeter sind bezüglich der Bodeneigenschaften gut für eine Wiederverwendung in Gebieten mit Böden ähnlicher Eigenschaften geeignet.

Schwach belasteter Bodenaushub kann nur auf Böden aufgebracht werden, die nachweislich gleich oder höher vorbelastet sind. Eine Wiederverwendung vor Ort (im Aushubperimeter) ist daher anzustreben.

Bodenaushub, welcher mit Neophytenteilen (z.B. Jap. Knöterich) durchsetzt ist, kann nicht als Boden wiederverwendet werden und muss entsorgt werden.

Verdichtungsempfindlichkeit

Die Verdichtungsempfindlichkeit wurde nach SN 640 582 bestimmt. Die im Projektperimeter vorhandenen Böden (normal durchlässig) werden als schwach empfindlich eingestuft. Schwach empfindliche Böden sind nach entsprechender Abtrocknung im Allgemeinen gut mechanisch belastbar, falls die übliche Sorgfalt beim Umgang mit Boden angewendet wird.

Lokal auftretende Gley-Böden sind normal bis stark verdichtungsempfindlich. Diese sind nur beschränkt mechanisch belastbar und es gilt, Perioden mit abgetrocknetem Boden optimal zu nutzen.

3 Auswirkungen Boden

3.1 Übersicht Projekt

Das Projekt wurde in fünf Teilstrecken unterteilt, welche je eine Planungseinheit bilden. Die Baulose 1 – 3 umfassen die Totalsanierungen von drei Deponien inkl. der dazu notwendigen Erschliessung und Installationsplätze. Diese Massnahmen werden vorgezogen und vor den wasserbaulichen Massnahmen (Baulose 4 – 6) ausgeführt.

Neben Sicherheits- und Objektschutzmassnahmen sind total 34 wasserbauliche Massnahmen (M₁ – M₃₄) vorgesehen. Die geografische Lage der Massnahmen sowie die ausführliche Beschreibung findet sich im Technischen Bericht oder in den Plänen zum Bauprojekt [5].

3.2 Vorgesehene Arbeiten

Aufweitungen

Im gesamten Projektperimeter sind an mehreren Stellen Aufweitungen oder Verbreiterungen des Gerinnes vorgesehen. In diesen Bereichen wird das bestehende Terrain bzw. Vorland abgesenkt, um dem Hauptgerinne der Emme mehr Platz zu geben oder um Flutmulden zu schaffen. Die grössten Aufweitungen sind auf Flächen der zu sanierenden Bioschlammdeponie Schachen (A₁), Kehrichtdeponie Schwarzweg (A₂) und Kehrichtdeponie Rüti (A₃) vorgesehen.

Schutzdämme

Zur Sicherstellung des HWS ist der Bau von mehreren Schutzdämmen vorgesehen. Generell sind diese Dämme gegenüber dem heutigen Emmeufer zurückversetzt. Zum Teil werden die Dämme entlang von bestehenden Infrastrukturbauten (z.B. M₂₃ Damm entlang Emmenweg, Zuchwil) errichtet, z.T. erfolgt die Linienführung im landwirtschaftlich genutzten bzw. bewaldeten Vorland (z.B. M₂₈ Damm entlang Emmekanal).

Stillgewässer / Seiten- gerinne

Daneben werden im Gebiet Emmeschachen unmittelbar vor der Mündung der Emme in die Aare an mehreren Stellen Gerinne (z.B. Initialgerinne für Seitenarme) bzw. Stillgewässer ausgehoben. Neue Stillgewässer sind auch im Bereich Schwarzweg geplant.

Ufergestaltung / - sicherung

Im unmittelbaren heutigen Uferbereich der Emme wird in Teilabschnitten einerseits das Ufer neu gestaltet durch eine Entfernung der bestehenden Ufersicherung bzw. Vorlandabsenkung. Zum anderen werden auch Massnahmen zur Sanierung / Erneuerung von bestehenden Ufersicherungsbauten (z.B. Blocksätze) ausgeführt. Eine Abflachung der Ufer ist auch im Rahmen der ökologischen Aufwertung des Seebächlis geplant.

Die neue Linienführung der Emmeufer macht den Bau von neuen Unterhaltswegen bzw. Teilstücken davon notwendig.

3.3 Termine

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

3.4 Beanspruchungen des Bodens

Übersicht

Durch das vorliegende Bauvorhaben werden Böden definitiv beansprucht. D.h. infolge der wasserbaulichen Massnahmen (z.B. Aufweitung) gehen Flächen mit natürlich gewachsenen Böden verlustig

Des Weiteren kann Boden wie folgt beansprucht werden:

- physikalisch-mechanische Beeinträchtigung: Änderung des Gefüges, der Stabilität, des Wasserhaushaltes etc.
- stoffliche Belastungen: Verschmutzung, Verunreinigung etc.

Definitiv beanspruchte Böden

Eine definitive Beanspruchung von Böden ist bei Massnahmen mit Aufweitungen / Gerinneverbreiterungen und beim Bau von Stillgewässern bzw. Seitengerinnen geplant (siehe Flächenbilanz in Tabelle 1). In diesen Bereichen wird Boden (Oberboden, falls vorhanden auch Unterboden) in grösserem Umfang abgetragen. Dies betrifft auch die drei sanierungsbedürftigen Deponiestandorte.

Dammbauten

Im Bereich der Dammbauten wird der Oberboden entfernt. Das Dammmaterial wird auf den anstehenden Unterboden bzw. Untergrund geschüttet. Auf den Dammkern wird anschliessend Unter- und Oberboden aufgetragen. Die Dämme weisen so pflanzennutzbare Horizonte auf und werden entsprechend bestockt.

Der Damm im Bereich der Landwirtschaftsfläche Biberist GB 966 wird luftseitig bis zur Dammkrone bewirtschaftbar sein (luftseitige Böschung 1:12).

Temporär beanspruchte Fläche

Temporär beansprucht werden Böden für Installationsplätze, Erschliessungen und als Zwischenlagerflächen für Bodenaushub. Mit geeigneten Bodenschutzmassnahmen soll in diesen Bereichen der Ausgangszustand wiederhergestellt werden.

Die Erschliessung erfolgt generell auf bestehenden Wegen. Insbesondere im Bereich im Bereich der Deponie Schwarzweg und der Bioschlammdeponie Schachen sind jedoch Erschliessungen auf gewachsenem Boden geplant.

Flächen mit Bodenabtrag (Pisten, Installationsplätze) sind entsprechend dem Reaktivierungsziel (siehe Kapitel 3.7) zu reaktivieren. Auf Zwischenlagerflächen für Bodenaushub ist kein Bodenabtrag vorgesehen. Der Bodenaushub wird direkt auf den gewachsenen Boden geschüttet.

Tabelle 1 Flächenbilanz der geplanten Bodeneingriffe für die drei Wasserbaulose (inkl. den Flächen für die Deponiesanierungen, Los 1 - 3)

Baulos	Fläche der definitiv beanspruchten Böden [m ²]	Fläche der temporär beanspruchten Böden [m ²]	Fläche der durch Dammbauten beanspruchten Böden [m ²]
Los 4	70'700	20'600	27'300
Los 5	24'400	6'600	13'700
Los 6	22'000	6'600	13'100
Total	117'100	33'800	54'100

3.5 Bodenabtrag

In Tabelle 2 ist der geplante Bodenabtrag für jedes Baulos aufgeführt. Eine detailliertere Übersicht des notwendigen Bodenabtrags der einzelnen Massnahmen kann der übergeordneten Materialbilanztafel im Anhang des Technischen Berichts [5] entnommen werden.

Tabelle 2 Bodenabtrag inkl. temporär beanspruchte Flächen

Baulos	MK1 Oberboden Kat. I [m ³]	MK2 Unterboden Kat. I [m ³]	MK7 Oberboden Kat. II/III [m ³]	MK8 Unterboden Kat. II/III [m ³]	MK9 Bodenaushub mit Neophyten [m ³]
Los 1	-	-	1'200	-	-
Los 2	-	-	3'600	-	-
Los 3	1'000	-	1'400	-	-
Los 4	14'200	20'700	2'600	30	2'700
Los 5	8'100	10'500	220	510	1'300
Los 6	8'700	9'400	680	1'600	1'000
Total	32'000	40'600	9'700	2'140	5'000

MK1: Oberboden humos (Walderde)

MK2: Unterboden (AC- bis C-Horizont)

MK7: schwach bis stark belasteter Oberbodenaushub, Grenzwerte für Inertstoff nach TVA eingehalten

MK8: schwach bis stark belasteter Bodenaushub, Grenzwerte für Inertstoff nach TVA eingehalten

MK9: Bodenaushub mit Neophytenteilen durchsetzt (v.a. Jap. Knöterich)

3.6 Verwertung und Entsorgung Bodenaushub

Es gelten die folgenden Grundsätze für die Verwertung bzw. Entsorgung von Bodenaushub:

Grundsätze:

- Ausgehobener Boden wird grundsätzlich wieder als Boden verwendet. Der Oberboden und verwitterte Unterböden (AB, B-Horizonte) werden dabei vollständig, wenig entwickelte AC-, C-Horizonte nach Möglichkeit verwertet.
- Der anfallende unbelastete Bodenaushub soll vollständig innerhalb des Projektareals wieder verwendet werden. Eine externe Verwertung von Bodenaushub wird nach Möglichkeit vermieden.
- Der anfallende schwach belastete Bodenaushub (Kat. II) soll soweit möglich im Projektperimeter unter Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen wieder verwendet werden. Überschüssige Kubaturen an schwach belastetem und stark belastetem Bodenaushub (Kat:II und III) werden TVA-konform entsorgt.

Tabelle 3 Geplante Verwertung des anfallenden Bodenaushubs

Verwertungsmöglichkeit	Geplante Massnahmen	MK1	MK2	MK7	MK8	MK9
		OB [m ³]	UB [m ³]	OB Kat. II/III* [m ³]	UB Kat. II/III* [m ³]	Neo [m ³]
Rekultivierung Dämme (bestockt)	Einbau Unterboden, 20-100 cm, Materialkategorie MK2 Einbau Oberboden, 30 cm, Walderde Materialkategorie MK1	19'100	28'700	-	-	-
Rekultivierung Randflächen Flutmulden (=Aushubbereiche der Deponiesanierungen Rüti, Schwarzweg und Bioschlamm)	Einbau Unterboden, 30 cm, Materialkategorie MK2 Einbau Oberboden, 30 cm, Walderde Materialkategorie MK1	3'200	4'400	-	-	-
Einbau in biologischer Böschungssicherung	Einbau Oberboden, Walderde Materialkategorie MK1	2'900	-	-	-	-
Erhöhung Oberbodenmächtigkeit im Rodungsbereich angrenzend an Aufweitungen	Einbau Oberboden, 10 cm, Walderde Materialkategorie MK1	600	-	-	-	-
Rekultivierungen innerhalb des Belastungsstreifen bei Brücken	Einbau Ober- Unterboden, 10 - 40cm, Walderde Materialkategorie MK7 und MK8	-	-	1'300	30	-
Erhöhung Bodenmächtigkeit vor Ort (innerhalb Belastungsstreifen) bei Brücken	Einbau Ober- Unterboden, 10 - 40cm, Walderde Materialkategorie MK7 und MK8	-	-	780	1'800	-
Summe Verwertung [m ³]		25'800	33'100	2'080	1'830	
Summe Bodenabtrag (aus Tabelle 2) [m ³]		32'000	40'600	9'700	2'140	5'000
Bilanz Boden im vorliegenden Projekt [m ³]		+6'200	+7'500	+7'620	+310	+5'000

*Beinhaltet nur Bodenaushub Kat. II

Materialbilanz

Wie in Tabelle 3 ersichtlich ist, besteht nach dem aktuellen Planungsstand ein Überschuss von 6'200 m³ Oberbodenaushub, welcher als Boden verwertet werden soll. Weiter sind 7'500 m³ Unterbodenaushub, d.h. Material aus vorwiegend wenig entwickelten AC-, C-Horizonten, nach Möglichkeit zu verwerten.

Weitere Verwertungsmöglichkeiten

Weitere Verwertungsmöglichkeiten von überschüssigem unbelastetem Bodenaushub (Waldboden) werden im Rahmen der Submission bzw. des Ausführungsprojekts in Rücksprache mit der Fachstelle Bodenschutz geprüft (z.B. Einsatz bei der Rekultivierung von rückzubauenden Wegen). Eine Verwertung im Rahmen einer Waldbodenrekultivierung ist anzustreben, falls das Material nicht im Projektperimeter eingesetzt werden kann.

Entsorgung

Überschüssiger Bodenaushub Kat.II und Bodenaushub Kat. III wird auf einer Inertstoffdeponie abgelagert (total 7'930 m³). Rund 5'000 m³ biologisch belasteter Bodenaushub (MK9, Neo) muss vollständig auf einer dafür geeigneten Deponie abgelagert werden.

3.7 Rekultivierung

Im Folgenden werden Angaben zum Rekultivierungsziel der temporär beeinträchtigten Flächen gemacht.

Möglicher Installationsplatz Grütschachen

Nach dem Rückbau des möglichen Installationsplatzes Grütschachen wird der zwischengelagerten Oberboden (Mächtigkeiten gemäss Ausgangszustand, ca. 20 – 30 cm) wieder angelegt.

Pisten / Wege

Wurde der Oberboden für den Bau von Pisten abgetragen (A/C-Böden), wird nach dem Rückbau der Pisten der Oberboden wieder locker angelegt (10 – 30 cm).

Werden bestehende Wege zurück gebaut (z.B. Schwarzweg), wird in diesen Bereichen ein standorttypischer Bodenaufbau angestrebt (bei A/C-Böden mindestens Oberbodenauftrag 10 – 30 cm).

Dämme

Als Grundlage für die Bepflanzung sind die Dämme vollständig mit einer ausreichend mächtigen Bodenschicht zu rekultivieren. Die Bodenmächtigkeit beträgt dabei generell mindestens 50 cm.

Generell ist der folgende Bodenaufbau vorzusehen:

- 30 cm Oberboden
- 20-40 cm Unterboden (sandig, durchlässig)
- Ab 50-60 cm OKT: Dammkern, verdichtet

Die Angabe der Mächtigkeiten beziehen sich auf den gesetzten Zustand. Die entsprechenden Schüttmächtigkeiten (lose) sind ca. 25 % höher.

Wenn genügend Material vorhanden ist, können die Mächtigkeiten noch erhöht werden: beim Oberboden bis max. 40 cm, beim Unterboden bis max. 100 cm. Lokal kann die Unterbodenschicht auch weggelassen werden.

Geplant ist, die Dämme im Waldperimeter mit standortgerechten, niedrigwachsenden Baum- und Straucharten zu bestocken.

Damm Biberist GB 966

Im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung ist im Grundsatz die bestehende Nutzungseignung und die pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG) wieder herzustellen (Nutzungseignungsklasse 3, PNG = 55 cm). D.h. es ist der folgende Bodenaufbau vorzusehen:

- 20 cm Oberboden (bestehender Oberboden, keine Walderde)
- 50 cm Unterboden (bestehender Unterboden, ergänzt mit MK₂)
- Rohplanie (80 cm ab OKT) mit Entwässerungspotential, d.h. kein Wasseranstau im Boden

Walderde eignet sich (ohne spezielle Aufbereitung) grundsätzlich nicht für die Rekultivierung in Bereichen mit landwirtschaftlicher Nutzung. Es ist daher das vor Ort vorhandene Oberbodenmaterial wieder zu verwenden.

4 Bodenschutzmassnahmen

4.1 Grundsätze

Für die Planung in der aktuellen und der weiteren Projektphasen gelten bzgl. Boden(schutz) die folgenden Grundsätze:

- Durch die Revitalisierungsmassnahmen wird die natürliche Dynamik bzgl. Entwicklung standorttypischer Böden (Fluvisole) gefördert. Es entstehen neue Rohböden.
- Innerhalb des Gewässerraums werden keine speziellen Massnahmen zum Erhalt der bestehenden Böden getroffen (z.B. in Aufweitungsflächen). D.h. im Rahmen der neuen natürlichen Flusssdynamik können vorhandene Böden erodiert werden.
- In Bereichen mit A/C-Böden (Fluvisole, Auffüllungen) wird in jedem Fall, unabhängig von der Belastungszeit, bei der Erstellung von Erschliessungen und Installationsplätzen der Oberboden abgetragen.
- Bei der temporären Beanspruchung von Böden, welche einen B-Horizont aufweisen, wird je nach Belastungszeit und Art der Belastung entschieden, ob ein Bodenabtrag (Ober- und Unterboden) notwendig ist oder ob entsprechende Schutzkörper direkt auf den bestehenden Boden geschüttet werden.

4.2 Massnahmen

Nachfolgend werden die aus aktueller Sicht relevanten Vorgaben bezüglich Bodenschutz aufgelistet. Sie sind in den besonderen Bestimmungen bzw. in den Positionen im Leistungsverzeichnis entsprechend zu konkretisieren und umzusetzen.

<i>BBB</i>	Für die Sicherstellung des sachgerechten Umgangs mit Boden wird für alle bodenrelevanten Planungs- und Arbeitsschritte von der Projektierung bis zur Fertigstellung des Bauvorhabens eine Bodenkundliche Baubegleitung beigezogen.
<i>Submission</i>	Bodenschutzmassnahmen werden in den Submissionsunterlagen (Besondere Bestimmungen, bodenrelevante Arbeitspositionen) und im Werkvertrag festgehalten.
<i>Vorbegrünung</i>	Flächen im Landwirtschaftsland (Biberist GB 966 im Gebiet Giriz sowie evtl. Installationsplatz Grütschachen) sind mit Kunstwiese vorzubegrünen, um die Abtrocknung der Flächen und Tragfähigkeit der Böden zu fördern.
<i>Rodungen</i>	Bei den Rodungsarbeiten sind Vorkehrungen zu treffen, dass keine Bodenschadverdichtungen entstehen (Bodenfeuchte beachten, Nutzen von bestehenden Rückegassen, Fräsen von Wurzelstöcke). Die Vermischung des Fräsguts mit Boden ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Das Fräsgut wird abtransportiert oder teilweise für eine spätere Verwendung im Projekt separat zwischengelagert.

Für wasserbauliche Elemente (wie biologische Böschungssicherungen, Totholzhaufen, etc.) wird eine grössere Anzahl (mehrere tausend) Wurzelstöcke benötigt. Beim Ausgraben der Wurzelstöcke ist insbesondere eine Schichtvermischung der Bodenhorizonte zu vermeiden.

