



Berner Oberland-Bahnen AG
Harderstrasse 14
3800 Interlaken

Gemeinden
Wilderswil / Matten



Auflageprojekt

Beilage 6

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R

Bericht zu den Baugrubenuntersuchung

Bauherrschaft

Berner Oberland-Bahnen AG

Projektverfasser

Mätzener & Wyss Bauingenieure AG

Stefan Würigler, Leiter Betrieb Eisenbahn

Dominik Liener, Leiter Infrastruktur

Martin Amacher, Projektleiter

3352

Index	Datum	Gezeichnet	Freigabe	Bemerkungen
-------	-------	------------	----------	-------------

	02.06.2020			

mw Mätzener & Wyss
Bauingenieure AG
Florastrasse 5 | 3800 Interlaken | 033 826 10 10 | mw-ing.ch

Fachplaner:

Dimension X AG | Moeri & Partner AG | Furrer + Frey AG | Wild Ingenieure AG | Welatec - Beratende Ingenieure AG
Boess Rüegg AG | lichtform | Eltrend GmbH | B+S AG | Sigmaplan AG | Kellerhals + Haefeli AG | beffa tognacca sagl

Berner Oberland-Bahnen AG

BOB Haltstelle Matten b. I. mit P+R

**Bericht zu den
Baugrunduntersuchungen**

Bern, 30. März, 2020
SK//DU/RW/rj 10800

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	1
2. Verwendete Unterlagen	1
Gesetzliche Grundlagen	2
3. Ausgeführte Arbeiten	2
4. Geologische und hydrogeologische Situation	3
5. Untersuchungsergebnisse	3
5.1. Allgemeines	3
5.2. Schichtaufbau	4
5.2.1. Künstliche Auffüllungen (Schicht 1)	6
5.2.2. Deckschicht (Schicht 2)	6
5.2.3. Verlandungsbildungen (Schicht 3)	7
5.2.4. Lutschine-Schotter (Schicht 4)	7
5.3. Bodenkennwerte	8
5.4. Hydrogeologie	8
5.4.1. Bisherige Kenntnisse	8
5.4.2. Ergänzende Untersuchungen (2020)	8
5.5. Schadstoffbelastungen	9
5.5.1. Künstliche Auffüllungen	9
5.5.2. Asphaltbeläge	9
5.5.3. Oberboden (Teil der Deckschicht)	10
5.5.4. Unterboden (Teil der Deckschicht) und Verlandungsbildungen	10
5.5.5. Verlandungsbildungen und Lutschine-Schotter	11
5.5.6. Beurteilung der Arsenbelastung	11
6. Folgerungen / Empfehlungen	12
6.1. Fundament	12
6.2. Baugrube	12
6.3. Wiederverwertbarkeit und Entsorgung des Aushubmaterials	12
6.4. Erdbebensicherheit	14

ANHANGVERZEICHNIS

- Anhang 1: Baggerschlitz BS1/20 bis BS14/20
- Anhang 2: Rotationskernbohrungen RB/P1/20 und RB/P2/20
- Anhang 3: Resultate Feststoffanalysen
- Anhang 4: Auswertung Feststoffanalysen

BEILAGENVERZEICHNIS

- Beilage 1: Situation mit Sondierstandorten, Massstab 1:2'000
- Beilage 2: Geologisch-geotechnisches Profil A - A' 1:100

Präambel:

Dieses Gutachten wurde im Auftrag der Berner Oberland-Bahn AG zur Untersuchung des Baugrunds im Bereich der geplanten BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R erstellt. Die vorgenannten Angaben und Folgerungen beziehen sich somit ausschliesslich auf das vorliegende Projekt. Bedeutende Änderungen des Projekts bedingen eine Neu Beurteilung. Wird das Gutachten zudem für andere Zwecke verwendet, wird jede Haftung abgelehnt. Die Haftung wird auch gegenüber anderen Personen als den Auftraggebern vollumfänglich abgelehnt.

Bei den im Bericht gemachten Angaben handelt es sich um eine Interpretation der bis anhin von diesem Grundstück bzw. Standort bekannten Daten und Fakten. Sollten im Laufe der Planung bzw. der Ausführung des Bauvorhabens zusätzliche Informationen gewonnen werden, so müssen die gemachten Modellangaben überprüft und falls notwendig angepasst werden. Aus diesem Grund ist die Begleitung der Projektierungs- und Ausführungsarbeiten durch einen Geologen sehr zu empfehlen.

BOB Haltstelle Matten b. I. mit P+R

Bericht zu den Baugrunduntersuchungen

1. Einleitung

Die Berner Oberland-Bahnen (BOB) planen, die Bahnstrecke Interlaken Ost - Wilderswil im Bereich des Flugplatzes Interlaken mittelfristig auf einen Doppelspurbetrieb auszubauen. Nebst dem Ausbau der Gleise umfasst das Projekt auch den Bau einer Haltestelle mit Gebäude und einer Personenunterführung unmittelbar südlich der Autobahn A8. Das Areal wird von Süden her über eine Zufahrtsstrasse erschlossen.

Die ersten Baugrunduntersuchungen wurden bereits 2018 durchgeführt [7]. In einem weiteren Schritt wurden nun im März 2020 ergänzende Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Insbesondere im Bereich der geplanten Personenunterführung bestanden noch Kenntnislücken zu den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen des Baugrunds. Zudem wurden für abfallrechtliche Abklärungen Proben aus der Deckschicht in den Baggerschlitz und Asphaltproben der Rollbahn entnommen, die sich südwestlich der geplanten Haltestelle befindet (vgl. Beilage 1).

Der Auftrag wurde uns mittels Schreiben vom 03. Februar 2020 durch die Berner Oberland-Bahnen AG erteilt. Die ausgeführten Arbeiten basieren auf unserer Offerte vom 14. Januar 2020 und der Besprechung vom 12. Februar 2020.

2. Verwendete Unterlagen

- [1] Kellerhals+Haefeli AG (2010): Umfahrung Wilderswil. Geologischer Bericht zu den Baugrunduntersuchungen, Bericht Nr. 6967B12189, 19. Januar 2010.
- [2] Kellerhals+Haefeli AG (2015): Direktanschluss Gewerbezone Flugplatz Interlaken, Wilderswil. Bericht zu den Baugrunduntersuchungen, Bericht Nr. 9514B17504, 22. Dezember 2015.
- [3] Kellerhals+Haefeli AG (2016): Direktanschluss Gewerbezone Flugplatz Interlaken, Wilderswil. Bericht zu den Baugrunduntersuchungen und den ergänzenden geologischen Untersuchungen, Bericht Nr. 9514B17880, 9. Juni 2016.
- [4] Büro für Ingenieurgeologie AG (2015): Umfahrung Wilderswil, Qualitative Schadstoffdiagnose Bodenbelag Flugplatz Interlaken hinsichtlich PAK, Bericht Nr. 15087.1, 8. Oktober 2015.
- [5] Sigmaplan AG (2017): Umfahrung Wilderswil Projektänderung Nord/Süd (Direktanschluss Gewerbezone Flugplatz, Kreisel Süd), Bericht zur Umweltverträglichkeit gemäss Art. 7 ff UVP, Januar 2017.