Bodenfeuchte

Während der gesamten Ausführungsphase werden Tensiometerstationen für die Abschätzung der Bodenfeuchte installiert und regelmässig unterhalten.

Maschineneinsatz

Für alle Arbeiten mit Boden (inkl. Befahren) sind bei der Maschinenwahl und Wahl der Arbeitstechnik die Mindestsaugspannung zu beachten. Die Maschinenwahl ist mit dem BBB abzusprechen.

Transporte

Transporte erfolgen auf gewachsenen Böden nur auf vollständig erstellten Schutzkörpern oder auf dem C-Material (nach vorangehendem Bodenabtrag). Pneufahrzeuge befahren den Boden nicht.

Materialtrennung

Für die Wiederverwendung vorgesehener Ober- und Unterboden muss bei allen Aushubarbeiten und bei der Zwischenlagerung sauber voneinander und vom Untergrund (C-Material) getrennt werden. Ebenso ist Boden aus dem Waldperimeter und landwirtschaftlich genutzter Boden voneinander zu trennen.

Umlagerung von Boden

Alle Arbeiten mit Boden (Überschütten, Abtragen, Umlagern, etc.) sind grundsätzlich abhängig von der Bodenfeuchte. Ab einer Saugspannung von 6 cbar kann Boden abgetragen, umgelagert und aufgetragen werden. Unterhalb von 6 cbar (Boden ist "nass") werden keine Bodenarbeiten ausgeführt. Stehen die Maschinen auf dem Boden, sind die Einsatzgrenzen bzgl. "Befahren von Boden" zu beachten. Der Bodenabtrag erfolgt idealerweise mit Raupenbagger.

Der Umgang mit Stillstandszeiten aufgrund der nassen Bedingungen wird in der Ausschreibung geregelt bzw. vorgeben, sodass günstige Zeiträume für flächige Bodenarbeiten genutzt werden sollen.

Befahren von Boden

Boden (Ober- und Unterboden) kann mit Raupenfahrzeugen direkt befahren werden (ohne Baggermatratzen). Grundsätzlich gilt beim Befahren von Boden: Je schwerer eine Maschine und je grösser ihre Flächenpressung, desto trockener muss der Boden beim Befahren sein, damit die Funktionen des Bodens erhalten bleiben.

Die Beurteilung über den Einsatz erfolgt anhand des Nomogramms "Einsatzgrenzen von Baumaschinen" unter Einhaltung einer Mindestsaugspannung von 10 cbar. Leichte Raupenfahrzeuge können häufiger eingesetzt werden.

Zwischenlager

Zwischenlager für Waldboden und landwirtschaftlich genutztem Boden sind getrennt zu halten. Die Zwischenlager können direkt auf bestehendem Boden mit Grasnarbe bzw. auf Waldboden mit Vlies erfolgen. Folgende Maximalhöhen werden für wallförmige Zwischenlager definiert:

- Oberboden: max. 1.5 m hoch in gesetztem Zustand
- Unterboden: max. 2.5 m hoch in gesetztem Zustand

Längerdauernde und insbesondere überwinternde Zwischenlager (z.B. von Installationsplätzen) müssen mit einer von der BBB vorgegebenen Saatmischung begrünt und die Begrünung bewirtschaftet (regelmässiger Schnitt, Unkrautbekämpfung) werden. Die Begrünung des Waldbodens ist mit dem Forstbetrieb abzusprechen.

Es ist dafür zu sorgen, dass die Zwischenlager am Fuss nicht durch stehendes Wasser vernässen. Evtl. sind unterhalb der Zwischenlager Sickermöglichkeiten vorzusehen. Mit Baumaschinen dürfen die Zwischenlager nur beim Abtrag befahren werden.

Transporte beim Bodenabtrag

In Bereichen mit flächigem Abtrag von Oberboden, welcher wieder verwendet werden soll, ist darauf zu achten, dass Transportfahrzeuge (z.B. Dumper, Sattelschlepper) keinen Boden direkt (d.h. ohne Schutzkörper) befahren. Entsprechend müssen temporäre Baupisten eingeplant werden oder die Transportfahrzeuge befahren den Untergrund nach vollständigem Abtrag des verwertbaren Bodens.

Umgang mit belastetem Bodenaushub

Zur Verhinderung einer Schadstoffverschleppung sind unterschiedlich stark mit Schadstoffen belastete Böden (unbelastet, schwach belastet) bei allen Arbeitsschritten (Abtrag, Zwischenlagerung / Entsorgung, allenfalls Auftrag) zu trennen.

Nach Wegleitung Bodenaushub des Bundes kann schwach belasteter Bodenaushub am Ort der Entnahme (z.B. Belastungstreifen Korrosionsschutzobjekte) wieder aufgetragen werden.

Überschüssiger schwach belasteter Bodenaushub im Projektperimeter wird auf einer Inertstoffdeponie abgelagert.

Biologisch belasteter Bodenaushub

Mit Neophyten-Wurzeln vermischter Bodenaushub (insbesondere Japanknötericher-Arten) wird beim Aushub vom restlichen Bodenaushub getrennt und weder vor Ort zwischengelagert noch vor Ort wieder verwendet, sondern direkt aufgeladen und auf einer dafür vorgesehene Deponie abgelagert.

Temporäre Installationen auf A/C-Böden

Werden temporäre Installationen auf A/C-Böden, d.h. auf Fluvisolen und Auffüllungen, ausgeführt, wird in jedem Falle vorgängig der Oberboden abgetragen und zwischengelagert.

Temporäre Installationen auf A/B/C-Böden

Installationsplätze und Transportpisten (temporäre Schutzkörper) auf Böden mit einem verwitterten Unterbodenhorizont können prinzipiell direkt auf dem gewachsenen Boden erstellt werden. Die Trennung zum gewachsenen Boden kann mit einem Geogewebe erfolgen, welches den Schüttungsfuss des Kieskörpers seitlich deutlich überragt.

Für das Anlegen der Schutzkörper muss eine Mindestsaugspannung von 10 cbar vorhanden sein. Die Dimensionierung des Aufbaus erfolgt nutzungsbedingt. Auflasten (z.B. Aushubdepots) sind zu beachten. Grundsätzlich ist mit einer mind. 50 cm mächtigen Schicht im gewalzten Zustand mit geeignetem Material zu rechnen.

Das Befahren der Schutzkörper auf gewachsenen Böden vor Fertigstellung (vor Vorhandensein des vollständigen Kieskörpers) ist nur mit Geräten < 15 Tonnen Gesamtgewicht und zur Materialverdichtung (z.B. Walze) vorgesehen. Transportfahrzeuge befahren nur den vollständigen Schutzkörper.

Die Pisten / Installationsplätze auf Böden sind wöchentlich zu unterhalten (Kontrolle Schichtdicke, Verhinderung seitliches Ausdünnen).

Langfristige, temporäre Installationen >1 Jahr

Werden Installationsplätze und Transportpisten auf Böden mit einem B-Horizont erstellt und deutlich länger als ein Jahr betrieben werden, ist der Ober- und Unterboden abzutragen. Nach dem Abschluss der Nutzung ist der Boden gemäss dem Ausgangszustand zu rekultivieren.

Rekultivierung

Bei allen neu oder wieder zu erstellenden Waldböden / Landwirtschaftsböden wird der Untergrund (C-Material) gelockert bzw. sichergestellt, dass ein Drainagepotential vorhanden ist. Die Rekultivierung erfolgt gemäss Rekultivierungsziel bzw. Ausgangszustand ein- oder zweischichtig.

Inkulturnahme

Rekultivierte Flächen im Waldperimeter werden entsprechend den Projektvorgaben bestockt. Es ist keine Folgebewirtschaftung im Waldperimeter vorgesehen.

Die Ansaat der landwirtschaftlich genutzten Flächen erfolgt in Absprache mit dem BBB. Es ist eine Folgebewirtschaftung von 3 Jahren mit Grünlandnutzung ohne Beweidung vorgesehen.

Abnahmen

Nach dem Bodenauftrag erfolgt eine Abnahme der Flächen mit der Behörde. Bei Böden mit Folgebewirtschaftung erfolgt zudem eine Abnahme nach Folgebewirtschaftung.

4.3 Bodenkundliche Baubegleitung

Für die Phasen Ausführung, Rekultivierung und Folgebewirtschaftung ist eine Bodenkundliche Baubegleitung vorgesehen. Es gilt das Pflichtenheft BBB der Fachstelle Bodenschutz, Kanton Solothurn (siehe Anhang 4).

Die Bodenkundliche Baubegleitung nimmt im Projekt insbesondere folgende Aufgaben wahr:

Phase vor Baubeginn

- Protokollieren des Ausgangszustands vor Baubeginn auf Flächen mit geplanten temporären Installationsplätzen, Erstellen von Zustandsprotokollen pro Parzelle und Bewirtschafter (aktuelle Nutzung, vorhandene Fahrspuren, Bestandeslücken, Vernässungen etc.).
- Bei Bedarf Entnahme von zusätzlichen Boden-Proben für die ergänzende Untersuchung der Schadstoffbelastung

Ausführungsphase

- Umsetzung des Bodenschutzkonzepts sicherstellen
- Verfassen des Baustatus in bodenrelevanten Bauphasen, Freigabe von bodenrelevanten Arbeiten mind. 2 Tage vor geplanter Arbeit

- Laufende Beratung der Bauleitung und der Bauherrschaft bezüglich bodenrelevanter Fragestellungen, Definieren von zusätzlichen Bodenschutzmassnahmen, Entscheid über Notwendigkeit von Begehungen, bei Bedarf Teilnahmen an Bausitzungen.
 - Materialmanagement und Bodenbilanz, Planung und Kontrolle der Materialflüsse (Materialtrennung, Zwischenlagerung, Rekultivierung, Entsorgung).
 - Beurteilung und Kontrolle der Ausführung zusammen mit der Bauleitung und der Umweltbaubegleitung (Bodenaushub, temporäre Schutzkörper).
 - Einrichten und Unterhalten einer Tensiometerstation im Projektperimeter.
 - Aktive Förderung der Verwertung des anfallenden Bodenaushubs im Projektperimeter und allenfalls extern
 - Abnahme (inkl. Protokollierung) der temporär beanspruchten Landwirtschaftsflächen und Flächen im Waldperimeter nach komplettem Rückbau der temporären Schutzkörper und Wiederaufbau der Böden.
- Nach Ende der Ausführung*
- Dokumentation der bodenrelevanten Aspekte im gesamten Bauablauf
 - Beratung Folgebewirtschaftung, allfällige Abnahmen nach Folgebewirtschaftung

Zürich, 08. August 2014

FRIEDLIPARTNER AG



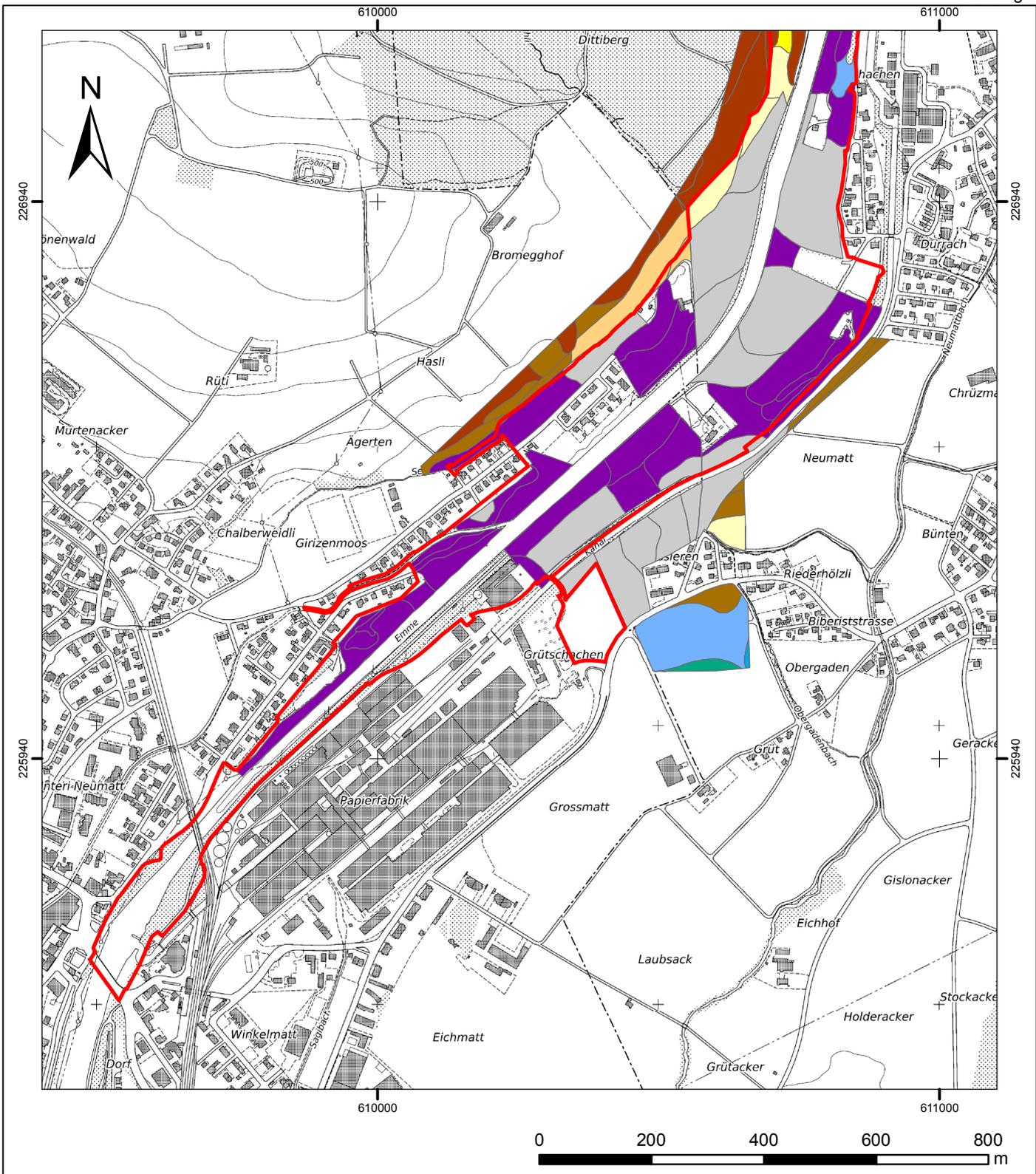
Martina Nöthiger
Sachbearbeitung



Lars Knechtenhofer
Korreferat

Anhang 1

Bodentypen



Bodentypen 1:10'000

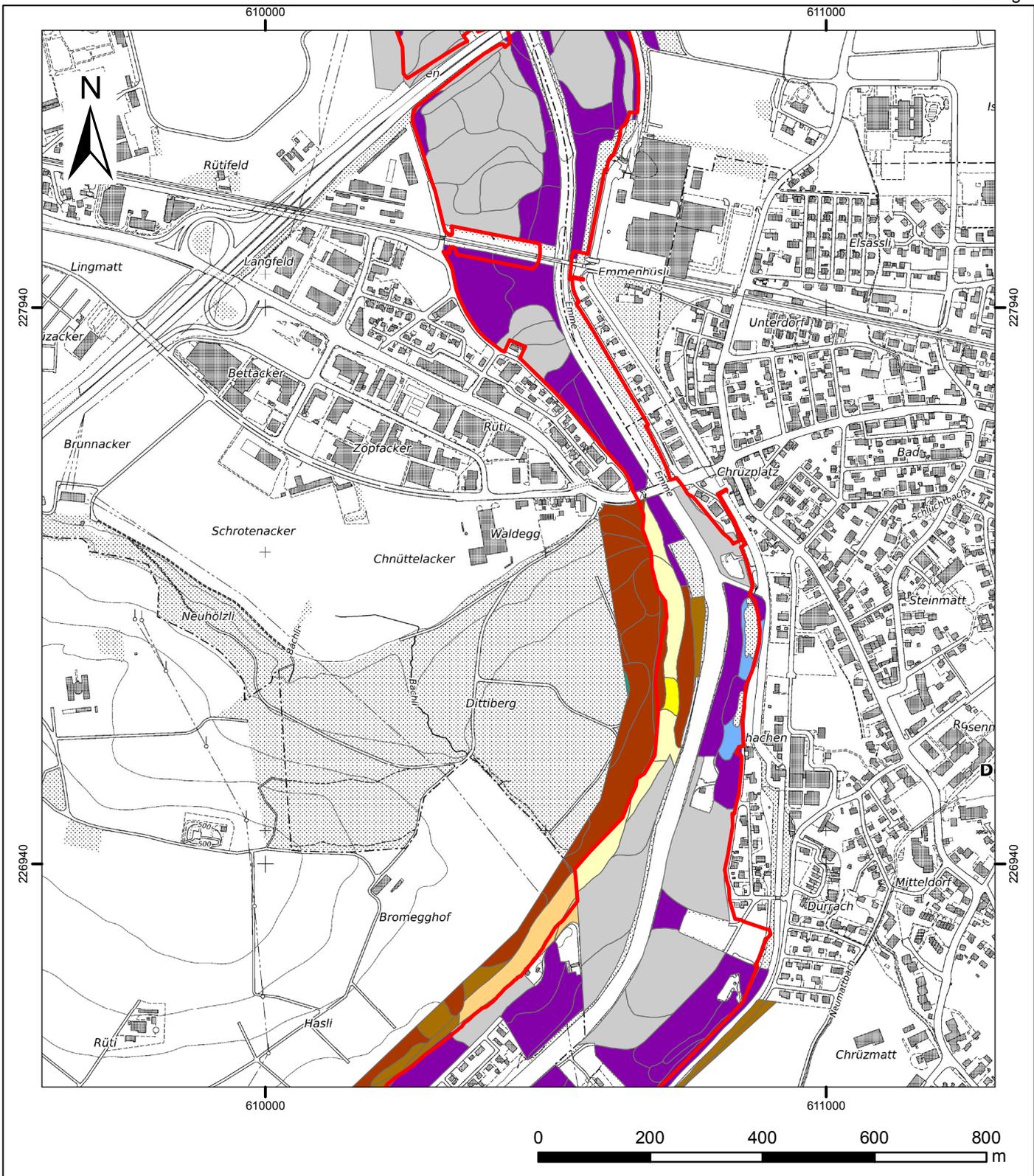
Format: A4
Plangrundlage: WMS SO!GIS

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| Projektperimeter (02.05.2014) | R Regosol |
| B Braunerde | V Braunerde-Gley |
| E Saure Braunerde | W Buntgley |
| F Fluvisol | X Auffüllung |
| G Fahlgley | |
| K Kalkbraunerde | |
| O Rendzina | |

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Bodenschutzkonzept (Bauprojekt) HWS und Revitalisierung Emme

12.119.1.07



Bodentypen 1:10'000

Format: A4
Plangrundlage: WMS SO!GIS

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| Projektperimeter (02.05.2014) | R Regosol |
| B Braunerde | V Braunerde-Gley |
| E Saure Braunerde | W Buntgley |
| F Fluvisol | X Auffüllung |
| G Fahlgley | |
| K Kalkbraunerde | |
| O Rendzina | |

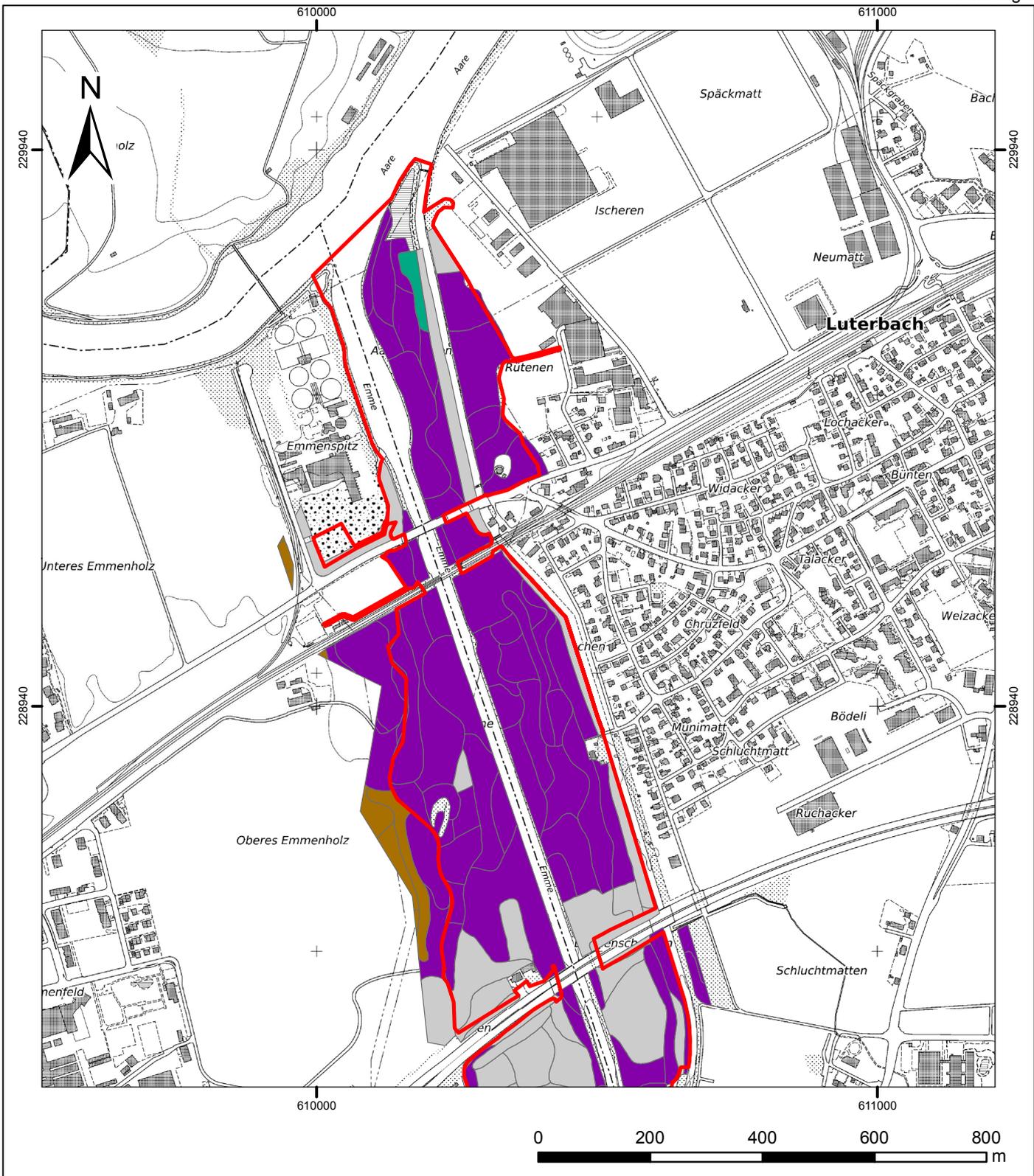
06.05.2014/mn

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Bodenschutzkonzept (Bauprojekt) HWS und Revitalisierung Emme

12.119.1.07



Bodentypen 1:10'000

Format: A4
Plangrundlage: WMS SO/GIS

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| Projektperimeter (02.05.2014) | R Regosol |
| B Braunerde | V Braunerde-Gley |
| E Saure Braunerde | W Buntgley |
| F Fluvisol | X Auffüllung |
| G Fahlgley | |
| K Kalkbraunerde | |
| O Rendzina | |

06.05.2014/mn

FRIEDLPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Bodenschutzkonzept (Bauprojekt)

HWS und Revitalisierung Emme

12.119.1.07

Anhang 2

Typische Bodenprofile

	Situation		Topographie / Geologie		Standort		Titeldaten				
	58	Höhe (m.ü.M)	430	Gemeinde	Luterbach	Profilnummer	2527-9				
	59	Exposition	KE	Flurname	Oberer Schachen	Prov. Profilbezeichnung	07d-11				
	60	Klimaeignungszone		BFS-Gemeindenummer	2527	Datenschlüssel	6.1				
	61	Vegetation aktuell	WA	Kanton	SO	Profilart	P				
	62/63	Ausgangsmaterial	AL / SC	LK-Blatt 1:25000	1127	Pedologie	BW				
	64/65	Landschaftselement/Kleinrelief	EE 0	Koordinaten	610320 / 229015	Aufnahmedatum	2007-08-14				
	Bodenbezeichnung										
	16/17	Bodentyp	F	Fluvisol							
	18	Untertyp	EO, KR, L1, PA, PU	alkalisch; >6.7/ karbonatreich/ locker/ alluvial/ überschüttet							
19/20	Skelettgehalt OB/UB	skf, skf	skelettfrei, skelettarm/ skelettfrei, skelettarm								
21/22	Feinerdekorngang OB/UB	IrS uS	lehmreicher Sand/ schluffiger Sand								
23	Wasserhaushaltsgruppe	e	Senkrecht durchwaschene Böden; Normal durchlässig; flachgründig und sehr flachgründig								
24	Pfln. Gründigkeit	5/25cm	flachgründig; 10 - 30 cm								
25	Neigung [%]	0									
26	Geländeform	a	eben; 0 - 5%								

	Profilskizze												Bemerkung			
	28	29/30	31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41	42	44/45	46/47	48-55	KAK		Oberster Horizont "yA/C" erst gerade durch Überflutung entstanden (8.8.07). Wurzeln bis 90 cm. pnG: 1.2+17.5+2.4+4.3=25.4cm.	
	Horizont		Profilskizze	Gefüge	organ. Subst. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO2 %	pH CaCl2	Farbe (Munsell)	pot. eff.		
	Tiefe	Bezeichnung														
	0	yA/C	Ek	1	1	14	85	0	0	5	8	2.5 Y 5/3				
	12	bAh	Kr2	3.4	13.5	38.5	48	3	0		7.5	2.5 Y 4/3				
	30	(A)C	Ek	0.4	5	15.7	79.3	3	0	5	7.7	2.5 Y 5/4				
	55	HC	Ek	0.2	3	4.7	92.3	35	20	5	7.9	2.5 Y 6/3				
	145			0	1	9	90				8					
	160															
180																

Nutzungsbeschränkung / Meliorationen						Bewertung / Eignung Landwirtschaft				Bewertung / Eignung Wald			
Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkungen	Meliorationen		Düngereinsatz		Stufe	Bodenprofilwert	Nutzungseignung	Eignungsklasse	Humusform	Produktionsfähigkeit	
			festgestellte	empfohlene	fest	flüssig						Stufe	Punkte
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	100	110	111

© Copyright Amt für Umwelt des Kantons Solothurn, Fachstelle Bodenschutz, CH-4509 Solothurn, Druckdatum: 07.05.14

Situation	Topographie / Geologie	Standort	Titeldaten					
		58	Höhe (m.ü.M)	440	Gemeinde	Biberist	Profilnummer	2513-2
		59	Exposition	KE	Flurname	Giriz	Prov. Profilbezeichnung	P 2
		60	Klimaeignungszone	A 3	BFS-Gemeindenummer	2513	Datenschlüssel	6.1
		61	Vegetation aktuell	WI	Kanton	SO	Profilart	P
		62/63	Ausgangsmaterial	AL / SC	LK-Blatt 1:25000	1127	Pedologie	ga
		64/65	Landschaftselement/Kleinrelief	EE 0	Koordinaten	610544 / 226696	Aufnahmedatum	2008-08-05
		Bodenbezeichnung						
16/17	Bodentyp	F	Fluvisol					
18	Untertyp	G2, KR, PA, PD, PP, PU	schwach gleyig/ karbonatreich/ alluvial/ stark durchlässiger Untergrund/ polygenetisch/ überschüttet					
19/20	Skelettgehalt OB/UB	sskh kh	schwach skeletthaltig/ kieshaltig					
21/22	Feinerdekörnung OB/UB	lrS sL	lehmreicher Sand/ sandiger Lehm					
23	Wasserhaushaltsgruppe	c	Senkrecht durchwaschene Böden; Normal durchlässig; massig tiefgründig					
24	Pfln. Gründigkeit	3/55cm	mässig tiefgründig; 50 - 70 cm					
25	Neigung [%]	0						
26	Geländeform	a	eben; 0 - 5%					

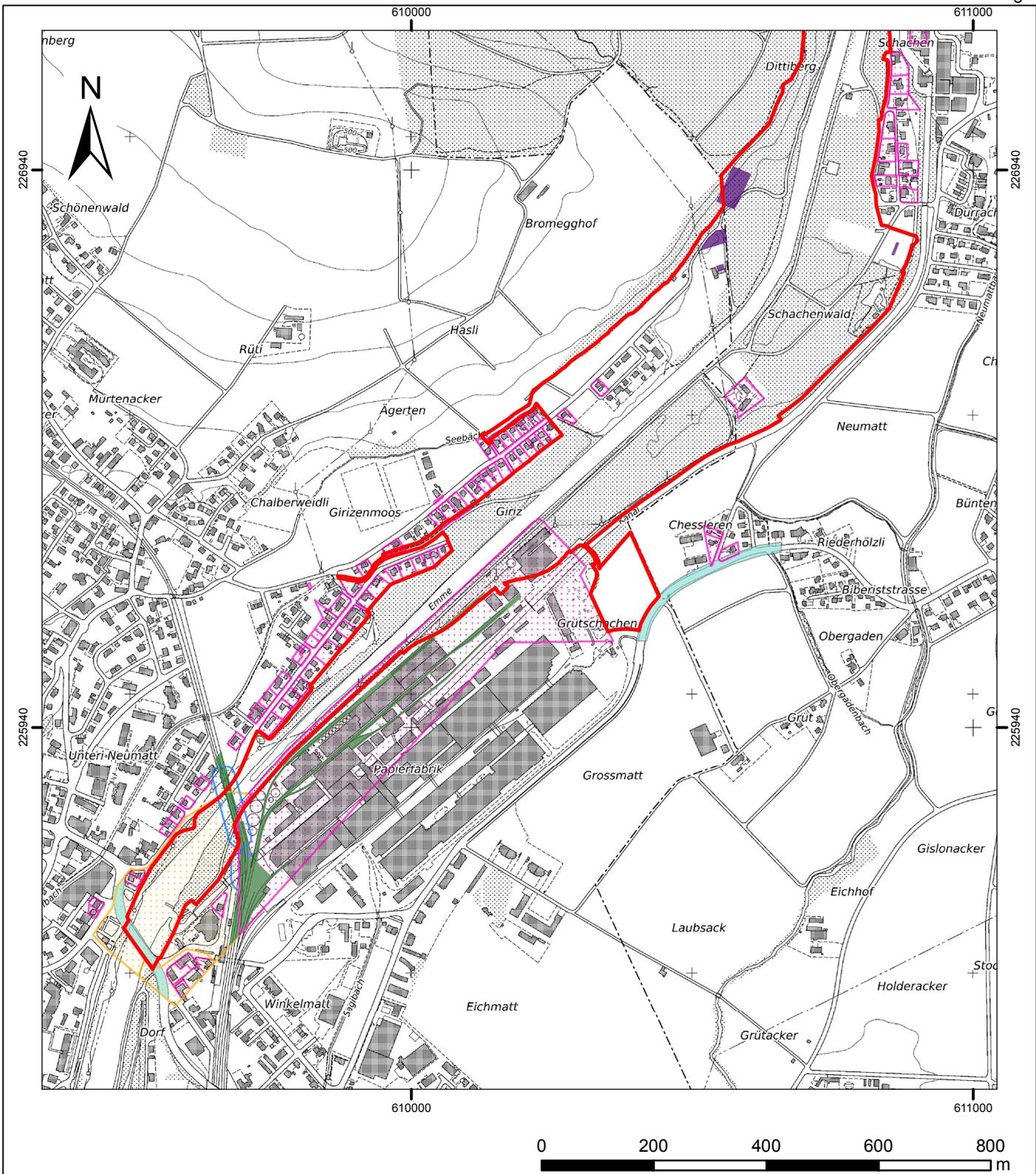
Foto	Profilskizze													Bemerkung	
	28	29/30	31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41	42	44/45	46/47	48-55	KAK		Sandauflage nach Emme-überschwemmung. Im Ah viele schlecht abgebaute Laubrückstände. Beim Profilöffnen etwas Wasser ausgetreten. Profil fällt ein. Linke Profilhälfte beschrieben. PnG: 14+31+10
	Horizont		Profilskizze	Gefüge	organ. Subst. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO2 %	pH CaCl2	Farbe (Munsell)	pot.	
Tiefe	Bezeichnung														
	0		Ek/Sp2	0	0	0	100	0	0	5		2.5 Y 6/2			
	5	yC	Sp2	4.2	11.9	47.3	40.8	0	0	4	7.2	2.5 Y 4/2			
	15	Ah		4.5	14	20	66	6	0	4	7.5	2.5 Y 4/2			
	20														
	30	b(B)A	Po4	2.1	15	35.1	49.9	10	5	4	7.4	2.5 Y 4/3			
	40			2	12	15	73				7.5	2.5 Y 4/3			
	52														
	60	(B)C _{cn} (s)	Sp3/Ek	0.4	6.7	29	64.3	0	0	4	7.6	2.5 Y 6/3			
	70				6	10	84				7.5	2.5 Y 6/3			
	80														
90	IC(s)100	Ek		4	4	92	2	2	5	7.7	2.5 Y 6/2				
110															
120	IC(s)140	Ek		2	2	96	25	20	5	7.7	2.5 Y 6/2				
140															
160															
180															
187															
190															

Nutzungsbeschränkung / Meliorationen			Bewertung / Eignung Landwirtschaft				Bewertung / Eignung Wald						
Krumenzustand	Limitierungen	Nutzungsbeschränkungen	Meliorationen		Düngereinsatz		Stufe	Bodenprofilwert	Nutzungseignung	Eignungsklasse	Humusform	Produktionsfähigkeit	
			festgestellte	empfohlene	fest	flüssig						Stufe	Punkte
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	100	110	111
1	A, U	Q				2		72		3			

© Copyright Amt für Umwelt des Kantons Solothurn, Fachstelle Bodenschutz, CH-4509 Solothurn, Druckdatum: 07.05.14

Anhang 3

Belastungshinweise VSB



Belastungshinweise VSB 1:10'000

Format: A4
Plangrundlage: WMS SO!GIS

- Projektperimeter (02.05.2014)
- 1 Bodenbelastungsgebiet
- 2 Eisenbahn
- 7 Schiessanlage
- 9 Siedlungsgebiet
- 10 Stahlbrücke
- 11 Strasse

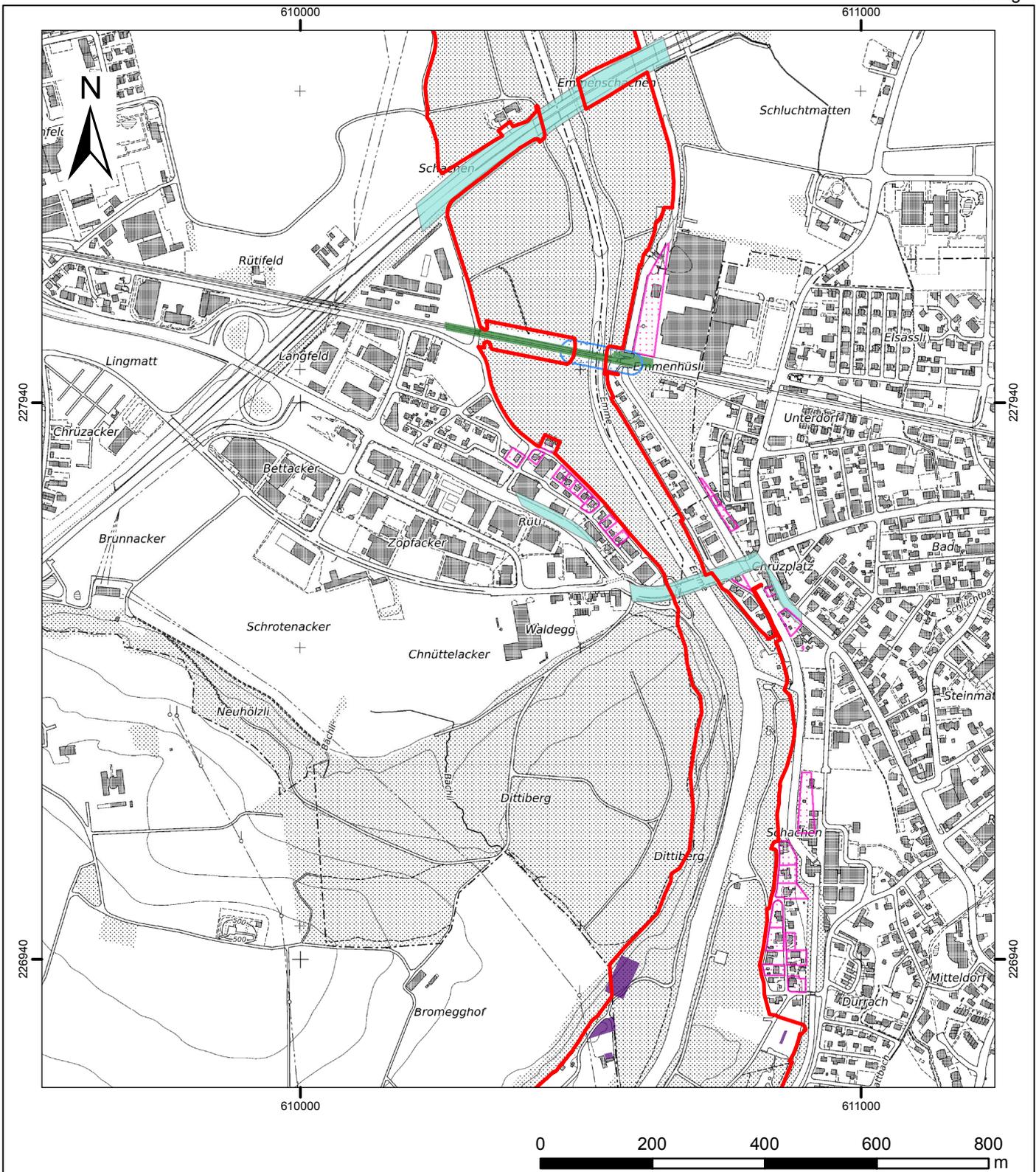
06.05.2014/mn

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Bodenschutzkonzept (Bauprojekt) HWS und Revitalisierung Emme