- [6] Kellerhals+Haefeli AG (2018): Direktanschluss Gewerbezone Flugplatz Interlaken, Wilderswil. Technische Untersuchung mit Aushub- und Entsorgungskonzept, Bericht Nr. 10799B19847 vom 16. Mai 2018, rev. am 27. September 2018.
- [7] Kellerhals+Haefeli AG (2018): Direktanschluss Gewerbezone Flugplatz Interlaken, Wilderswil. Bericht zu den Baugrunduntersuchungen; Bericht Nr. 10800B19865 vom 16. Mai 2018, rev. am 31. Juli 2018.
- [8] Mätzener & Wyss: Bauprojekt, Haltestelle Wilderswil Flugplatz, P+R mit Erschliessung ab Direktanschluss GZ Flugplatz, Situation 1:2'000, Übersichtsplan, Plan-Nr. 3352-11 vom 16.01.2020.
- [9] Mätzener & Wyss: Vorprojekt, Haltestelle Wilderswil Flugplatz, P+R mit Erschliessung ab Direktanschluss GZ Flugplatz, Normalprofil 1:100 (Var. 2), Haltestelle BOB / P+R, Plan-Nr. 3352-14 vom 15.11.2019

Gesetzliche Grundlagen

Verordnungen			
Abkürzung	Bezeichnung	Stand	SR-Nummer
VBBö	Verordnung über die Belastung des Bodens	12.04.2016	SR814.12
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen	01.01.2019	SR814.600

3. Ausgeführte Arbeiten

Folgende Arbeiten wurden ausgeführt:

- Beschaffung und Auswertung vorhandener Unterlagen
- Planung, Leitung und Überwachung der Feldarbeiten
- Ausführen von 14 Baggerschlitzern vom 2. - 3. März 2020 durch die ARGE Direktanschluss
- Ausführen von 2 Rotationskernbohrungen am 2. März 2020 durch die Studersond AG
- Ausführen von 8 Kernbohrungen im Belag der Rollbahn am 3. März 2020 durch die Werren AG
- Geologische Aufnahme von 14 Baggerschlitzern, inkl. Entnahme von Feststoffproben
- Geologische Aufnahme von insgesamt 2 Rotationskernbohrungen, inkl. Entnahme von Feststoffproben
- Analyse von 6 Feststoffproben und 8 Asphaltproben im Labor der SGS Kölleken
- Einmalige Grundwasserspiegelmessung
- Auswertung und Interpretation der Untersuchungsergebnisse
- Geologisch-geotechnische Berichterstattung mit Empfehlungen für die Bauausführung

4. Geologische und hydrogeologische Situation

Das Projektgebiet liegt im Bereich des südlichen Lüttschine-Deltas. In diesem Gebiet wird der Untergrund von sandig-kiesigen Schottern (Lüttschine-Schotter) aufgebaut. In den Schottern können feinkörnige Schwemmsedimente eingeschaltet sein. Darunter liegen stauende feinkörnige Seeablagerungen. Die Schichtgrenze zwischen den Schottern und den Seeablagerungen ist in 35 m Tiefe unter der heutigen Terrainoberfläche zu erwarten.

Bisherige Untersuchungen haben gezeigt, dass ausserhalb der Rollpisten und Rollbahnen an der Oberfläche generell eine ca. 0.4 - 1.1 m mächtige Deckschicht mit Bodenhorizonten aus tonigen, vereinzelt sandigen und kiesigen Silten ausgebildet ist. Unter der Deckschicht liegen feinsandig-siltige Verlandungsbildungen. Darunter liegen die kiesigen und steinigen Sedimente der Lüttschine-Schotter. Lokal können innerhalb der Lüttschine-Schotter Linsen aus sandigen Schwemmsedimenten auftreten.

Die bisherigen Untersuchungen und im Bereich des Direktanschlusses ausgeführten Bauarbeiten zeigen, dass unter den Rollpisten und Rollbahnen die feinkörnigen Deckschichten und Verlandungsbildungen komplett entfernt und mit sandig-kiesigem Material ersetzt wurden. Diese Kofferschicht unterscheidet sich kaum von den Lüttschine-Schottern. Unter der Kofferschicht tritt schwach siltiger, stark sandiger Kies mit Steinen auf. Durch den Betrieb des Flugplatzes ist abseits der Rollpisten und Rollbahnen in den oberflächennahen Schichten mit einer Schadstoffbelastung durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Schwermetallen zu rechnen.

Die Lüttschine-Schotter bilden den Grundwasserleiter, welcher gegen unten durch die stauenden Seeablagerungen begrenzt wird [1]. Das Grundwasser fliesst generell in nördlicher Richtung. Das Gefälle des Grundwasserspiegels beträgt ungefähr 5 ‰. Das Gebiet befindet sich im Gewässerschutzbereich A_U. Der Grundwasserspiegel liegt auf einer Höhe von rund 467 m ü. M. Der Flurabstand beträgt je nach Grundwasserstand und Standort zwischen 6 - 15 m. Der minimale Durchlässigkeitsbeiwert k beträgt $\geq 5.3 \cdot 10^{-2}$ m/s.

5. Untersuchungsergebnisse

5.1. Allgemeines

Für die vorliegenden Baugrunduntersuchungen werden die Untersuchungsergebnisse aus insgesamt 9 Baggerschlitten (BS04/18, BS05/18, BS09/18, BS10/18, BS24/18 sowie BS41/18 - BS44/18) beigezogen, welche im Rahmen von früheren Baugrunduntersuchungen erstellt wurden [7]. Zudem standen die Untersuchungsergebnisse des Aushub- und Entsorgungskonzeptes für den Rückbau auf der Südwestseite des Flugplatzes Interlaken zur Verfügung [6].

Am 2. und am 3. März 2020 wurden die ergänzenden Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Dazu wurden im Bereich der Personenunterführung zwei Rotationskernbohrungen bis in eine Tiefe von max. 10.0 m ausgeführt und mit je einem 2"-Piezometer ausgerüstet. Ergänzend

wurden insgesamt 14 Baggerschlitz (BS1/20 bis BS14/20) bis max. 1.8 m Tiefe erstellt. Im Bereich der Rollbahnen wurden 8 Belagsproben mittels Kernbohrungen entnommen. Im Labor wurden 6 Feststoffproben aus den Baggerschlitzen und den Rotationskernbohrungen sowie 8 Belagsproben untersucht. Weitere Feststoffproben aus den Baggerschlitzen wurden rückgestellt.

Die Standorte der Sondierungen im Bereich des Projektperimeters sind in der Beilage 1 ersichtlich. Die Baggerschlitzprofile befinden sich in Anhang 1. Im Anhang 2 sind die Profile der Rotationskernbohrungen aufgeführt. Die Beilage 2 zeigt das geologisch-geotechnische Profil im Bereich der Personenunterführung. In den Anhängen 3 und 4 sind die Resultate der Laboranalysen aufgelistet.