12.119.1.07



Belastungshinweise VSB 1:10'000

Format: A4
Plangrundlage: WMS SO!GIS

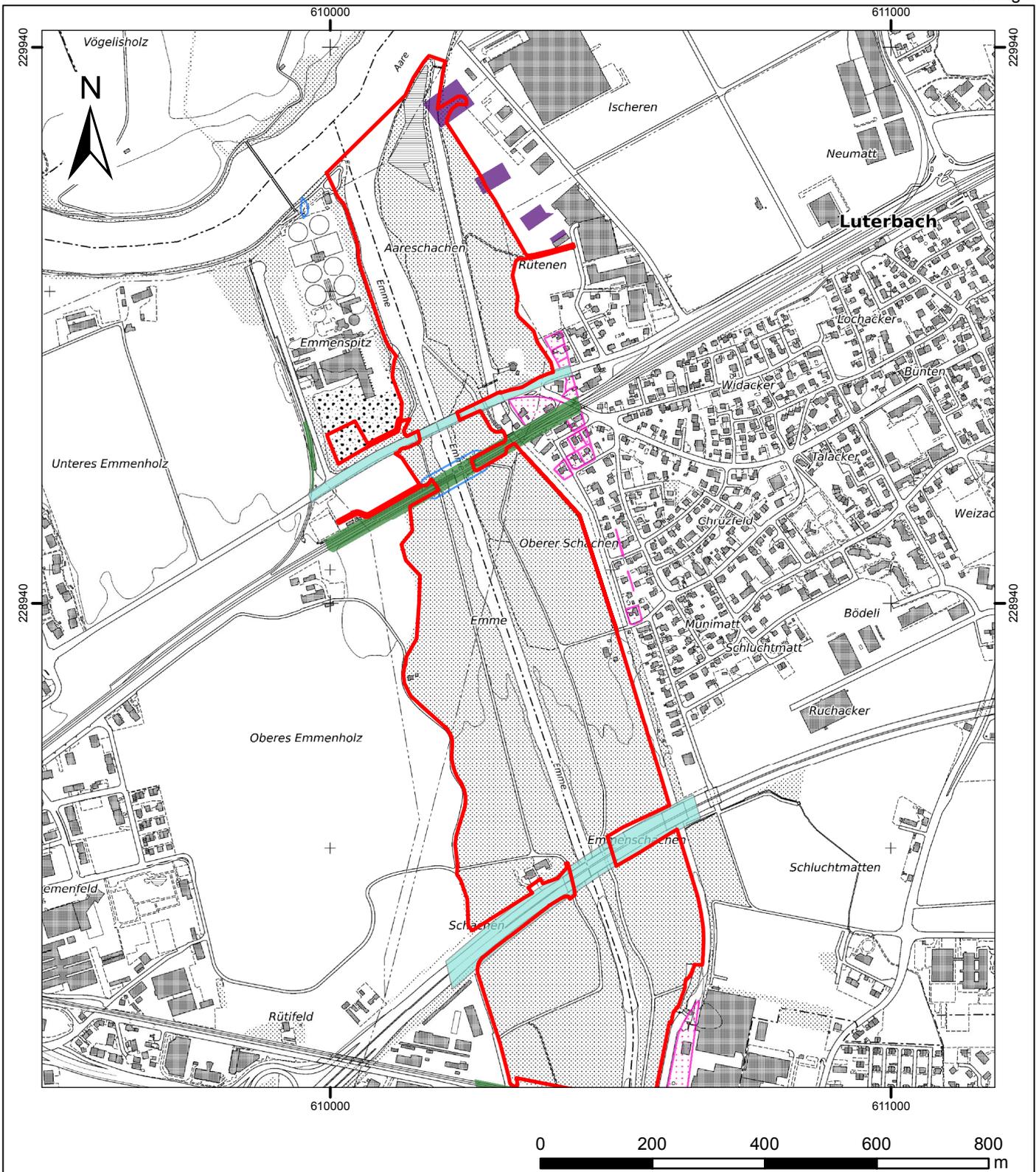
- Projektperimeter (02.05.2014)
- 1 Bodenbelastungsgebiet
- 2 Eisenbahn
- 7 Schiessanlage
- 9 Siedlungsgebiet
- 10 Stahlbrücke
- 11 Strasse

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Bodenschutzkonzept (Bauprojekt) HWS und Revitalisierung Emme

12.119.1.07



Belastungshinweise VSB 1:10'000

Format: A4
Plangrundlage: WMS SO!GIS

- Projektperimeter (02.05.2014)
- 1 Bodenbelastungsgebiet
- 2 Eisenbahn
- 7 Schiessanlage
- 9 Siedlungsgebiet
- 10 Stahlbrücke
- 11 Strasse

06.05.2014/mn

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALTLASTEN UMWELT

Bodenschutzkonzept (Bauprojekt)

HWS und Revitalisierung Emme

12.119.1.07

Anhang 4

Pflichtenheft Bodenkundliche Baubegleitung

(Musterpflichtenheft Kanton Solothurn)

Bodenkundliche Baubegleitung (BBB)

Dieses Merkblatt richtet sich an Bauherrschaften, Planungs- und Ingenieurbüros.

Worum geht es?

Die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) sorgt für die Einhaltung der bodenrelevanten rechtlichen Vorgaben und der projektspezifischen Auflagen bei bodenrelevanten Arbeiten. Sie gewährleistet insbesondere den physikalischen und chemischen Schutz des Bodens bei Bauvorhaben und die möglichst naturnahe Wiederherstellung von Böden. Die genauen Aufgaben und Kompetenzen der BBB sind in einem Pflichtenheft festgelegt und werden zwischen Bauherrschaft und BBB vertraglich geregelt. Das Pflichtenheft wird von der Fachstelle Bodenschutz beurteilt. Die BBB kommt bei allen Vorhaben zum Einsatz, bei denen erhebliche Auswirkungen auf den Boden – sowohl qualitativer wie auch quantitativer Art – zu erwarten sind. Dabei gilt es zu berücksichtigen:

- der räumliche, volumenmässige und zeitliche Umfang von bodenrelevanten Arbeiten,
- die Sensitivität und Variabilität der betroffenen Böden,
- die Art und Bedeutung des Eingriffs in den Boden,
- der Umfang der Massnahmen und Auflagen.

Die Fachstelle Bodenschutz anerkennt die BBB nur, wenn diese auf der Liste der Bodenkundlichen Baubegleiter/innen BGS aufgeführt ist. Diese Liste ist unter www.soil.ch verfügbar.

Gesetzliche Grundlagen

- Umweltschutzgesetz (USG, 1983)
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo, 1998)
- Zur Konkretisierung der Vorgaben von USG und VBBo wurden Vollzugshilfen ausgearbeitet, die z.B. den physikalischen Bodenschutz beim Bauen, den Umgang mit Bodenaushub oder die Abschätzung der Gefährdung durch belastete Böden regeln.

Zeitraumen und Kompetenzen

- Der Einsatz der BBB erstreckt sich über sämtliche Stufen des Bauvorhabens, von der Ausschreibung bis zur Abnahme des Werkes und der Folgebewirtschaftung.
- Die BBB besitzt fachliche Weisungsbefugnisse gegenüber der Bauleitung und ist befugt, Arbeiten, die gegen die bodenschützerischen Auflagen verstossen, unverzüglich oder nach Rücksprache mit den vorgängig bestimmten Entscheidungsträgern (gemäss Projektorganigramm) einzustellen.

Planungsphase, Bauvorbereitung / Submission

- Die bodenkundliche Baubegleitung ist eine Vertrauensperson mit hoher Fachkompetenz und Verhandlungsspielraum und
- kennt das bewilligte Vorhaben und die bodenrelevanten Vorgaben aus dem Bewilligungsverfahren
 - vergleicht das Ausführungsprojekt mit dem bewilligten Projekt hinsichtlich Bodenrelevanz und macht die Bauherrschaft allenfalls auf genehmigungspflichtige Projektänderungen aufmerksam
 - unterstützt die Bauleitung bei der Erarbeitung der bodenrelevanten Ausführungspläne (Bodenabtrag, -zwischenlagerung und -auftrag etc.), der Zeitpläne, der Schlechtwetterregelungen und der Regelungen über Baueinstellungen, und erarbeitet angepasste Bodenschutzmassnahmen (Vorgaben zu Arbeitstechnik, Maschinenlisten und lastverteilende Massnahmen) und bringt diese in die Submission
 - erarbeitet allenfalls ein Bodenschutzkonzept
 - betreut das Materialmanagement und die Bodenbilanz (Planung Bodenaushub, Triage, Materialflüsse und Zwischenlager)
 - regelt die Informationsabläufe und legt in Absprache mit der Bauherrschaft die zu informierenden Stellen (z.B. Bauleitung, Bauherrschaft, kantonale Umweltschutzfachstellen) fest
 - ergänzt Abklärungen über allfällige stoffliche Vorbelastungen hinsichtlich der individuellen Beurteilung von Einzelflächen
 - orientiert Grundeigentümer und Bewirtschafter über vorbereitende

Ausführung

- Die bodenkundliche Baubegleitung
- nimmt an allen bodenrelevanten Bausitzungen teil und berät die Bauleitung und die Bauherrschaft
 - erläutert die Bodenschutzmassnahmen auf der Baustelle (Information der Bauleitung, Unternehmung und der Maschinisten) und überwacht deren Einhaltung, bzw. die Umsetzung eines allfälligen Bodenschutzkonzeptes
 - stellt Hilfsmittel und Entscheidungsgrundlagen bereit, wie:
 - Einrichtung und Betrieb von Tensiometern
 - Maschinenlisten mit zulässigen Einsatzgrenzen
 - Entscheidblätter für Absprachen zwischen Bauleitung, Unternehmung und BBB
 - Datenauswertung und Protokolle
 - beurteilt die Ausführbarkeit bodenrelevanter Arbeiten, basierend auf den Entscheidungsgrundlagen wie Bodenfeuchte und Einsatzgrenzen der eingesetzten Maschinen, und gibt der Bauleitung entsprechende Anweisungen
 - begleitet bodenrelevante Erdarbeiten
 - überwacht Aushub, Zwischenlagerung und Entsorgung stofflich belasteter Böden und erstellt einen Entsorgungsbericht zuhanden der kantonalen Umweltfachstelle
 - prüft den Standort und stellt die korrekte Anlage sowie die Pflege der Bodenzwischenlager sicher
 - erstellt zusammen mit der Bauleitung eine Dokumentation der Bauausführung und informiert die kantonalen Fachstellen
 - protokolliert Verstösse gegen die Bodenschutzvorgaben, bei welchen der Verdacht einer physikalischen und / oder chemischen Bodenschädigung besteht (räumliche Situation und Sachverhalt), formuliert schadensbehebende Massnahmen und informiert die kantonale Fachstelle
-

Wiederherstellung, Abnahme und Folgebewirtschaftung

- Die bodenkundliche Baubegleitung
- begleitet die Rekultivierung unter Beachtung der zulässigen Saugspannungen und Maschinenlisten
 - betreut die Qualitätsprüfung der auf die Baustelle angelieferten Böden (Schadstoffbelastung, Unkräuter, Skelettgehalt, Körnung, pH etc.)
 - nimmt die rekultivierten Böden vor und nach der Ansaat (Werkabnahme) ab und erstellt Abnahmeprotokolle
 - begleitet Massnahmen zur allfälligen Schadensbehebung (z.B. Humusauftrag, Lockerungen, Nachdrainagen, spez. Ansaaten etc.)
 - erläutert den Bewirtschaftern die bodenschonende Folgebewirtschaftung und überprüft die Einhaltung der Vorgaben)
 - definiert die Dauer der Folgebewirtschaftung (s. weitere Merkblätter) und stellt die Dokumentation der Folgebewirtschaftung sicher
 - informiert die Bauherrschaft über erforderliche Massnahmen bei Abweichungen
 - protokolliert Verstösse gegen die Bodenschutzvorgaben und informiert die kantonale Fachstelle
 - veranlasst die Einladung zur Schlussabnahme nach der Folgebewirtschaftung, beurteilt die rekultivierten Böden, erstellt ein Abnahmeprotokoll
-

Weitere Merkblätter

Merkblatt Bodenschutzkonzept, AfU, 2012

Empfehlung für die Folgebewirtschaftung rekultivierter Böden, AfU, 2002

Wer kann weiterhelfen?

IIIIII KANTON **solothurn**

**Amt für Umwelt
Fachstelle Bodenschutz**



Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn
Telefon 032 627 24 47
Telefax 032 627 76 93
E-Mail afu@bd.so.ch
www.afu.so.ch

Anhang 5

Untersuchung Schadstoffbelastung Boden.
FRIEDLIPARTNER AG, 13.02.13 (rev. 18.03.13)

Nansenstrasse 5
CH-8050 Zürich
Tel +41 44 315 10 10
Fax +41 44 315 10 11
www.friedlipartner.ch
info@friedlipartner.ch

Zürich, 13. Februar 2013 (rev. 18. März 2013) / 12.119.2 / mn, rb (lk)

KURZBERICHT

Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Biberist – Luterbach

Untersuchung Schadstoffbelastung Boden (VSB und Deponien)

1. Ausgangslage

Auftrag Im Rahmen des Vorprojekts "Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Biberist - Luterbach" wurde die FRIEDLIPARTNER AG beauftragt, die chemische Bodenbelastung der Flächen, welche im Verzeichnis über schadstoffbelastete Böden (VSB) aufgeführt sind (9 Flächen), zu untersuchen (Belastungshinweise: Verkehrsträger, Korrosionsschutzobjekte, Bodenbelastungsgebiet, Siedlungsgebiet). Zusätzlich wurden die Böden der drei zu sanierenden Deponien untersucht.

Frühere Untersuchungen Die Fachstelle Bodenschutz Solothurn hat im Jahr 2004 im Rahmen eines Pilotlauf VSB im Projektperimeter Bodenproben analysiert. Für die vorliegende Untersuchung wurden die Resultate im Bereich der Strassenbrücke Luterbach beigezogen (Resultate Bodenanalysen siehe Anhang 4).

2. Vorgehen Untersuchung

Probenahme Die Probenahme erfolgte am 15. / 16. November 2012 entsprechend dem BUWAL-Handbuch *Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen von Böden*. Im Projektperimeter wurden an 30 Probenahmestellen Flächen- oder Linienproben aus den Schichten 0 – 0.2 m und 0.3 – 0.5 m entnommen. Gesamthaft wurde die chemische Belastung von 42 Proben untersucht (Angaben zur Probenahme siehe Tabelle in Anhang 1, Lage der Probenahmestellen siehe Anhang 2, Analysenresultate siehe Anhang 3).

Probenvor- und aufbereitung Die Proben wurden bei der NIUTECH AG in Winterthur entsprechend Anhang 1 Ziffer 2 der *Verordnung über Belastungen des Bodens* (VBBö) vor- und aufbereitet sowie analysiert.

3. Resultate Untersuchung

Klassierung Proben	Die Bodenproben wurden gemäss der <i>Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden (WBA)</i> des BUWAL klassiert. Informationen zu den für die Klassierung relevanten Parametern sind in der Tabelle in Anhang 1 zu finden. Nachstehend ist das Belastungsausmass der fünf untersuchten Belastungstypen (Deponien, Eisenbahnbrücken, Strassenbrücken und Siedlungsgebiet und Bodenbelastungsgebiet) zusammengefasst.
	<i>Deponien</i>
Belastungsmuster	Der Waldboden (0 - 0.2 m) auf den drei untersuchten Deponien ist nicht wie bisher angenommen unbelastet, sondern meist schwach belastet.
Kehrichtdeponie am Schwarzweg	Die analysierten Bodenproben (vier Flächenproben, 0 – 0.2 m) der Kehrichtdeponie am Schwarzweg sind schwach belastet, wobei in allen Proben erhöhte Gehalte an <i>Polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK)</i> festgestellt wurden. Da die Deponieüberdeckung teilweise nur 0.2 m beträgt, wurden keine Unterbodenproben entnommen.
Ehem. Kehrichtdeponie Rüti	Auf der Kehrichtdeponie Rüti wurden drei Oberbodenproben entnommen. Zusätzlich wurde im Bereich mit der mächtigsten Deponieabdeckung (ca. 1 m) eine Unterbodenprobe entnommen. Zwei von drei Oberbodenproben sind schwach belastet. Die Oberbodenprobe aus dem Bereich mit der mächtigsten Abdeckung ist unbelastet, die zugehörige Unterbodenprobe hingegen ist schwach belastet.
Bioschlammdeponie	Bei der Bioschlammdeponie Schachen wurde der Ober- und Unterboden im überdeckten Bereich im Südwesten beprobt. Zusätzlich wurden zwei Proben von den obersten 20 cm der Dämme im nicht überdeckten Bereich der Deponie entnommen. Die Oberbodenprobe im überdeckten Bereich ist schwach belastet, die Unterbodenprobe hingegen unbelastet. Der Oberboden auf den Dämmen ist im südlicheren Teil schwach belastet und im nördlicheren Teil unbelastet. Der Richtwert gemäss WBA ist beim schwach belasteten Bodenmaterial jeweils nur knapp überschritten (siehe Tabelle in Anhang 1).
	<i>Eisenbahnbrücken</i>
Biberist und Luterbach	Bei den Eisenbahnbrücken in Biberist und Luterbach zeigen die analysierten Oberbodenproben eine abnehmende Belastung mit zunehmender Entfernung von den Eisenbahnbrücken. Die Linienproben in 5 m Entfernung sind stark, dann schwach (10 m) und in 20 m Entfernung unbelastet. Die Unterbodenproben im Bereich der Eisenbahnbrücke Luterbach sind unbelastet. Bei der Eisenbahnbrücke Biberist war kein Unterboden vorhanden.
Derendingen	Die vier Ober- und Unterbodenproben aus 5 m und 10 m Entfernung von der Eisenbahnbrücke Derendingen sind unbelastet. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund des Neubaus der Eisenbahnbrücke Derendingen (SBB Linie Solothurn – Olten) und mit dem Rückbau der alten SBB-Brücke Solothurn – Wanzwil im Jahr 2002 / 2003 Boden in der Umgebung der heutigen Brücke umgelagert wurde (siehe auch Orthophoto aus dem Jahr 2002).

Strassenbrücken

Strassenbrücke Derendingen Der Ober- und Unterboden aus 5 m und 10 m Entfernung zur Strassenbrücke Derendingen ist schwach belastet. In 20 m Entfernung ist der Oberboden unbelastet. Da der Unterboden jeweils stärker belastet ist als der Oberboden, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Unterboden in 20 m Entfernung schwach belastet ist. Diese Schicht wurde jedoch nicht beprobt.

Strassenbrücke Luterbach Bei der Strassenbrücke in Luterbach wurde nur PAK analysiert. Dabei zeigt sich ein fast identisches Bild wie in Derendingen. Einzig die Oberbodenprobe 10 m entfernt von der Brücke ist unbelastet (die Schicht 0.3 – 0.5 m der gleichen Linienprobe ist schwach belastet).

Das AfU Solothurn hat auf der gegenüberliegenden Flussseite Bodenproben im Jahr 2004 auf Schwermetalle analysiert (Resultate siehe Anhang 4). Dabei zeigt sich, dass auch der Oberboden in 2.5 m Entfernung stark belastet, in 10 m und 20 m Entfernung schwach belastet ist. In 40 m Entfernung ist der Oberboden unbelastet.

Autobahnbrücke Luterbach Bei der Autobahnbrücke in Luterbach ist nur der Oberboden in 20 m Entfernung von der Brücke schwach belastet, in 5 m und 10 m Entfernung ist er unbelastet. Die Unterbodenproben (5 m und 10 m) sind jeweils schwach belastet. Aufgrund des Belastungsmusters ist davon auszugehen, dass der Unterboden in 20 m Entfernung ebenfalls schwach belastet ist.

Siedlungsgebiet Biberist (entlang Areal ehem. Sappi)

Siedlungsgebiet Biberist Die Flächenprobe des Oberbodens zwischen der Emme und der ehemaligen Papierfabrik Sappi ist schwach belastet.

Bodenbelastungsgebiet (BBG) Biberist - Gerlafingen

BBG Biberist-Gerlafingen Die Flächenproben (0 – 0.2 m Tiefe) im Uferbereich der Emme in Biberist sind teilweise belastet. Der linke Uferstreifen (in Fliessrichtung) ist unbelastet, der rechte Uferstreifen ist schwach belastet.

4. Entsorgung

Inertstoff Stark belastetes Bodenmaterial muss in einer Inertstoffdeponie abgelagert werden.

Wiederverwendung vor Ort Unbelasteter und schwach belasteter Bodenaushub kann vor Ort wiederverwendet werden. Wenn nicht vor Ort wiederverwendet, muss der schwach belastete Bodenaushub zur Entsorgung in einer Inertstoffdeponie abgelagert werden.

Zusätzliche Proben Wo die Belastungsuntergrenze nicht erreicht wurde bzw. wo die Linienprobe mit der grössten Entfernung zu der jeweiligen Brücke (z.B. Autobahnbrücke Luterbach) noch Belastungen aufweist, sind in den weiteren Projektphasen (Bauprojekt oder Ausführungsprojekt) weitere Proben zu analysieren, falls Bodenaushub nicht vor Ort wiederverwendet, sondern verschoben wird.

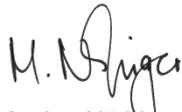
Schwach belasteter Bodenaushub, bei welchem nur die PAK-Konzentration erhöht ist, diese Konzentration jedoch den Wert von 3 mg/kg nicht überschreitet, kann evtl. auch als unverschmutztes Aushubmaterial nach der *Technischen Verordnung über Abfälle (TVA)* in einer Materialentnahmestelle (Unternehmerdeponie) abgelagert werden. Dazu wäre in der Aushubphase eine TVA-konforme Probenahme und Analyse auf den Analysenparameter PAK notwendig. Zu beachten ist jedoch der teilweise hohe Anteil an natürlichem organischem Material (Wurzeln).

5. Fazit

Der grösste Teil des anfallenden Bodenaushubs in den unterschiedlichen Teilflächen ist schwach belastet oder unbelastet und kann vor Ort wiederverwendet werden.

Stark belastetes Bodenmaterial (Konzentrationen > Prüfwert) fällt nur bei zwei beprobten Standorten (5 m Streifen parallel zu Eisenbahnbrücken) in der Schicht (0 – 0.2 m) an. Dieser Bodenaushub muss in einer Inertstoffdeponie abgelagert werden.

Zürich, 13. Februar 2013 (rev. 18. März 2013)



Martina Nöthiger

Sachbearbeitung

Anhang	Anhang 1	Bodenproben inkl. Klassierung und Analysenresultate
	Anhang 2.0 bis 2.10	Pläne der Belastung
	Anhang 3	Analysenberichte
	Anhang 4	Resultate Bodenanalysen, AfU Solothurn, 2004
Verteiler	PDF	AfU Solothurn, Wasserbau, Herr Roger Dürrenmatt
	PDF	IC Infraconsult AG, Bern

ANHANG 1

Bodenproben inkl. Klassierung und Analysenresultate

Projekt 12.119.1.07: Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Biberist - Luterbach
Schadstoffuntersuchung Boden (VSB und Deponien)
Bodenproben inkl. Klassierung und Analysenergebnisse

Analytiklabor: NIUTEC AG, Winterthur

Bezeichnung	Probe Nr.	Klassierung (WBA)	Probenart	Belastungshinweis 1	Belastungshinweis 2	Tiefe (m)	Distanz zum Objekt (m)	X-Koord.	Y-Koord.	Cd	Cr	Cu	Pb	Zn	PAK Summe	BaP	PCB Summe	KW	Methode	
										mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS		
Strassenbrücke Luterbach	HMB12-1-5/0-0.2	schwach belastet	Linienprobe	ST-3400-04-a	kein_Wert	0-0.2	5	610222	229257						1.2	0.10			nach VBBo	
Strassenbrücke Luterbach	HMB12-1-5/0.3-0.5	schwach belastet	Linienprobe	ST-3400-04-a	kein_Wert	0.3-0.5	5	610222	229257						4.3	0.39			nach VBBo	
Strassenbrücke Luterbach	HMB12-1-10/0-0.2	unbelastet	Linienprobe	ST-3400-04-a	kein_Wert	0-0.2	10	610224	229252						<0.2	0.01			nach VBBo	
Strassenbrücke Luterbach	HMB12-1-10/0.3-0.5	schwach belastet	Linienprobe	ST-3400-04-a	kein_Wert	0.3-0.5	10	610224	229252						1.5	0.13			nach VBBo	
Strassenbrücke Luterbach	HMB12-1-20/0-0.2	unbelastet	Linienprobe	ST-3400-04-a	kein_Wert	0-0.2	20	610227	229243						0.8	0.07			nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Luterbach	HMB12-2-5/0-0.2	stark belastet	Linienprobe	SB-2527-Bahn-01-a	EB-SBB-Sol_oen_01-a	0-0.2	5	610250	229175	0.23	17	23	226	73	0.9	0.07	0.0055		nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Luterbach	HMB12-2-5/0.3-0.5	unbelastet	Linienprobe	SB-2527-Bahn-01-a	EB-SBB-Sol_oen_01-a	0.3-0.5	5	610250	229175				41		0.5	0.04			nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Luterbach	HMB12-2-10/0-0.2	schwach belastet	Linienprobe	SB-2527-Bahn-01-a	EB-SBB-Sol_oen_01-a	0-0.2	10	610252	229170	0.20	16	19	118	68	0.7	0.06			nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Luterbach	HMB12-2-10/0.3-0.5	unbelastet	Linienprobe	SB-2527-Bahn-01-a	EB-SBB-Sol_oen_01-a	0.3-0.5	10	610252	229170				36		0.5	0.04			nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Luterbach	HMB12-2-20/0-0.2	unbelastet	Linienprobe	SB-2527-Bahn-01-a	EB-SBB-Sol_oen_01-a	0-0.2	20	610255	229160		16		39	54	0.6	0.05			nach VBBo	
Autobahnbrücke Luterbach	HMB12-3-5/0-0.2	unbelastet	Linienprobe	ST-A5-08-a	kein_Wert	0-0.2	5	610476	228498	0.08		6.7	10	25	0.2	0.02			nach VBBo	
Autobahnbrücke Luterbach	HMB12-3-5/0.3-0.5	schwach belastet	Linienprobe	ST-A5-08-a	kein_Wert	0.3-0.5	5	610476	228498						5.9	0.52			nach VBBo	
Autobahnbrücke Luterbach	HMB12-3-10/0-0.2	unbelastet	Linienprobe	ST-A5-08-a	kein_Wert	0-0.2	10	610474	228503				13	33	0.3	0.02			nach VBBo	
Autobahnbrücke Luterbach	HMB12-3-10/0.3-0.5	schwach belastet	Linienprobe	ST-A5-08-a	kein_Wert	0.3-0.5	10	610474	228503						2.7	0.30			nach VBBo	
Autobahnbrücke Luterbach	HMB12-3-20/0-0.2	schwach belastet	Linienprobe	ST-A5-08-a	kein_Wert	0-0.2	20	610471	228513				14	39	2.0	0.20			nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Derendingen	HMB12-4-5/0-0.2	unbelastet	Linienprobe	SB-2527-Bahn-02-a	EB-SBB-Sol_Olt-01-a	0-0.2	5	610509	228014	0.11	11	8.6	33	32	0.5	0.05	0.0137		nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Derendingen	HMB12-4-5/0.3-0.5	unbelastet	Linienprobe	SB-2527-Bahn-02-a	EB-SBB-Sol_Olt-01-a	0.3-0.5	5	610509	228014						0.5	0.04			nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Derendingen	HMB12-4-10/0-0.2	unbelastet	Linienprobe	SB-2527-Bahn-02-a	EB-SBB-Sol_Olt-01-a	0-0.2	10	610509	228009	0.09	11	7.6	11	29	0.4	0.04			nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Derendingen	HMB12-4-10/0.3-0.5	unbelastet	Linienprobe	SB-2527-Bahn-02-a	EB-SBB-Sol_Olt-01-a	0.3-0.5	10	610509	228009						0.7	0.05			nach VBBo	
Strassenbrücke Derendingen	HMB12-5-5/0-0.2	schwach belastet	Linienprobe	ST3300-2-a	kein_Wert	0-0.2	5	610672	227618	0.21		13	28	62	1.5	0.14			nach VBBo	
Strassenbrücke Derendingen	HMB12-5-5/0.3-0.5	schwach belastet	Linienprobe	ST3300-2-a	kein_Wert	0.3-0.5	5	610672	227618						4.3	0.41			nach VBBo	
Strassenbrücke Derendingen	HMB12-5-10/0-0.2	schwach belastet	Linienprobe	ST3300-2-a	kein_Wert	0-0.2	10	610670	227623				23	50	2.6	0.30			nach VBBo	
Strassenbrücke Derendingen	HMB12-5-10/0.3-0.5	schwach belastet	Linienprobe	ST3300-2-a	kein_Wert	0.3-0.5	10	610670	227623						5.1	0.52			nach VBBo	
Strassenbrücke Derendingen	HMB12-5-20/0-0.2	unbelastet	Linienprobe	ST3300-2-a	kein_Wert	0-0.2	20	610667	227633				14	46	0.4	0.03			nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Biberist	HMB12-6-5/0-0.2	stark belastet	Linienprobe	SB-2513-Bahn-01-a	EB-RM-Sol_Bur-02-a	0-0.2	5	609668	225813	0.23	16	19	259	93	1.5	0.09	0.0162		nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Biberist	HMB12-6-10/0-0.2	schwach belastet	Linienprobe	SB-2513-Bahn-01-a	EB-RM-Sol_Bur-02-a	0-0.2	10	609665	225809	0.25	15	21	112	96					nach VBBo	
Eisenbahnbrücke Biberist	HMB12-6-20/0-0.2	unbelastet	Linienprobe	SB-2513-Bahn-01-a	EB-RM-Sol_Bur-02-a	0-0.2	20	609658	225801		15		50	83	0.6	0.05			nach VBBo	
BBG Sappi Biberist	HMB12-7/0-0.2	schwach belastet	Flächenprobe	SG-Biberist-705-a	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610230	226314	0.22		18	30	68	2.5	0.30			nach VBBo	
BBG Biberist-Gerlafingen	HMB12-8/0-0.2	unbelastet	Flächenprobe	BBG-BibGerl-RW-PW-01-a	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	609527	225664	0.25		19	39	84	0.8	0.07			nach VBBo	
BBG Biberist-Gerlafingen	HMB12-9/0-0.2	schwach belastet	Flächenprobe	BBG-BibGerl-RW-PW-01-a	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	609600	225640	0.21		16	28	71	2.5	0.27			nach VBBo	
Ehem. Kehrichtdeponie Rüti	HMB12-10.1/0-0.2	schwach belastet	Flächenprobe	Deponie_Rüti	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610527	227823	0.37		34	47	181	1.5	0.14			nach VBBo	
Ehem. Kehrichtdeponie Rüti	HMB12-10.2/0-0.2	unbelastet	Flächenprobe	Deponie_Rüti	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610468	227898	0.29		25	33	73	0.6	0.05	0.0114		nach VBBo	
Ehem. Kehrichtdeponie Rüti	HMB12-10.2/0.3-0.5	schwach belastet	Flächenprobe	Deponie_Rüti	kein_Wert	0.3-0.5	kein_Wert	610468	227898	0.32		40	38	74	1.8	0.18			nach VBBo	
Ehem. Kehrichtdeponie Rüti	HMB12-10.3/0-0.2	schwach belastet	Flächenprobe	Deponie_Rüti	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610492	227855	0.29		22	29	76	0.9	0.08	0.0206		nach VBBo	
Kehrichtdeponie am Schwarzweg	HMB12-11.1/0-0.2	schwach belastet	Flächenprobe	Deponie_Schwarzweg	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610711	226798	0.34		23	45	98	1.8	0.18			nach VBBo	
Kehrichtdeponie am Schwarzweg	HMB12-11.2/0-0.2	schwach belastet	Flächenprobe	Deponie_Schwarzweg	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610730	226752	0.33		25	46	111	7.2	0.43			nach VBBo	
Kehrichtdeponie am Schwarzweg	HMB12-11.3/0-0.2	schwach belastet	Flächenprobe	Deponie_Schwarzweg	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610694	226705	0.62		43	142	204	7.8	0.60			nach VBBo	
Kehrichtdeponie am Schwarzweg	HMB12-11.4/0-0.2	schwach belastet	Flächenprobe	Deponie_Schwarzweg	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610659	226660	0.42		27	118	138	2.9	0.27			nach VBBo	
Bioschlammdeponie Schachen	HMB12-12.1/0-0.2	schwach belastet	Flächenprobe	Deponie_Bioschlamm	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610325	226321	0.26		20	27	74	1.1	0.10		<20	nach VBBo	
Bioschlammdeponie Schachen	HMB12-12.1/0.3-0.5	unbelastet	Flächenprobe	Deponie_Bioschlamm	kein_Wert	0.3-0.5	kein_Wert	610325	226321	0.19		19	21	71	0.9	0.09		<20	nach VBBo	
Bioschlammdeponie Schachen	HMB12-12.2/0-0.2 (Dämme)	schwach belastet	Flächenprobe	Deponie_Bioschlamm	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610364	226353	0.28		16	26	73	1.1	0.13		<20	nach VBBo	
Bioschlammdeponie Schachen	HMB12-12.3/0-0.2 (Dämme)	unbelastet	Flächenprobe	Deponie_Bioschlamm	kein_Wert	0-0.2	kein_Wert	610413	226388	0.19		10	18	50	0.3	0.03		<20	nach VBBo	
										Bestimmungsgrenze	0.025	0.25	0.25	0.25	1	0.2	0.01	0.0014	20	
										Richtwert (WBA)	0.8	50	40	50	150	1	0.2	0.02		
										Prüfwert (WBA)	2	200	150	200	300	10	1	0.1		