5.2. Schichtaufbau

Die Tabellen 1 - 6 geben einen Überblick der in den Sondierungen angetroffenen Schichten und deren Mächtigkeiten:

Schicht Nr.	Bezeichnung	BS04/18	BS05/18	BS09/18	BS10/18	BS24/18
		Tiefenbereich in m				
Schicht 1	Künstl. Auffüllungen	0.20 – 0.90	0.15 – 1.00	0.20 – 0.80	0.20 – 1.10	-
Schicht 2	Deckschicht	0.0 – 0.20	0.00 - 0.15	0.00 – 0.20	0.00 – 0.20	0.00 - 0.60
Schicht 3	Verlandungs- bildungen	0.50 – 0.90	0.50 – 1.00	0.50 – 0.80	0.50 – 1.10	-
Schicht 4	Lütschine- Schotter	0.90 – 2.40	1.00 – 2.20	0.80 – 1.90	1.10 – 2.40	0.60 - 2.20

Tabelle 1: Baggerschlitz 2018 Direktanschluss GZ Flugplatz

Schicht Nr.	Bezeichnung	BS41/18	BS42/18	BS43/18	BS44/18
		Tiefenbereich in m			
Schicht 1	Künstl. Auffüllungen	-	-	-	-
Schicht 2	Deckschicht	0.00 - 0.80	0.00 - 1.00	0.00 - 0.70	0.0 - 0.40
Schicht 3	Verlandungs- bildungen	0.80 - 1.00	1.00 - 1.60	-	-
Schicht 4	Lütschine- Schotter	1.00 - 1.10	1.60 - 1.70	0.70 - 0.80	0.40 - 0.50

Tabelle 2: Baggerschlitz 2018 Doppelspur BOB

Schicht Nr.	Bezeichnung	BS1/20	BS2/20	BS3/20 (A)	BS4/20(A)	BS5/20	BS6/20	BS7/20
		Tiefenbereich in m						
Schicht 1	Künstl. Auffüllungen	-	-	0.00 – 1.50	0.00 - 1.65	-		
Schicht 2	Deckschicht	0.00 – 0.50	0.00 – 0.45	-	-	0.00 – 0.55	0.00 – 0.60	0.00 – 0.90
Schicht 3	Verlandungs- bildungen	0.50 – 0.70	0.45 – 0.70	1.50 – 1.70	-	0.55 – 0.75	0.60 – 0.95	0.90 – 0.95
Schicht 4	Lütschine- Schotter	0.70 – 1.40	0.70 – 1.20	1.70 – 1.80	Ab 1.65	0.75 – 1.10	0.95 – 1.30	0.95 – 1.20

Tabelle 3: Baggerschlitz 2020

Schicht Nr.	Bezeichnung	BS8/20	BS9/20	BS10/20	BS11/20	BS12/20	BS13/20	BS14/20
		Tiefenbereich in m						
Schicht 1	Künstl. Auffüllungen	-	0.00 – 0.25	0.00 – 0.45	0.00 – 0.65	0.00 – 0.50	-	-
Schicht 2	Deckschicht	0.00 – 0.50	0.25 – 0.70	-	-	0.50 - 1.05	0.00 – 0.80	0.00 – 0.80
Schicht 3	Verlandungs- bildungen	-	-	-	-	1.05 – 1.15	0.80 – 1.05	0.80 – 1.10
Schicht 4	Lütschine- Schotter	0.50 – 1.10	0.70 – 1.40	0.45 – 1.20	0.65 – 1.20	1.15 – 1.30	1.05 – 1.60	1.10 – 1.50

Tabelle 4: Baggerschlitz 2020

Schicht Nr.	Bezeichnung	HGB 25	HGK 10	RB 3
WAWIS-Nr.		633/169.10	633/169.8	633/169.15
		Tiefenbereich in m		
Schicht 1	Künstl. Auffüllungen	-	-	-
Schicht 2	Deckschicht	0.00 - 0.50	0.00 - 0.75	0.00 - 0.40
Schicht 3	Verlandungs- bildungen	-	-	-
Schicht 4	Lütschine- Schotter	0.50 - 15.50	0.75 - 11.60	0.40 - 10.00

Tabelle 5: Bestehende Bohrungen im Projektbereich. Die WAWIS-Nr. bezieht sich auf die Nummerierung des Amts für Wasser und Abfall der Sondierstellen

Schicht Nr.	Bezeichnung	RB/P1/20	RB/P2/20
		Tiefenbereich in m	
Schicht 1	Künstl. Auffüllungen	-	-
Schicht 2	Deckschicht	0.00 – 0.55	0.00 – 0.60
Schicht 3	Verlandungs- bildungen	0.55 – 0.75	0.60 – 0.80
Schicht 4	Lütschine-Schotter	0.75 – 10.00	0.80 – 10.00

Tabelle 6: Rotationskernbohrungen 2020

5.2.1. Künstliche Auffüllungen (Schicht 1)

Die Rollbahn und der südwestliche Bereich der Rollpiste bestehen aus einem brüchigen Asphaltbelag mit einem hohen Anteil der Kies- und Steinfraction (Komponenten eckig). Der Asphaltbelag weist hohe PAK-Konzentrationen auf (siehe Kap. 5.5.2). Unter den Belagsschichten liegt gemäss den bisherigen Untersuchungen eine 0.3 - 0.5 m mächtige Kofferschicht, welche aus einem sandigen Kies mit vielen Steinen besteht [6].

Es ist zu vermuten, dass im Bereich der Rollbahn die Deckschicht und die Verlandungsbildungen weitgehend abgetragen und durch umgelagerte Lütschine-Schotter ersetzt wurden.

Entlang der Rollbahn wurde die mittlerweile ausser Betrieb genommene Entwässerungsleitung in einem Sickerschlitze angetroffen. Der Sickerschlitze ist im unteren Bereich mit Kies und Steinen und im oberen Bereich mit sandigem Kies aufgefüllt, die Sickerleitung besteht aus einem Betonrohr. Die Untergrenze des Sickerschlitzes wurden in Tiefen von 1.5 - 1.7 m angetroffen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass zwischen dem Kieskoffer der Pisten und Rollbahnen und den Lütschine-Schottern lokal noch Verlandungsbildungen vorhanden sind.

Betonplatten, wie sie im Südwesten des Flugplatzes angetroffen wurden, sind im Bereich der untersuchten Rollbahnen nicht vorhanden.

5.2.2. Deckschicht (Schicht 2)

An der Oberfläche des heutigen Terrains ist eine Deckschicht mit Bodenhorizonten ausgebildet. Bei den obersten 0.15 bis 0.3 m handelt es sich um humose, tonige, vereinzelt sandige und kiesige Silte eines Oberbodens mit Grasnarbe. Feine Wurzelstrukturen durchziehen den Oberboden meist bis an dessen Unterkante. Unter dem Oberboden steht bis in eine Tiefe von etwa 0.15 bis 1.2 m ein Unterboden an. Bei diesem handelt es sich meistens um schwach humose sandige und/oder tonige Silte bis schwach kiesige, schwach sandige, siltige Tone. In den im Projektperimeter erstellten Baggersondierungen wurden organoleptisch keine Belastungen im Bereich der Deckschicht festgestellt.

5.2.3. Verlandungsbildungen (Schicht 3)

In den Sondierungen BS41/18, BS42/18, BS1/20 - BS7/20 sowie BS12/20 - BS14/20 wurden unter der Deckschicht Verlandungsbildungen angetroffen. Es handelt sich um schwach sandige bis sandige, schwach tonige bis tonige Silte, kiesige oder schwach siltige Sande sowie saubere Sande. Die Verlandungsbildungen stehen ab einer Tiefe von 0.4 - 1.1 m an und reichen bis in eine Tiefe von 0.7 - 1.7 m. Teilweise handelt es sich beim Unterboden der Schicht 2 und den siltig-sandigen Verlandungsbildungen um sehr ähnliche Schichten, bei denen eine Unterscheidung schwierig ist.