Klassierung

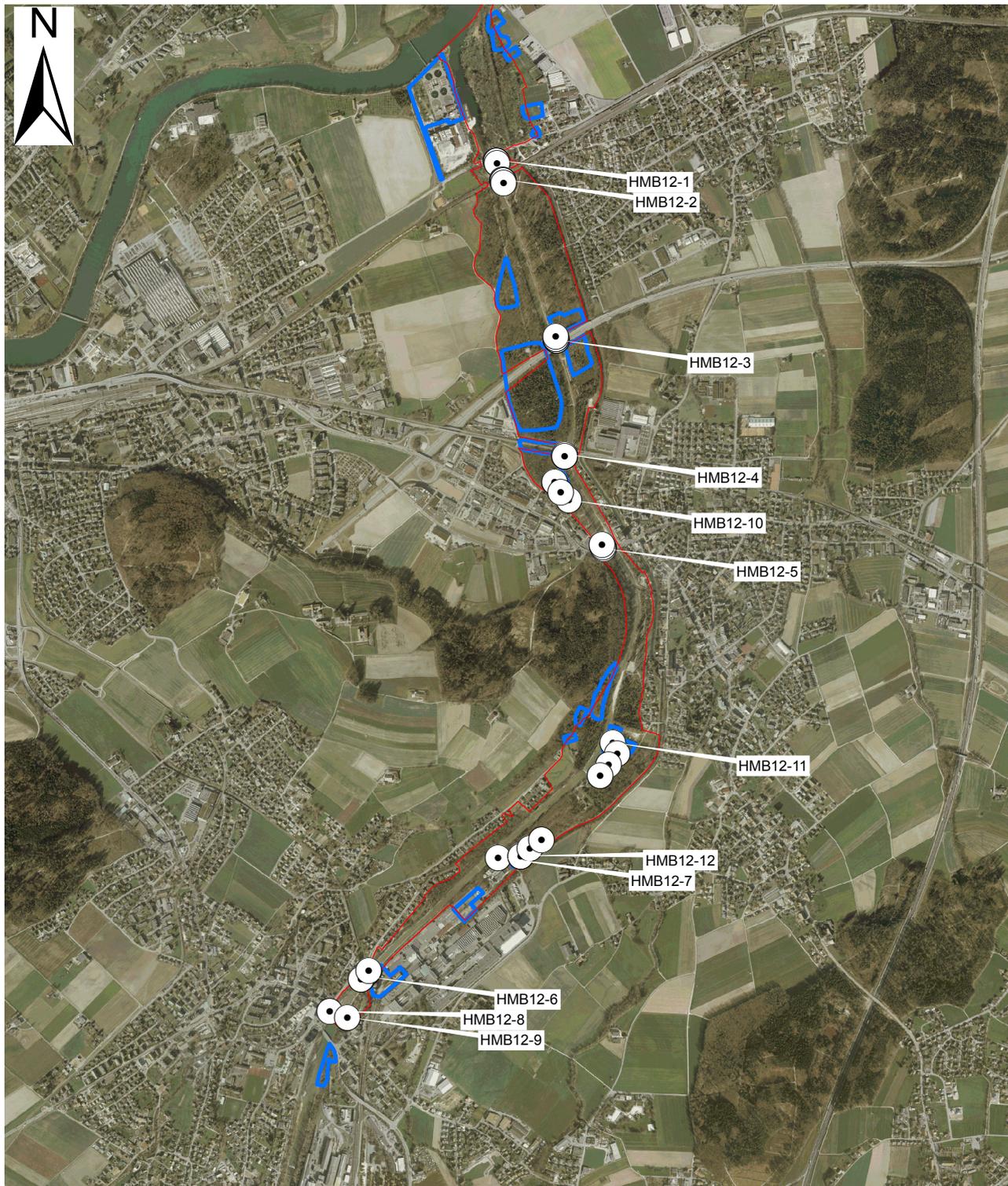
gemäss WBA (Wegleitung Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub), BUWAL, 2001)

Angaben zur Probenahme:

Probenehmer: mn, lk, rb, rf
 Probenahmedatum: 15./16. November 2012
 Anzahl Einzelproben: 16
 Entnahmegesetz: Hohlmeisselboher
 Länge Linienproben: ca. 20 m, X-/ Y-Koordinate in der Mitte der Linie
 Flächenproben: siehe Planbeilagen

ANHANG 2

Pläne der Belastung (2.0 bis 2.10)



**Plan der Belastung 1:25'000
Übersicht**

Format: A4
Plangrundlage: SOIGIS© 2012

-  Bodenproben VBBo, (FRIEDLIPARTNER 2012)
-  Projektperimeter
-  Perimeter KbS-Standorte

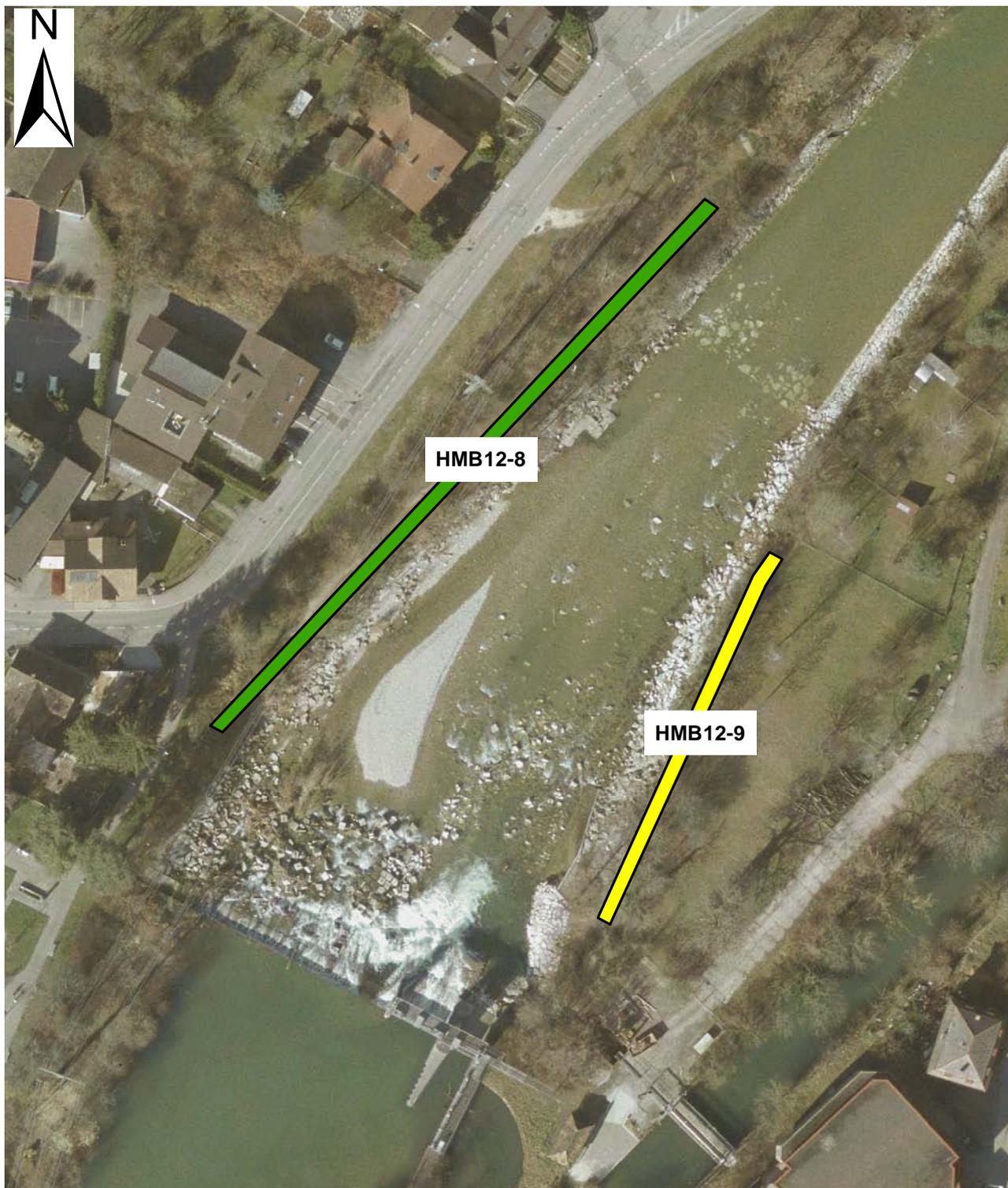
FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



**Plan der Belastung 1:1'000
Oberboden (0 - 0.2 m)
BBG Biberist-Gerlafingen**

Format: A4
Plangrundlage: SOIGIS© 2012

- █ Flächenprobe VBBo, unbelastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
- █ Flächenprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

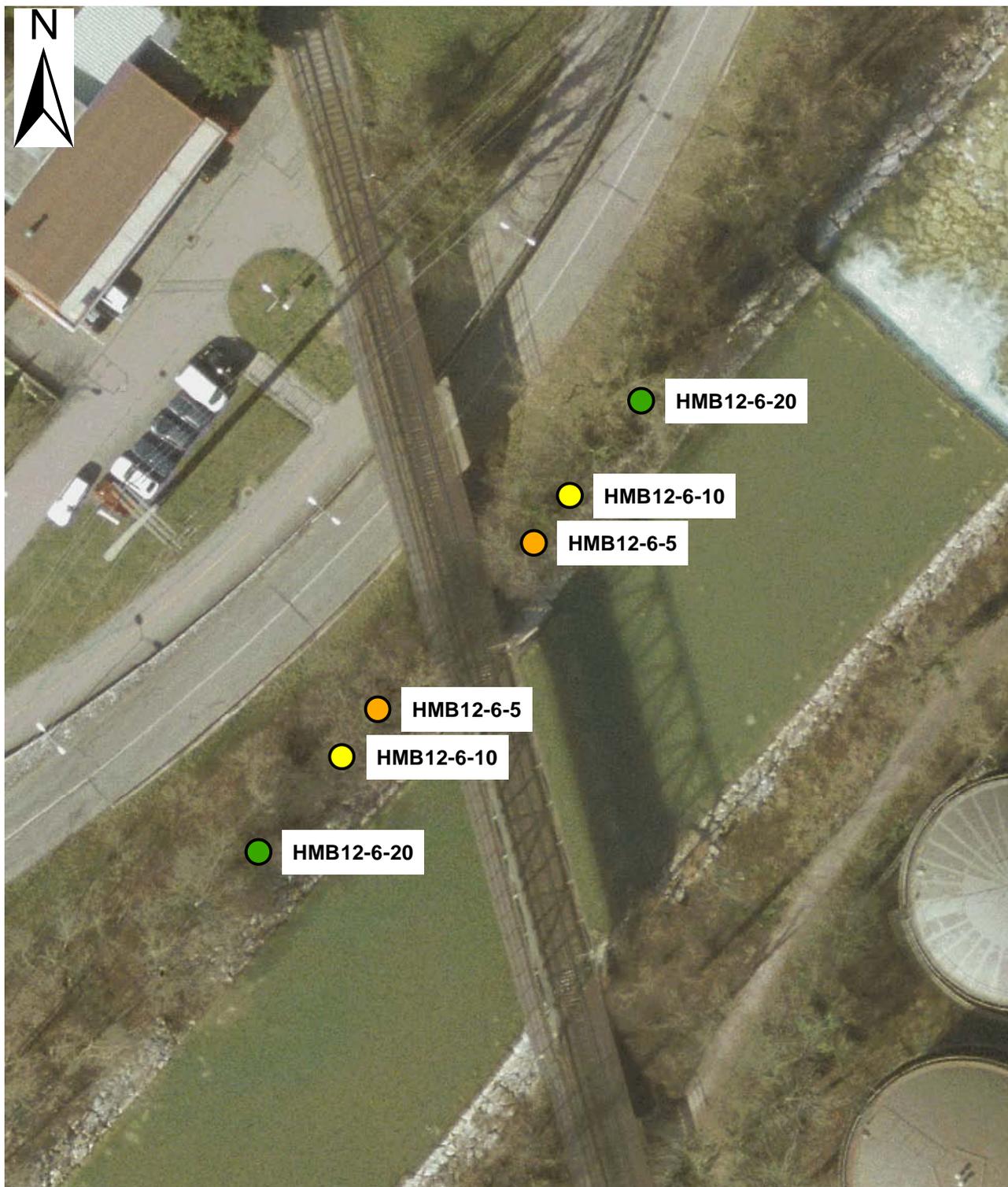
FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



**Plan der Belastung 1:500
Oberboden (0 - 0.2 m)
Eisenbahnbrücke Biberist**

Format: A4
Plangrundlage: SOIGIS© 2012

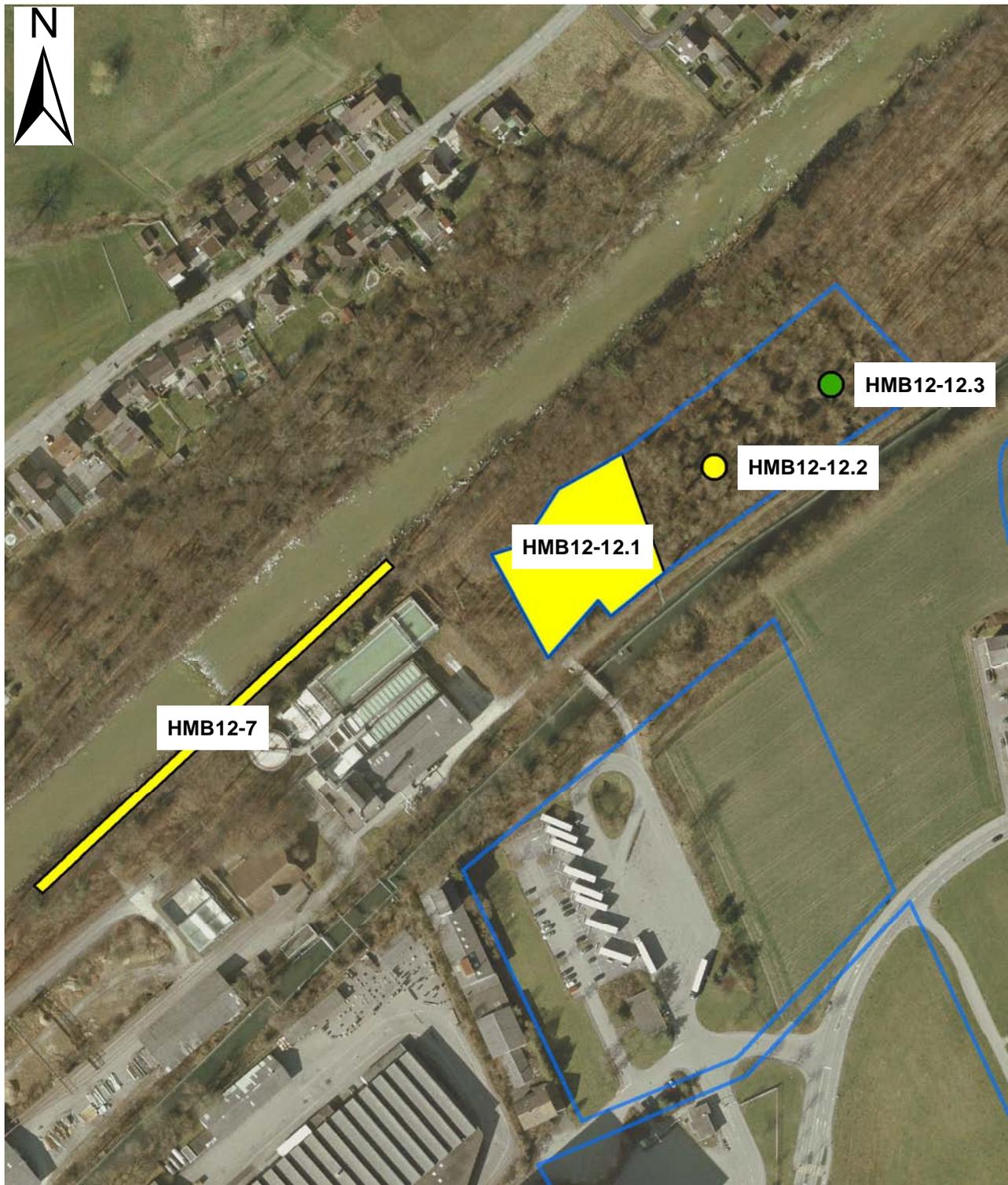
- Linienprobe VBBo, stark belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
- Linienprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
- Linienprobe VBBo, unbelastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



**Plan der Belastung 1:2'500
Oberboden (0 - 0.2 m)
Bioschlammdeponie Schachen, Biberist**

Format: A4
Plangrundlage: SOIGIS© 2012

- Perimeter KbS-Standort
- Flächenprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
- Flächenprobe VBBo, Dammmaterial, unbelastet (FP, 2012)
- Flächenprobe VBBo, Dammmaterial, schwach belastet (FP, 2012)

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



Plan der Belastung 1:2'500
Unterboden (0.3 - 0.5 m)
Bioschlammdeponie Schachen, Biberist

Format: A4
 Plangrundlage: SOIGIS© 2012

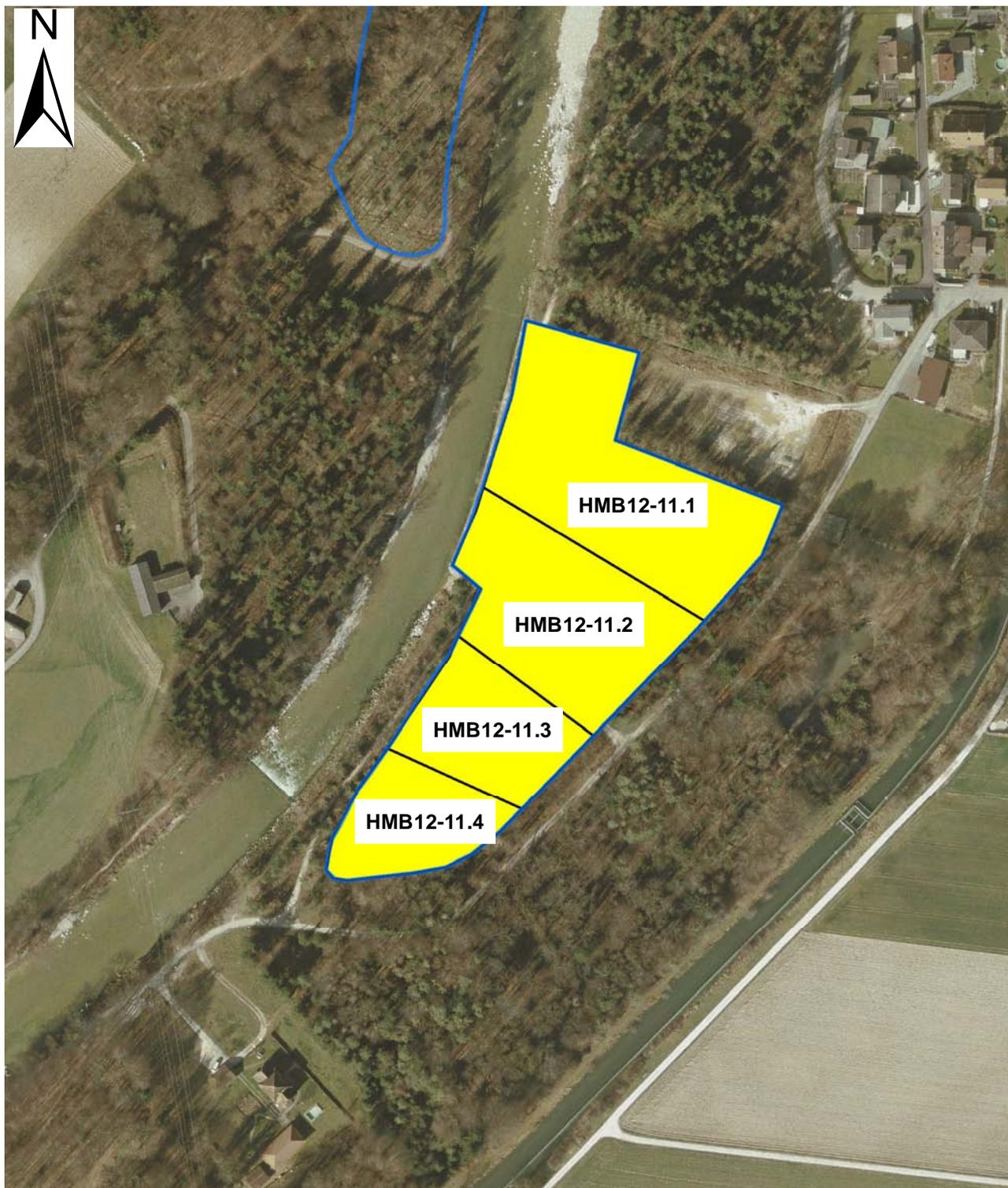
- ▬ Perimeter KbS-Standort
- Flächenprobe VBBo, unbelastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