5.2.4. Lutschine-Schotter (Schicht 4)

Unter der Deckschicht oder den Verlandungsbildungen wurden ab einer Tiefe von 0.7 bis 1.7 m die Lutschine-Schotter angetroffen. In den Sondierungen waren die Schichtübergänge zwischen den Verlandungsbildungen und den Schottern stets sehr deutlich erkennbar.

Bei den Lutschine-Schottern handelt es sich im Allgemeinen um stark sandige Kiese mit teilweise etwas Silt und wenig bis viel Steinen und Blöcken (USCS-Klassifikation: GW-GM, GW, GP [2][3]). Darin eingeschaltet treten Lagen aus feinkörnigen Schwemmsedimenten von sauberem bis siltigem Sand mit lokal organischen Beimengungen auf (USCS-Klassifikation: SP-SM, SM). In der Rotationskernbohrung RB2/20 wurden eine solche Lage in einer Tiefe von 6.0 - 7.4 m angetroffen. Es ist davon auszugehen, dass die Schwemmsedimente erst nordwestlich in grössere Mächtigkeit von mehreren Dezimetern auftreten. Im Bereich der Untersuchungen und Bauarbeiten des Direktanschlusses wurden solche Ablagerungen lediglich sehr lokal mit einer Mächtigkeit von 0.2 m angetroffen.

In den Schottern treten flache und gut gerundete Steine und Blöcke aus Granit oder Gneis und Kalken auf. Die flachen Gerölle sind teilweise sehr ausgeprägt in eine horizontale bis subhorizontale Schichtung eingeregelt. Der maximale Durchmesser der Blöcke betrug in den Sondierungen 0.3 m. Ab einer Tiefe von ca. 4.0 m sind stellenweise schwache Verkittungen durch Calcit-Zementation erkennbar [2][3].

Die ausgeführten SPT-Versuche ergeben für die Lutschine-Schotter eine mitteldichte bis sehr dichte Lagerung. Eine Zunahme der Lagerungsdichte lässt sich in einer Tiefe von rund 6.0 m erkennen. Die Schwemmsedimente sind sehr locker gelagert.

5.3. Bodenkennwerte

Aufgrund der Untersuchungen lassen sich für die Bodenkennwerte folgende vorsichtige Erwartungswerte abschätzen:

Schichtbezeichnung	Raumgewicht γ [kN/m ³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	M _E -Wert [MN/m ²]
Künstliche Auffüllungen	18	36	0	-
Deckschicht	18	28	0 - 2	0 - 2
Verlandungsbildungen	18	28	2 - 5	2
Lütschine-Schotter	22	36	0	bis 4.0 m: 20 ab 4.0 m: 50
Schwemmsedimente	18	30	0	4

Tabelle 7: Bodenkennwerte.

5.4. Hydrogeologie

5.4.1. Bisherige Kenntnisse

Im Bereich des Gebäudes der Haltestelle liegt der mittlere Grundwasserspiegel auf etwa 567.5 m ü. M. Unter der Annahme, dass sich die Grundwasserspiegelschwankungen in diesem Projektbereich ähnlich verhalten wie jene im Bereich des Direktanschlusses, kann für den maximalen jährlichen Grundwasserspiegel eine Kote von ca. 570 m ü. M. verwendet werden.

Zur Bestimmung der Durchlässigkeit der Lütschine-Schotter wurde 2015 im Bohrloch der Bohrung RB/P13/15 in 6.0 m Tiefe ein Absenkversuch durchgeführt [2]. Dafür wurde eine Zuflussrate von 150 l/min verwendet. Während des Einfüllens versickerte das zufließende Wasser umgehend, wodurch sich im Bohrloch kein Wasseraufstau ausbilden konnte. Der ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert (k-Wert) ist somit nur als Minimalwert zu verstehen. Der eigentliche Durchlässigkeitsbeiwert ist somit grösser als der hier errechnete Wert. Die Auswertung des Versuchs ergibt für die Lütschine-Schotter den minimalen Durchlässigkeitsbeiwert $k \geq 5.3 \cdot 10^{-2}$ m/s.

5.4.2. Ergänzende Untersuchungen (2020)

Am 03. März 2020 wurden bei der Unterführung zwei Bohrungen (RB/P1/2020 und RB/P2/2020) abgeteuft und mit je einem 2"-Piezometern ausgerüstet. Die Messungen vom 6. März 2020 zeigen, dass sich der Grundwasserspiegel 7.0 m unter Terrain befindet (Kote 568.00). Dies entspricht einem mittelhohen Wasserstand. Der Wasserspiegel lag damit 4 m

unterhalb der geplanten Personenunterführung. Eine Messung bei hohem Wasserstand wurde bisher nicht durchgeführt. Der maximale Stand des Grundwasserspiegels ist auf 570 m ü. M. zu erwarten.

Die Schotter weisen eine hohe Durchlässigkeit auf. Die Deckschichten, die Verlandungsbildungen und die Schwemmsedimente hingegen weisen nur geringe Durchlässigkeiten auf. Nach stärkeren Niederschlägen ist daher in den Deckschichten und Verlandungsbildungen mit Vernässungen und über den Schwemmsedimenten mit Stauwasser zu rechnen.

5.5. Schadstoffbelastungen

5.5.1. Künstliche Auffüllungen

Organoleptische Befunde sowie die Resultate einzelner Laboranalysen lassen darauf schliessen, dass der Kieskoffer und weitere Auffüllungen unter dem Belag keine Belastungen aufweisen.

5.5.2. Asphaltbeläge

Der Asphalt der Rollbahn weist hohe Konzentrationen an PAK auf. Am 03.03.2020 wurden an insgesamt 8 Stellen Materialproben vom Asphaltbelag entnommen. Die Proben wurden einzeln in Plastiksäcke verpackt und der SGS Kölleiken zur chemischen Analyse zugestellt. Die in Anhang 4b zusammengefassten Analyseergebnisse zeigen:

- Die Proben BEL-1 und BEL-2 (Bohrungen KB1/20 und KB2/20) weisen keine PAK-Belastungen auf.
- Die Proben BEL-3 bis BEL-8 (Bohrungen KB 3/20 - KB8/20) weisen erhöhte bis sehr hohe PAK-Konzentrationen auf (158 bis 2'465 mg/kg TS). Die oberste Schicht bzw. der Deckbelag ist ca. 4 cm mächtig und weist geringere PAK-Belastungen auf als die Tragschicht darunter. Dies zeigt sich nebst organoleptischer Einschätzungen einerseits dadurch, dass jene Proben, in denen die Tragschicht gefehlt hat bzw. durch die Kernentnahme zerstört wurde (BEL-4, BEL-5 und BEL-8), geringer belastet sind als jene mit intaktem Belagsprofil (BEL-3, BEL-6, BEL-7, vgl. nachfolgende Zusammenstellung). Andererseits werden diese Befunde durch die Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen beim Direktanschluss gestützt [6].
- Der Belag der Rollbahn und der Rollpiste ist somit stark durch PAK belastet und dürfte grossflächig 1000 und mehr mg/kg PAK enthalten. Dies deckt sich mit den bestehenden Belagsanalysen aus dem Projekt Direktanschluss [6]. Der Belag der Querbahn (Proben BEL-1 und BEL-2) weist hingegen keine Belastungen auf.