FRIEDLIPARTNER AG
 GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt

12.119.1.07



**Plan der Belastung 1:2'500
Oberboden (0 - 0.2 m)
Deponie Schwarzweg, Derendingen**

Format: A4
Plangrundlage: SOIGIS© 2012

- Perimeter Kbs-Standort
- Flächenprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



**Plan der Belastung 1:500
Oberboden (0 - 0.2 m)
Strassenbrücke Derendingen**

Format: A4
Plangrundlage: SOIGIS© 2012

- Linienprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
- Linienprobe VBBo, unbelastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



Plan der Belastung 1:500
Unterboden (0.3 - 0.5 m)
Strassenbrücke Derendingen

Format: A4
 Plangrundlage: SOIGIS© 2012

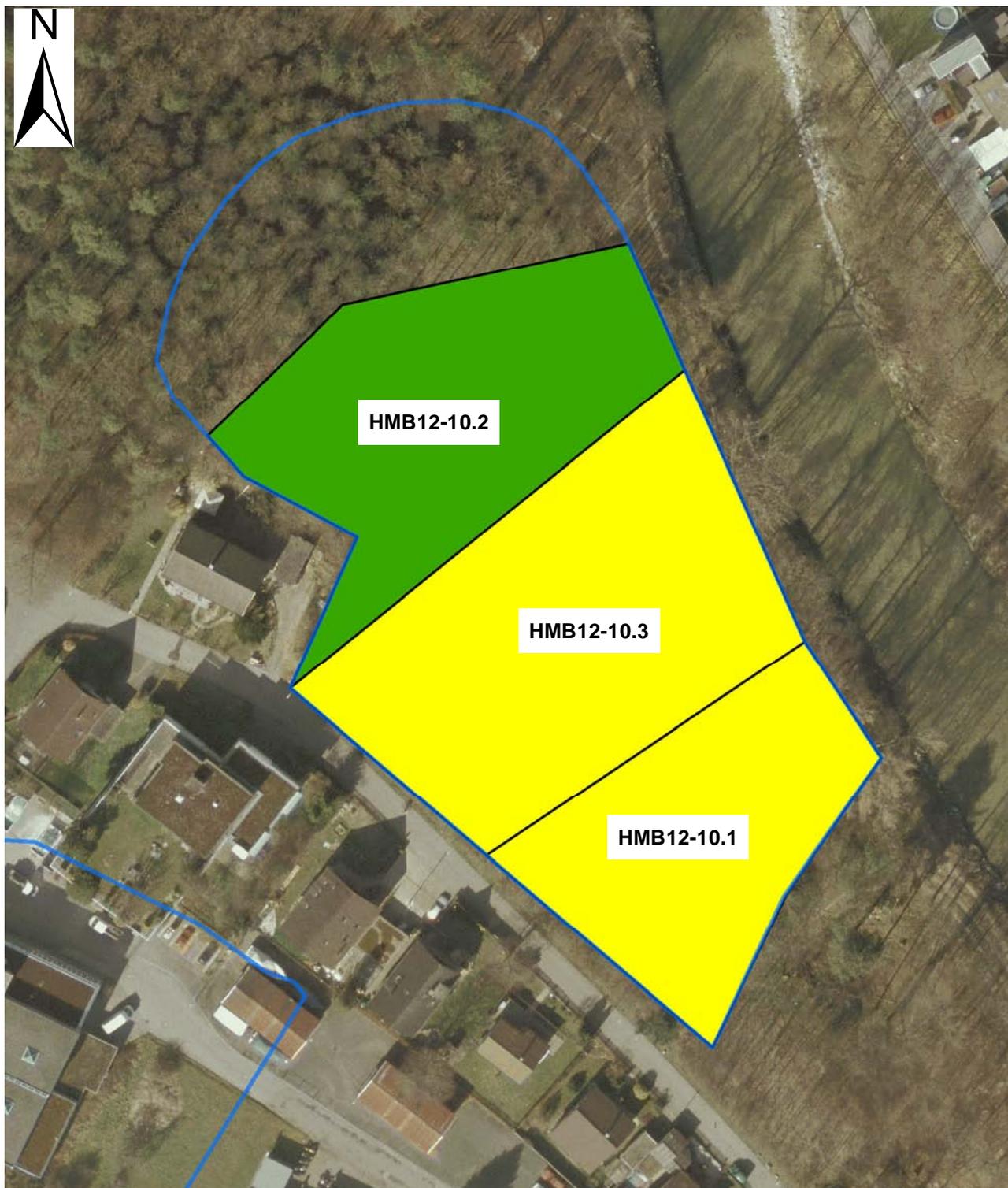
 Linienprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

FRIEDLIPARTNER AG
 GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt

12.119.1.07



**Plan der Belastung 1:1'000
Oberboden (0 - 0.2 m)
Ehem. Kehrrechtdeponie Rüti, Zuchwil**

Format: A4
Plangrundlage: SOIGIS© 2012

- Perimeter KbS-Standort
- Flächenprobe VBBo, unbelastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
- Flächenprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

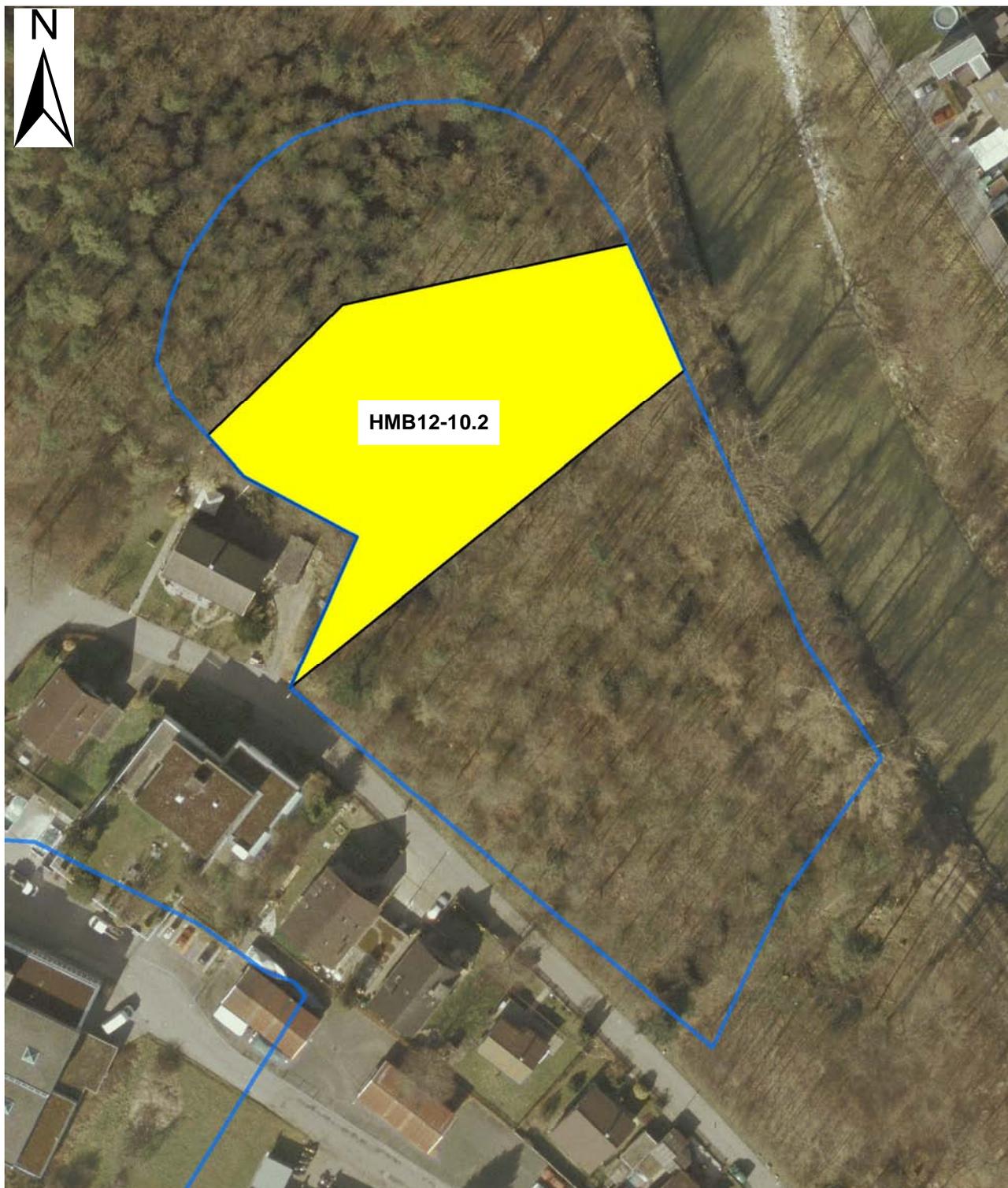
FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



Plan der Belastung 1:1'000
Unterboden (0.3 - 0.5 m)
Ehem. Kehrrechtdeponie Rüti, Zuchwil

Format: A4
 Plangrundlage: SOIGIS© 2012

- Perimeter KbS-Standort
- Flächenprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

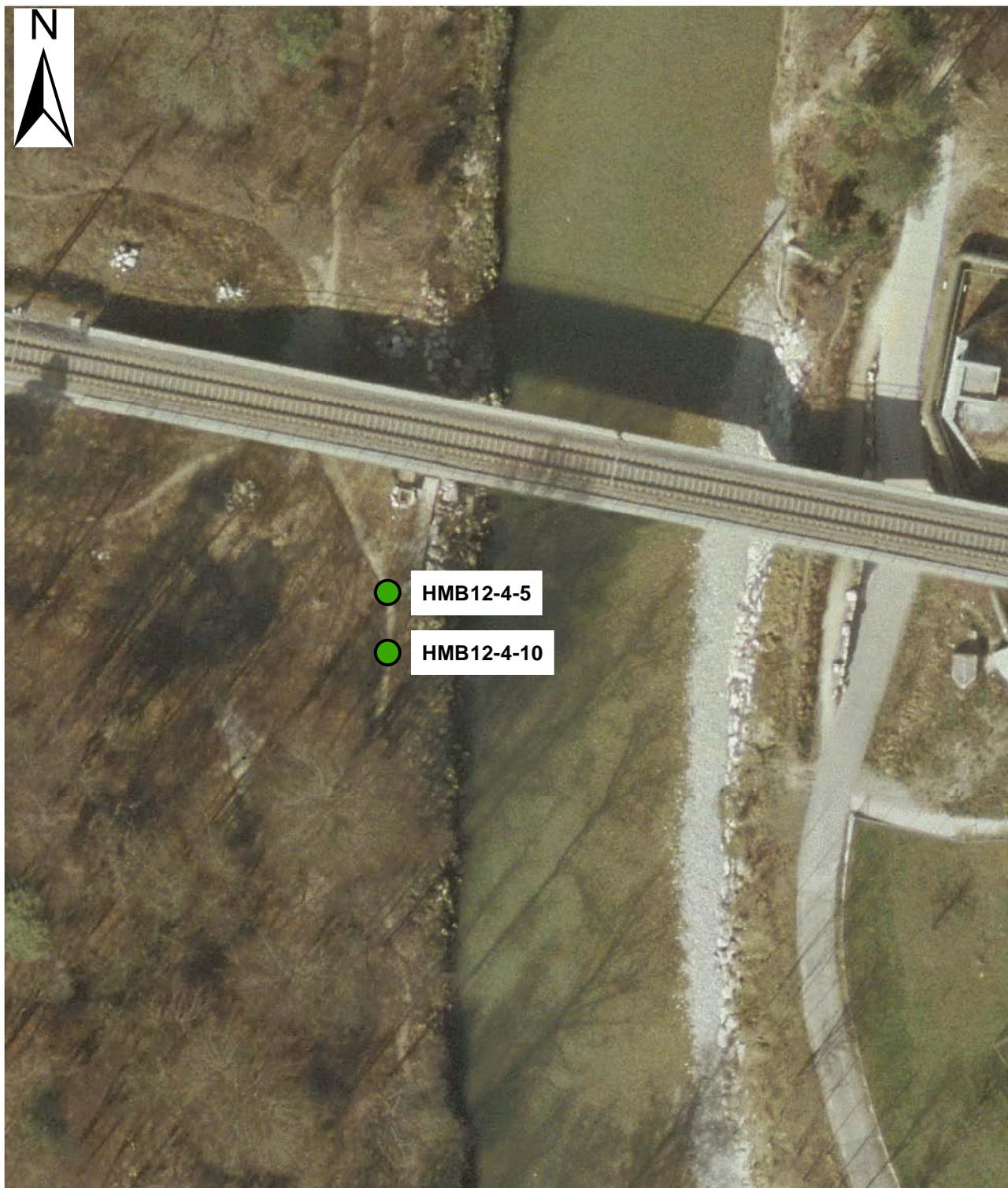
FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt

12.119.1.07



**Plan der Belastung 1:500
Oberboden (0 - 0.2 m)
Eisenbahnbrücke Derendingen**

Format: A4
Plangrundlage: SO!GIS© 2012

 Linienprobe VBBo, unbelastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

FRIEDLIPARTNER AG
GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



Plan der Belastung 1:500
Unterboden (0.3 - 0.5 m)
Eisenbahnbrücke Derendingen

Format: A4
 Plangrundlage: SO!GIS© 2012

 Linienprobe VBBo, unbelastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt

12.119.1.07



**Plan der Belastung 1:500
Oberboden (0 - 0.2 m)
Autobahnbrücke Luterbach**

Format: A4
Plangrundlage: SOIGIS© 2012

-  Linienprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
-  Linienprobe VBBo, unbelastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
-  Perimeter KbS-Standort

FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



**Plan der Belastung 1:500
Unterboden (0.3 - 0.5 m)
Autobahnbrücke Luterbach**

Format: A4
Plangrundlage: SOIGIS© 2012

 Perimeter KbS-Standort

 Linienprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

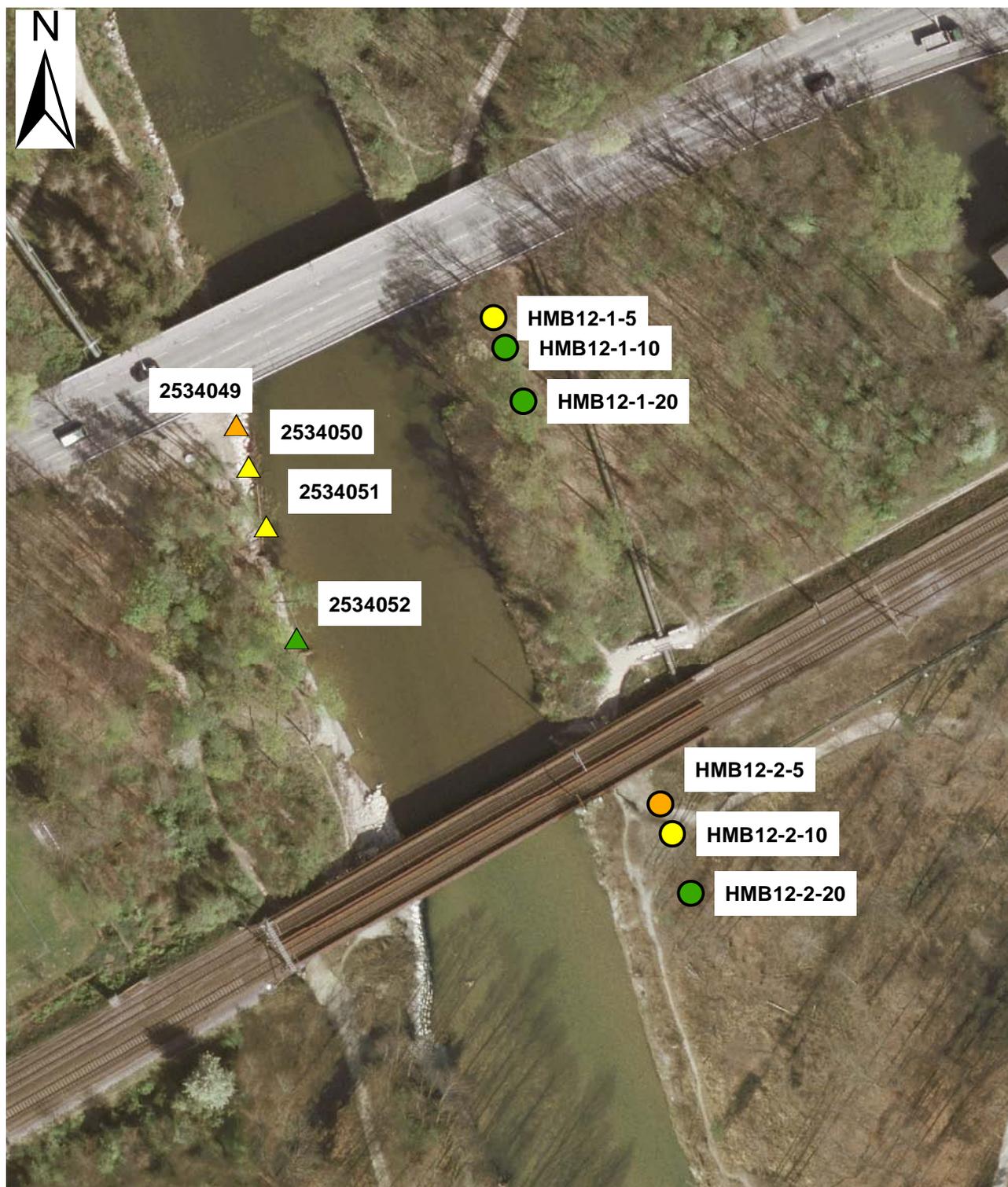
FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



**Plan der Belastung 1:1'000
Oberboden (0 - 0.2 m)
Strassen- / Eisenbahnbrücke Luterbach**

Format: A4
Plangrundlage: SOIGIS© 2012

- Linienprobe VBBo, stark belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
- Linienprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
- Linienprobe VBBo, unbelastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
- ▲ Bodenanalysen AfU Solothurn, Pilotlauf VSB, 2004
- ▲ Bodenanalysen AfU Solothurn, Pilotlauf VSB, 2004
- ▲ Bodenanalysen AfU Solothurn, Pilotlauf VSB, 2004