Probe Nr.	BEL-1	BEL-2	BEL-3	BEL-4
Bohrung	KB1/20	KB2/20	KB3/20	KB4/20
Beschreibung	Intakter Kern, unten viele Steine, Matrix schwarz	Intakter Kern, unten viele Steine, Matrix schwarz	Intakter Kern, unten viele Steine, Matrix schwarz	Nur oberste 4cm vorhanden, Schichten unten beim Bohren zerfallen; Matrix schwarz
Entnahmetiefe [m]	0.00 – 0.07	0.00 – 0.07	0.00 – 0.09	0.00 – 0.04

Tabelle 8: Beschreibung des Bohrgutes (Pistenbeläge)

Probe Nr.	BEL-5	BEL-6	BEL-7	BEL-8
Bohrung	KB5/20	KB6/20	KB7/20	KB8/20
Beschreibung	Nur oberste 4cm vorhanden, Schichten unten beim Bohren zerfallen, einzelne Steinstücke; Matrix schwarz	Kern zerbrochen, mit etwas Beton; Matrix schwarz	Kern etwas zerbrochen, unten viele Steine; Matrix schwarz	Nur oberste 4cm vorhanden, Schichten unten beim Bohren zerfallen; Matrix schwarz
Entnahmetiefe [m]	0.00 – 0.04	0.00 – 0.09	0.00 – 0.07	0.00 – 0.04

Tabelle 9: Beschreibung des Bohrgutes (Pistenbeläge)

5.5.3. Oberboden (Teil der Deckschicht)

Seitlich der Rollbahn und entlang des bestehenden Bahngleises wurden am 10. November 2015 durch die Sigmaplan AG (= Bodenkundliche Baubegleitung) Linienproben aus dem Oberboden entnommen und im Labor auf Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe untersucht (Aufschlussverfahren nach VBBö). Die Proben wiesen keine chemischen Belastungen auf [5].

5.5.4. Unterboden (Teil der Deckschicht) und Verlandungsbildungen

Im Rahmen der technischen Untersuchung mit Aushub- und Entsorgungskonzept im Bereich des Direktanschlusses Wilderswil 2018 [6] wurde erkannt, dass in Auffüllungen und im Unterboden teilweise chemische Belastungen vorhanden sind. Als Leitschadstoffe gelten dabei Arsen bei den Schwermetallen und die Summenparameter C₁₀-C₄₀ und PAK bei den organischen Schadstoffen.

Die für das Bauprojekt relevanten Ergebnisse der Laboranalysen von Feststoffproben sind in Anhang 4a zusammengefasst. Drei der Feststoffproben wurden aus den nur lokal vorhandenen Auffüllungen entnommen (Proben BS4.2/20, BS10.3/20 und BS11.2/20). Die restlichen Feststoffproben stammen aus dem Unterboden der Deckschichten (Proben BS2.2/20, BS6.2/20 und BS13.2/20). Die Feststoffproben wurden im Labor der SGS Aargau GmbH nach VVEA aufbereitet und auf die oben erwähnten Leitschadstoffe bzw. -parameter analysiert.

Eine Verschmutzung durch PAK und C₁₀-C₄₀, wie sie im Perimeter des Direktanschlusses in oberflächennahen kieshaltigen bis kiesigen Schichten teilweise nachgewiesen werden konnte [6], konnte bei den vorliegenden Untersuchungen weder in den Auffüllungen (Schicht 1) noch im Unterboden der Deckschichten (Schicht 2) gemessen werden. In den Auffüllungen ist somit grundsätzlich nicht von Verschmutzungen auszugehen.

Im feinkörnigen Unterboden (Schicht 2) konnte in zwei der drei Proben mit 16 mg/kg Boden eine Arsenkonzentration knapp über dem Grenzwert (15 mg/kg Boden) für unbelasteten Ausgrabungsgut gemäss Anhang 3 der VVEA nachgewiesen werden.

5.5.5. Verlandungsbildungen und Lütschine-Schotter

Die Verlandungsbildungen und die Lütschine-Schotter enthalten keine Fremdanteile und werden aufgrund der weiteren organoleptischen Beurteilung (Aussehen, Geruch, Farbe) als unbelastet eingestuft.

5.5.6. Beurteilung der Arsenbelastung

Die Feststoffanalysen von März 2020 zeigen, dass der Unterboden Arsenkonzentrationen in Bereichen von 15 - 16 mg/kg aufweist. Ähnlich hohe bis höhere Stoffkonzentrationen wurden in den früheren Untersuchungen nachgewiesen [6]. Die Herkunft des Arsens in den Deckschichten ist nicht geklärt.

Aufgrund der punktuellen Belastungsverteilung und weil eine hohe Arsenkonzentration mit leicht erhöhten Konzentrationen von anderen Schwermetallen wie Chrom, Kupfer, Nickel und teilweise Blei und Zink einhergeht, könnte es sich zumindest teilweise um eine anthropogen entstandene Belastung handeln. Möglich ist beispielsweise, dass in der Nähe der Pisten und Rollbahnen und/oder der Bahnlinie stellenweise arsenhaltige Rattengifte verwendet worden und so Schadstoffe in den Boden gelangt sind. Erhöhte Konzentrationen können auch auf die ehemalige Düngung der Felder mit Klärschlämmen zurückzuführen sein. Auch alte Pflanzenschutzmittel enthielten Arsen. Somit ist eine Akkumulation von schwer abbaubaren Substanzen und von Elementen in den Bodenschichten denkbar. Eine Verfrachtung der Stoffe durch Regen- und Schmelzwasser in die unteren Schichten würde erklären, warum nur im Unterboden hohe Arsenkonzentrationen vorliegen. Da die Bodenschichten einen hohen Feinkornanteil aufweisen und generell feinkörniger und dadurch schlechter durchlässig sind als die Verlandungsbildungen und Lütschine-Schotter im Liegenden, gehen wir davon, dass sich die Arsenbelastung auf die Bodenschichten beschränkt.

6. Folgerungen / Empfehlungen

6.1. Foundation

Die Deckschichten und die Verladungsbildungen weisen nur sehr geringe Tragfähigkeiten auf und eignen sich nicht für die Aufnahme von grösseren Lasten. Erst die Lutschine-Schotter weisen grössere Tragfähigkeiten auf. Bis in eine Tiefe von ca. 4.0 m unter OK Terrain ist die Tragfähigkeit noch eingeschränkt. Es ist zu beachten, dass die Schwemmsedimente innerhalb der Schotter nur geringe Tragfähigkeiten aufweisen.

Wir empfehlen, grössere Lasten in den tragfähigen Lutschine-Schottern zu gründen. Die Deckschichten und die Verladungsbildungen sind dafür abzutragen. Aufgrund der Mächtigkeit der Deckschichten und Verladungsbildungen von bis zu 1.7 m muss zumindest teilweise ein Materialersatz vorgenommen werden.

Sollten beim Aushub für die Personenunterführung Schwemmsedimente in der Baugrubensohle angetroffen werden, sind diese Ablagerungen bis auf die Schotter auszuheben und zu ersetzen oder die Konstruktion der Unterführung ist in den darunter liegenden Schottern zu fundieren.

6.2. Baugrube

Ausser für die Personenunterführung sind aus unserer Sicht keine eigentlichen Baugruben zu erstellen. Die Lutschine-Schotter können mit einer maximalen Böschungsneigung von 1:1 freigebösch werden. Die überliegenden Deckschichten und Verladungsbildungen können mit einer Neigung von maximal 2:3 (vertikal : horizontal) freigebösch werden.

Die Deckschicht und die Verladungsbildungen sind aufgrund des hohen Feinanteils wasserempfindlich. Aushubsohlen in diesen Ablagerungen sind unmittelbar nach Aushub zum Schutz gegen Aufweichung und Vernässung mit einer Sauberkeitsschicht zu schützen.

Wir gehen davon aus, dass im Bereich der Personenunterführung zumindest im Bereich der Bahnlinie ein Baugrubenabschluss vorzusehen ist. Die Lutschine-Schotter weisen ab einer Tiefe von 4.0 m hohe Lagerungsdichten auf und sind nur noch sehr schwer rammbar. Beim Einbau von Spundwandbohlen sind daher Vorbohrungen vorzusehen. Bohrungen für Rühlwandständer oder Pfahlwände sollten ohne grössere Probleme erstellt werden können. Allenfalls muss mit dem Auftreten von Steinen oder Blöcken gerechnet werden.

6.3. Wiederverwertbarkeit und Entsorgung des Aushubmaterials

Die Schotter entsprechen grösstenteils den Anforderungen für ein ungebundenes Gemisch 0 - 90 mm (ehem. Kiessand II). Die Schotter können als Koffer- und Auffüllmaterial wiederverwendet werden. Lokal können zu hohe Feinanteile oder es kann ein zu hoher Überkornanteil vorhanden sein.

Der Umgang mit Aushubasphalt ist in den Artikeln 20 und 52 der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA) geregelt:

- *Ausbauasphalt mit einem Gehalt von bis zu 250 mg PAK pro kg ist möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten.*
→ Dies gilt für den Belag der Querbahn (Proben BEL-1 und BEL-2).
- *Bis am 31. Dezember 2025 darf Ausbauasphalt zwischen 250 und 1000 mg PAK pro kg in geeigneten Anlagen so mit anderem Material vermischt werden, dass er bei der Verwertung höchstens 250 mg PAK pro kg enthält. Ausbauasphalt mit einem Gehalt von mehr als 250 mg PAK pro kg darf bis zum 31. Dezember 2025 auf einer Deponie des Typs E abgelagert werden.*
→ Da im Bereich der Rollpiste und der Rollbahn grossflächig PAK-Belastungen von über 1000 mg/kg zu erwarten sind (vgl. Ausführungen in Kapitel 5.5.2), empfehlen wir, den Ausbauasphalt ohne Triage in einer Deponie des Typs E zu entsorgen. Die Aushubarbeiten beim Direktanschluss haben gezeigt, dass die Mächtigkeit der Belagsschicht nicht konstant ist. Sofern der Asphalt gefräst werden soll, sollte mit Frästiefen von bis zu 15 cm gerechnet werden. So können Verschleppungen von Belastungen in die darunterliegenden Kofferschichten verringert werden.

Aufgrund der bisherigen Ergebnisse und Erkenntnisse im Zusammenhang mit den Untersuchungen und dem Rückbau der Asphaltpiste beim Direktanschluss gehen wir davon aus, dass die Auffüllungen unter dem Belag der Rollpiste und der Rollbahn keine Verschmutzungen durch PAK aufweisen [6]. Zur Sicherheit empfehlen wir jedoch, den Pistenrückbau durch einen Altlastenspezialisten begleiten zu lassen. Sofern die uAuffüllungen unter den Pisten und Rollbahnen des Flugplatzes keine Belastungen durch PAK aufweisen, können sie, da sie vergleichbare Eigenschaften wie die Lutschine-Schotter zeigen, wie diese verwertet werden.

Allenfalls mit Asphalt verschmutzte Bereiche sind vom unverschmutzten Material abzutrennen und gesetzeskonform zu entsorgen. Hierzu wäre unter Begleitung eines Altlastenspezialisten eine Triage vor Ort notwendig. Verschmutztes Aushubmaterial muss zu seiner definitiven Klassierung nach VVEA zwischengelagert und beprobt werden.

Arsenbelasteter Unterboden kann gemäss VBBo grossteils vor Ort als schwach verschmutzter Unterboden verwertet werden (vgl. Stellungnahme per E-Mail von Frau Nicole Schmidlin vom Amt für Wasser und Abfall vom 14.05.2018 zum Projekt Direktanschluss [6]). Material dieser Schicht, welches nicht als Boden verwertet werden kann, wird nicht als Boden gemäss VBBo, sondern nach Bodenaushub gemäss VVEA beurteilt. In diesem Fall ist das Material VVEA-konform auf einer Deponie Typ B bzw. Typ E zu entsorgen, da es sich aus ingenieurtechnischer Sicht nicht dazu eignet, mit einem Belag überdeckt wiedereingebaut und verwertet zu werden. Die nicht verwertbaren feinkörnigen Anteile umfassen insbesondere verdichtete und vernässte Bereiche, welche sich nicht mehr als Boden eignen, sowie die tieferen Bereiche, welche keine Bodenstrukturen mehr aufweisen. Die Beurteilung, welcher Anteil als Boden verwertet werden kann, obliegt einem bodenkundlichen Baubegleiter. Die Aushubarbeiten müssen daher von einem Bodenspezialisten begleitet werden (vgl. auch die Erläuterungen in [8]).

Die Untersuchungen beim Direktanschluss haben gezeigt, dass die Arsenbelastung sehr heterogen sein kann [6]. Aus Bereichen, wo keine Analysen vorhanden sind, ist nicht verwertbarer Unterboden zwischenzulagern und für die definitive Klassierung zu beproben und auf den Arsengehalt untersuchen zu lassen.

Die chemisch unbelastete feinkörnige Deckschicht sowie die unbelasteten Verlandungsbildungen können für anspruchslöse Schüttungen oder Geländemodellierungen verwendet werden.

Aufgrund der schwachen Verschmutzung von Teilen des Bodens und ggf. Aushubmaterials müssen auch die Aushubarbeiten abseits der Rollbahn und Rollpiste durch einen Altlastenspezialisten begleitet werden.

6.4. Erdbebensicherheit

Gemäss SIA-Norm 261 befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone Z2. Der vorhandene Baugrund kann der Baugrundklasse C zugeordnet werden.