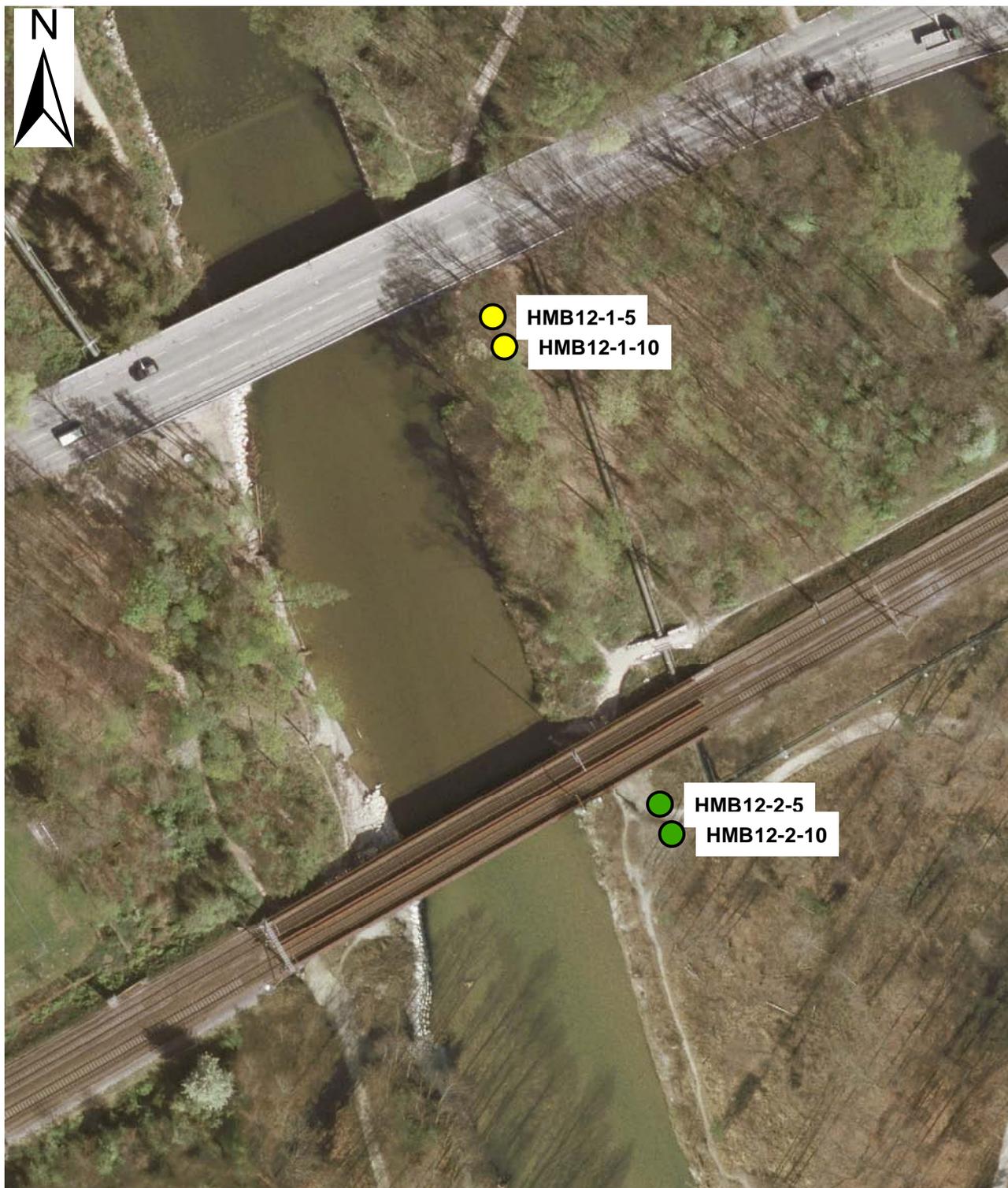
FRIEDLIPARTNER AG

GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

**HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt**

12.119.1.07



Plan der Belastung 1:1'000
Unterboden (0.3 - 0.5 m)
Strassen- / Eisenbahnbrücke Luterbach

Format: A4
 Plangrundlage: SOIGIS© 2012

- Linienprobe VBBo, unbelastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)
- Linienprobe VBBo, schwach belastet (FRIEDLIPARTNER, 2012)

FRIEDLIPARTNER AG
 GEOTECHNIK ALLLASTEN UMWELT

Schadstoffuntersuchung Boden

HWS und Revitalisierung Emme
Vorprojekt

12.119.1.07

ANHANG 3

Analysenberichte

Amt für Umwelt Kanton Solothurn
Herr Roger Dürrenmatt
Werkhofstrasse 5
CH-4509 Solothurn

Bericht Datum 10. Dezember 2012
Sachbearbeiter Ernest Forster
Tel. direkt 052 262 21 95
E-Mail ernest.forster@niutec.ch
Anzahl Seiten 17

Ernest Forster

HWS und Revitalisierung Emme Wehr Biberist bis Aare Bodenanalysen nach VBBo (Bodenbelastungsgebiete / Deponieabdeckungen)

Auftraggeber
Auftraggeber 2
Ihre Referenz
Unsere Referenz
Probeneingang

Herr Roger Dürrenmatt, Amt für Umwelt Kanton Solothurn
Martina Nöthiger, Friedlipartner AG
Auftragsschreiben vom 14.11.2012, Herr Roger Dürrenmatt
Niutec Offerte Nr. 2012.0355 vom 07.11.2012
16. November 2012

Kopie geht an

Martina Nöthiger, Friedlipartner AG

Besten Dank für Ihren Auftrag und das uns entgegengebrachte Vertrauen.

NIUTEC AG
Labor für Industrie und Umwelt
Industriepark Oberwinterthur
Else Züblin-Str. 11; Postfach 3068
CH-8404 Winterthur

Telefon +41 (0)52 262 21 92
Telefax +41 (0)52 262 03 39
E-Mail info@niutec.ch
Internet www.niutec.ch



geprüft

Durchgeführte Untersuchungen

Probenvorbereitung nach VBBo

Trocknen bei 40°C Umluft; Skelett entfernen; (nicht rieselfähige Proben Brechen) Sieben auf <2mm; Homogenisieren mit Turbula. Methode FAL SDAN-PA

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40

Extraktion mit n-Heptan und Aceton

Quantifizierung mit Gas Chromatography Flame Ionisation Detector (GC-FID) nach Abtrennung der polaren Verbindungen über Florisil. Methode ISO 16703 / SN EN 14039

Extraktion für PAK/PCB

Soxhlet-Extraktion mit Hexan, Aceton, Toluol (10:5:1).

Methode OSBO

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK

Quantifizierung nach clean-up mit Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS).

Methode EPA 8270

Polychlorierte Biphenyle - PCB

Quantifizierung nach clean-up mit Gas Chromatography Tandem Mass Spectrometry (GC-MS/MS)

In Anlehnung an EPA 8270 Methode

Extraktion für Totalgehalt VBBo

Extraktion mit heisser Salpetersäure 2 mol/l im Verhältnis 1:10. Methode FAL HNO3-Ex

Totalgehalt nach VBBo

Quantifizierung der Metalle mit Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS). Methode EN ISO 17294-1/2

Probenarchivierung

Restmaterial original Festprobe:	keines
Restmaterial aufbereitete Festprobe:	1 Jahr ab Probeneingang
Restmaterial Flüssigproben:	1 Monat ab Probeneingang

Akkreditierung

Die Vervielfältigung des ganzen Berichtes ist gestattet. Eine auszugsweise Vervielfältigung ist nur mit Genehmigung der Niutec AG erlaubt. Informationen zu Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich. Die Prüfberichte werden 10 Jahre archiviert.

Legende

BG	Die angegebenen Bestimmungsgrenzen gelten für die untersuchten Proben.
--	Keine Analyse verlangt. Leeres Feld oder < bedeutet, der Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze (BG).
*	Methode fällt nicht in den akkreditierten Bereich der Niutec AG.
**	Drittlabor oder Unterauftragnehmer.

Bezugswerte

VaB P Tot. VaB Prüfwert Totalgehalt
Wegleitung über die Verwertung von ausgehobenem Boden (Bodenaushub). Stand Dezember 2001

VaB R Tot. VaB Richtwert Totalgehalt
Wegleitung über die Verwertung von ausgehobenem Boden (Bodenaushub). Stand Dezember 2001

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-1	HMB 12-1	HMB 12-1	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0-0.2	0.3-0.5	0-0.2		
Distanz m			5	5	10		
Niutec Nr.			12.0650_001	12.0650_002	12.0650_003		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.10	0.39	0.01	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	1.2	4.3	<0.2	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	--	--	--	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	--	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	--	--	--	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	--	--	--	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	--	--	--	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-1	HMB 12-1	HMB 12-2	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0.3-0.5	0-0.2	0-0.2		
Distanz m			10	20	5		
Niutec Nr.			12.0650_004	12.0650_005	12.0650_006		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.13	0.07	0.07	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	1.5	0.8	0.9	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	--	<0.0002		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	--	<0.0002		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	--	0.0005		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	--	0.0009		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	--	0.0015		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	--	0.0017		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	--	0.0008		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	--	0.0055	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	--	--	0.23	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	--	16.6	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	--	--	23.4	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	--	--	226	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	--	--	72.5	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-2	HMB 12-2	HMB 12-2	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0.3-0.5	0-0.2	0.3-0.5		
Distanz m			5	10	10		
Niutec Nr.			12.0650_007	12.0650_008	12.0650_009		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.04	0.06	0.04	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	0.5	0.7	0.5	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	--	0.20	--	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	15.5	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	--	19.2	--	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	41	118	36	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	--	68.0	--	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-2	HMB 12-3	HMB 12-3	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0-0.2	0-0.2	0.3-0.5		
Distanz m			20	5	5		
Niutec Nr.			12.0650_010	12.0650_011	12.0650_012		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.05	0.02	0.52	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	0.6	0.2	5.9	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	--	0.08	--	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	16.0	--	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	--	6.73	--	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	39.3	9.91	--	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	54.4	24.9	--	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-3	HMB 12-3	HMB 12-3	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0-0.2	0.3-0.5	0-0.2		
Distanz m			10	10	20		
Niutec Nr.			12.0650_013	12.0650_014	12.0650_015		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.02	0.30	0.20	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	0.3	2.7	2.0	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	--	--	--	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	--	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	--	--	--	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	12.8	--	13.8	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	32.7	--	38.5	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-4	HMB 12-4	HMB 12-4	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0-0.2	0.3-0.5	0-0.2		
Distanz m			5	5	10		
Niutec Nr.			12.0650_016	12.0650_017	12.0650_018		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.05	0.04	0.04	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	0.5	0.5	0.4	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	<0.0002	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	0.0003	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	0.0019	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	0.0009	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	0.0033	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	0.0048	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	0.0025	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	0.0137	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	0.11	--	0.09	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	11.3	--	10.9	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	8.57	--	7.64	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	33.4	--	11.1	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	32.4	--	29.1	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-4	HMB 12-5	HMB 12-5	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0.3-0.5	0-0.2	0.3-0.5		
Distanz m			10	5	5		
Niutec Nr.			12.0650_019	12.0650_020	12.0650_021		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.05	0.14	0.41	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	0.7	1.5	4.3	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	--	0.21	--	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	--	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	--	12.8	--	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	--	28.4	--	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	--	62.3	--	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-5	HMB 12-5	HMB 12-5	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0-0.2	0.3-0.5	0-0.2		
Distanz m			10	10	20		
Niutec Nr.			12.0650_022	12.0650_023	12.0650_024		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.30	0.52	0.03	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	2.6	5.1	0.4	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	--	--	--	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	--	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	--	--	--	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	22.6	--	14.1	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	49.9	--	46.1	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-6	HMB 12-6	HMB 12-6	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0-0.2	0-0.2	0-0.2		
Distanz m			5	10	20		
Niutec Nr.			12.0650_025	12.0650_027	12.0650_029		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.09	--	0.05	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	1.5	--	0.6	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	<0.0002	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	0.0005	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	0.0023	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	0.0021	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	0.0044	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	0.0052	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	0.0015	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	0.0162	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	0.23	0.25	--	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	16.4	15.3	15.3	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	19.1	20.6	--	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	259	112	50.3	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	93.2	95.8	83.1	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-7	HMB 12-8	HMB 12-9	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0-0.2	0-0.2	0-0.2		
Distanz m			kein_Wert	kein_Wert	kein_Wert		
Niutec Nr.			12.0650_030	12.0650_031	12.0650_032		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.30	0.07	0.27	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	2.5	0.8	2.5	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	0.22	0.25	0.21	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	--	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	17.8	19.3	16.0	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	29.9	38.5	28.0	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	68.0	83.6	71.1	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-10.1	HMB 12-10.2	HMB 12-10.2		
Tiefe in m			0-0.2	0-0.2	0.3-0.5	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Distanz m			kein_Wert	kein_Wert	kein_Wert		
Niutec Nr.			12.0650_033	12.0650_034	12.0650_035		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.14	0.05	0.18	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	1.5	0.6	1.8	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	<0.0002	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	0.0002	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	0.0011	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	0.0009	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	0.0035	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	0.0041	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	0.0018	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	0.0114	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	0.37	0.29	0.32	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	--	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	34.4	25.2	40.4	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	47.1	32.5	37.8	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	181	72.6	74.0	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-10.3	HMB 12-11.1	HMB 12-11.2		
Tiefe in m			0-0.2	0-0.2	0-0.2	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Distanz m			kein_Wert	kein_Wert	kein_Wert		
Niutec Nr.			12.0650_036	12.0650_037	12.0650_038		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	--		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.08	0.18	0.43	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	0.9	1.8	7.2	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	<0.0002	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	0.0004	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	0.0022	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	0.0014	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	0.0056	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	0.0075	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	0.0035	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	0.0206	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	0.29	0.34	0.33	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	--	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	21.8	23.2	24.6	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	29.3	44.6	46.2	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	75.9	98.4	111	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-11.3	HMB 12-11.4	HMB 12-12.1	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0-0.2	0-0.2	0-0.2		
Distanz m			kein_Wert	kein_Wert	kein_Wert		
Niutec Nr.			12.0650_039	12.0650_040	12.0650_041		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	--	--	<20		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.60	0.27	0.10	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	7.8	2.9	1.1	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	0.62	0.41	0.26	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	--	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	43.1	27.4	19.5	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	142	118	26.8	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	204	139	74.4	150	300

Probenbezeichnung	Einheit	BG	HMB 12-12.1	HMB 12-12.2	HMB 12-12.3	VaB R Tot.	VaB P Tot.
Tiefe in m			0.3-0.5	0-0.2	0-0.2		
Distanz m			kein_Wert	kein_Wert	kein_Wert		
Niutec Nr.			12.0650_042	12.0650_043	12.0650_044		

Kohlenwasserstoff-Index - KWI C10-C40							
KW C10-C40	mg/kg TS	20	<20	<20	<20		

Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe - PAK							
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.01	0.09	0.13	0.03	0.20	1.0
Summe 16 PAK	mg/kg TS	0.2	0.9	1.1	0.3	1.0	10

Polychlorierte Biphenyle - PCB							
PCB 28	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 52	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 101	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 118	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 138	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 153	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB 180	mg/kg TS	0.0002	--	--	--		
PCB Summe	mg/kg TS	0.0014	--	--	--	0.0200	0.100

Totalgehalt nach VBBo								
Cadmium	Cd	mg/kg TS	0.025	0.19	0.28	0.19	0.80	2.0
Chrom	Cr	mg/kg TS	0.25	--	--	--	50.0	200
Kupfer	Cu	mg/kg TS	0.25	19.1	15.5	10.1	40.0	150
Blei	Pb	mg/kg TS	0.25	21.0	25.9	18.1	50.0	200
Zink	Zn	mg/kg TS	1	71.4	72.8	50.3	150	300

ANHANG 4

Resultate Bodenanalysen, AfU Solothurn, 2004

StandortID	Aufnahmedat	X	Y	Höhe_m	Nr.	Probenr.	Doppel	Probenahmetiefe	Abstand zu Objekt	Probenart	Projektname	pH_CaCl2	Cdt_mgkg-1	Cut_mgkg-1	Pbt_mgkg-1	Znt_mgkg-1
2534049	15.11.2004	610179	229239	430.00	1.00	1.00	0.00	0-20 cm	SBB-Stahlbrücke Zuchwil-Luterbach über Emme; Abstand 2.5m südlich	Linienprobe	Pilotlauf VSB	7.30	0.26	45.80	795.00	202.00
2534050	15.11.2004	610181	229232	430.00	1.00	1.00	0.00	0-20 cm	SBB-Stahlbrücke Zuchwil-Luterbach über Emme; Abstand 10m südlich	Linienprobe	Pilotlauf VSB	7.10	0.29	22.20	111.00	83.60
2534051	15.11.2004	610184	229222	430.00	1.00	1.00	0.00	0-20 cm	SBB-Stahlbrücke Zuchwil-Luterbach über Emme; Abstand 20m südlich	Linienprobe	Pilotlauf VSB	7.30	0.28	16.50	91.30	90.00
2534052	15.11.2004	610189	229203	430.00	1.00	1.00	0.00	0-20 cm	SBB-Stahlbrücke Zuchwil-Luterbach über Emme; Abstand 40m südlich	Linienprobe	Pilotlauf VSB	7.20	0.17	8.63	27.20	73.90
2534054	15.11.2004	610479	228007	435.00	1.00	1.00	2.00	0-20 cm	ehemalige SBB-Brücke Solothurn-Wanzwil über Emme (abgerissen Mai 2003); Abstand 20m südlich	Linienprobe	Pilotlauf VSB	7.20	0.71	10.90	54.90	122.00
2534054	15.11.2004	610479	228007	435.00	1.00	1.00	1.00	0-20 cm	ehemalige SBB-Brücke Solothurn-Wanzwil über Emme (abgerissen Mai 2003); Abstand 20m südlich	Linienprobe	Pilotlauf VSB	0.00	0.67	10.30	54.20	118.00
2534055	15.11.2004	610477	227987	435.00	1.00	1.00	0.00	0-20 cm	ehemalige SBB-Brücke Solothurn-Wanzwil über Emme (abgerissen Mai 2003); Abstand 40m südlich	Linienprobe	Pilotlauf VSB	7.40	0.56	6.12	41.30	86.80

Bodenanalysen AfU Solothurn, Pilotlauf VSB

Quelle: AfU Solothurn, Fachstelle Bodenschutz