KELLERHALS + HAEFELI AG

S. Kissling

R. Wagner

Sachbearbeiter: Simon Kissling, MSc Geologe
Simon Durni, MSc Geologe
Reto Wagner, dipl. Geologe

Bern, 30. März 2020
SK/RW/rj 10800

Anhang 1

Baggerschlitz BS1/20 bis BS4/20

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS1/20		
Datum: 02.03.2020	Koordinaten: 2'633'110 / 1'169'160	Höhe: 576.9 m ü. M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.20	Feinsand, siltig, tonig, selten mit kleinen Kieselsteinen (gut gerundet); humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht Probenahme: 0.00 – 0.20 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Oberboden
0.20 – 0.50	Feinsand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig, siltig; schwach humos; schwach durchwurzelt; hellbraun; feucht; selten Gastropodenschalen (Schnecken) Probenahme: 0.30 – 0.50 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Unterboden
0.50 – 0.70	Sand, siltig, tonig; kohärent; an der Basis wenige Rostflecken; hellbraun; feucht	Verlandungsbildungen
0.70 – 1.40	Kies, grobsandig, steinig, blockig; fein bis mittelgrob geschichtet; zum Teil mit Imbrikation; oben locker gelagert; hellgrau bis grau; feucht Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; glimmerführende Gneise teils stark verwittert; D _{max} : 27 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte

**Profil BS1/20****Situation****Lütschine-Schotter**

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS2/20		
Datum: 02.03.2020	Koordinaten: 2'633'120 / 1'169 203	Höhe: 576.6 m ü.M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.20	Feinsand, siltig, tonig, vereinzelt kleine Kieselsteine (gut gerundet); humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht; Probenahme: 0.00 – 0.20 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Oberboden
0.20 – 0.45	Feinsand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig, siltig; schwach humos; schwach durchwurzelt; leicht verdichtet, hellbraun; feucht; Probenahme: 0.30 – 0.50 m → Feststoffanalyse BS2.2/20	Deckschicht: Unterboden
0.45 – 0.70	Sand, siltig, tonig; kohärent; an der Basis wenige Rostflecken; hellbraun; feucht	Verlandungsbildungen
0.70 – 1.20	Kies, grobsandig, steinig; fein bis mittelgrob geschichtet, zum Teil mit Imbrikation; locker gelagert; hellgrau bis grau; feucht Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; glimmerführende Gneise teils stark verwittert; D _{max} : 12 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte

**Profil BS2/20****Deckschichten****Lütschine-Schotter**

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS3A/20 (Nahbereich Piste, Profil A)		
Datum: 02.03.2020	Koordinaten: 2'633'175 / 1'169'202	Höhe: 576.8 m ü. M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.15	Feinsand, siltig, tonig; humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht Probenahme: 0.00 – 0.20 m (Rückstellprobe)	Deckschichten: Oberbodenschicht
0.15 – 0.60	Kies, sandig, steinig; locker; grau; feucht Komponenten: gut gerundet	Künstliche Auffüllungen: Sickerbankett und Drainage
0.60 – 1.35	Kies und Steine; gerundet	
1.35 – ca. 1.50	Betonrohr	
1.50 – 1.70	Sand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig; schwach humos; schwach durchwurzelt; hellbraun; feucht	Verlandungsbildungen
1.70 – 1.80	Kies, grobsandig, steinig; fein bis mittelgrob geschichtet, zum Teil mit Imbrikation; locker gelagert; hellgrau bis grau Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; glimmerführende Gneise teils stark verwittert; D _{max} : 20 cm	Lütschine-Schotter

- Baggerschlitz nicht standfest
- Kiesschichten kohäsionslos
- keine Wasserzutritte
- Die künstlichen Auffüllungen enthalten keine Fremdanteile

Baggerschlitz BS3B/20 (Profil B)

Datum: 02.03.2020

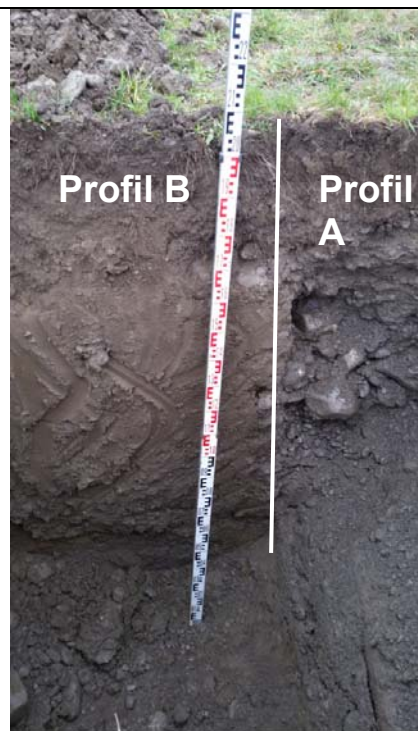
Koordinaten: 2'633'175 / 1'169'202

Höhe: 576.8 m ü. M.

Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe

Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.20	Feinsand, siltig, tonig, vereinzelt kleine Kieselsteine (gut gerundet); humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht	Deckschicht: Oberboden
0.20 – 0.60	Feinsand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig, siltig; schwach humos; schwach durchwurzelt; hellbraun; feucht Probenahme: 0.30 – 0.20 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Unterboden
0.60 – 1.70	Sand, siltig, tonig; kohärent; an der Basis wenige Rostflecken; hellbraun; feucht	Verlandungsbildungen
1.70 – 1.80	Kies, grobsandig, steinig; fein bis mittelgrob geschichtet, zum Teil mit Imbrikation; locker gelagert; hellgrau bis grau Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; glimmerführende Gneise teils stark verwittert; D _{max} : 20 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte



Profil BS3/20



Lütschine-Schotter

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS4A/20 (Nahbereich Piste, Profil A)		
Datum: 02.03.2020	Koordinaten: 2'633'240 / 1'169'271	Höhe: 576.1 m ü.M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.15	Feinsand, siltig, tonig; humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht Probenahme: 0.00 – 0.20 m (Rückstellprobe)	Oberbodenschicht
0.15 – 0.70	Kies, sandig, steinig; locker; grau; feucht Komponenten: gut gerundet Probenahme: 0.30 – 0.50 m →Feststoffprobe BS4.2/20	Künstliche Auffüllungen: Sickerbankett und Drainage
0.70 – 1.40	Kies und Steine; gerundet, sortiert	
1.40 – 1.65	Betonrohr	
Ab 1.65	Kies, grobsandig, steinig; einzelne Lagen aus Sand, kiesig, steinig; fein bis mittelgrob geschichtet, zum Teil mit Imbrikation; locker gelagert; hellgrau bis grau Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; glimmerführende Gneise teils stark verwittert; D _{max} : 22 cm	Lütschine-Schotter

- Baggerschlitz nicht standfest
- Kiesschichtenkohäsionslos
- keine Wasserzutritte
- Die künstlichen Auffüllungen enthalten keine Fremdanteile

Baggerschlitz BS4B/20 (Profil B)

Datum: 02.03.2020

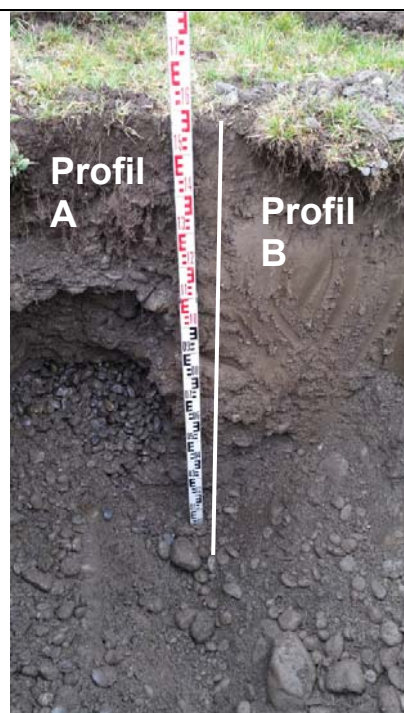
Koordinaten: 2'633'240 / 1'169'271

Höhe: 576.1 m ü.M.

Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe

Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.20	Feinsand, siltig, tonig, vereinzelt kleine Kieselsteine (gut gerundet); humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht	Deckschicht: Oberboden
0.20 – 0.70	Feinsand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig, siltig; schwach humos; schwach durchwurzelt; leicht verdichtet; hellbraun; stellenweise rostige Flecken; feucht	Deckschicht: Unterboden
0.70 – 1.10	Sand, siltig, tonig; kohärent; wenige Rostflecken; hellbraun; feucht	Verlandungsbildungen
1.10 – 1.65	Kies, grobsandig, steinig; einzelne Lagen aus Sand, kiesig, steinig; fein bis mittelgrob geschichtet, zum Teil mit Imbrikation; locker gelagert; hellgrau bis grau Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; glimmerführende Gneise teils stark verwittert; D _{max} : 22 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte



Profil BS4/20



Aushubmaterial

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS5/20		
Datum: 02.03.2020	Koordinaten: 2'633'250 / 1'169'322	Höhe: 575.4 m ü. M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.20	Feinsand, siltig, tonig, vereinzelt sind kleine Kieselsteine (gut gerundet) vorhanden; humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht Probenahme: 0.00 – 0.20 (Rückstellprobe)	Deckschicht: Oberboden
0.20 – 0.55	Feinsand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig, siltig; schwach humos; schwach durchwurzelt; hellbraun; feucht; Probenahme: 0.30 – 0.50 (Rückstellprobe)	Deckschicht: Unterboden
0.55 – 0.75	Sand, siltig, tonig; kohärent; an der Basis wenige Rostflecken; hellbraun	Deckschicht: Übergangsschicht
0.75 – 1.10	Kies, grobsandig, steinig; fein bis mittelgrob geschichtet, zum Teil mit Imbrikation; locker gelagert; hellgrau bis grau Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; glimmerführende Gneise teils stark verwittert; D _{max} : 19 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte

**Profil BS 5/20****Lütschine-Schotter**

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz**Baggerschlitz BS6/20**

Datum: 02.03.2020 Koordinaten: 2'633'340 / 1'169'355 Höhe: 575.1 m ü. M.

Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe

Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.20	Feinsand, siltig, tonig, vereinzelt sind kleine Kieselsteine (gut gerundet) vorhanden; humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht Probenahme: 0.00 – 0.20 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Oberboden
0.20 – 0.60	Feinsand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig, siltig; schwach humos; schwach durchwurzelt; leicht verdichtet; hellbraun; stellenweise rostige Flecken; feucht Probenahme: 0.30 – 0.50 m → Feststoffprobe BS6.2	Deckschicht: Unterboden
0.60 – 0.95	Sand, siltig, tonig; kohärent; wenige Rostflecken; hellbraun; feucht	Verlandungsbildungen
0.95 – 1.30	Kies, steinig, grobsandig, blockig; Einzelne Lagen aus Sand, kiesig, steinig; fein bis mittelgrob geschichtet, zum Teil mit Imbrikation; locker gelagert; hellgrau bis grau; feucht Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; glimmerführende Gneise teils stark verwittert; D _{max} : 27 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte

**Profil BS6/20****Boden****Lütschine-Schotter**

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS7/20		
Datum: 02.03.2020	Koordinaten: 2'633'328 / 1'169'394	Höhe: 575.0 m ü. M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.23	Feinsand, siltig, tonig, vereinzelt sind kleine Kieselsteine (gut gerundet) vorhanden; humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht Probenahme: 0.00 – 0.20 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Oberboden
0.23 – 0.90	Feinsand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig, siltig; schwach humos; schwach durchwurzelt; leicht verdichtet; hellbraun; feucht Probenahme: 0.30 – 0.50 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Unterboden
0.90 – 0.95	Sand, siltig, tonig; kohärent; hellbraun; feucht	Verlandungsbildungen
0.95 – 1.20	Kies, steinig, grobsandig; Einzelne Lagen aus Sand, kiesig, steinig; fein bis mittelgrob geschichtet, locker gelagert; hellgrau bis grau Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; glimmerführende Gneise teils stark verwittert; D _{max} : 18 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte



BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS8/20		
Datum: 02.03.2020	Koordinaten: 2'633'404 / 1'169'467	Höhe: 574.4 m ü. M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.31	Feinsand, siltig, tonig, vereinzelt Kieselsteine (gut gerundet); humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht Probenahme: 0.0 – 0.20 m	Deckschicht: Oberboden
0.31 – 0.50	Kies, sandig, siltig, mit geringem Anteil der Tonfraktion; braungrau; feucht Durchwurzelt bis ca. 45 cm Komponenten: gut gerundet	Deckschicht: Unterboden
0.50 – 1.10	Kies, sandig, bis Kies, sandig, schwach steinig; fein bis mittelgrob geschichtet, locker gelagert; hellgrau bis grau Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; D _{max} : 13 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz
Baggerschlitz BS9/20

Datum: 03.03.2020 Koordinaten: 2'633'426 / 1'169'457 Höhe: 574.6 m ü. M.

Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe

Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.26	Feinsand, siltig, tonig, vereinzelt sind kleine Kieselsteine (gut gerundet) vorhanden; humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht Probenahme: 0.00 – 0.20 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Oberboden, künstlich
0.26 – 0.70	Feinsand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig, siltig; schwach humos; schwach durchwurzelt; leicht verdichtet; hellbraun; stellenweise rostige Flecken; feucht Probenahme: 0.30 – 0.50 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Unterboden
0.70 – 1.40	Kies, steinig, grobsandig, blockig; Einzelne Lagen aus Sand, kiesig, steinig; fein bis mittelgrob geschichtet, zum Teil mit Imbrikation; locker gelagert; hellgrau bis grau, feucht Komponenten: gerundet bis gut gerundet; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; glimmerführende Gneise etwas verwittert; D _{max} : 40 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte


Profil BS9/20

Lütschine-Schotter

Situation

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS10/20		
Datum: 03.03.2020	Koordinaten: 2'633'416/ 1'169'508	Höhe: 574.2 m ü. M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.10	Mittelkies, sandig, siltig, beige, feucht; nass Komponenten: kantig Probenahme 0.00 - 0.10 m	Split
0.10 – 0.20	Kies, grobsandig, schwach steinig, siltig; dunkelgrau; sehr feucht Komponenten: mehrheitlich gerundet bis gut gerundet Probenahme 0.10 – 0.20 m	Koffer
0.20 – 0.46	Kies, siltig, sandig; mit geringem Anteil der Tonfraktion; verdichtet; dunkelgrau; Komponenten: gerundet Probenahme 0.20 – 0.45 m → Feststoffanalyse BS10.3	Kiesschicht; künstlich
0.46 – 1.20	Kies, steinig, grobsandig, schwach blockig; locker gelagert; hellgrau bis grau, feucht Komponenten: gerundet bis gut gerundet; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; D _{max} : 24 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte



BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS11/20		
Datum: 03.03.2020	Koordinaten: 2'633'363 / 1'169'448	Höhe: 574.8 m ü. M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.10	Sand, siltig, kiesig tonig; humos; stark durchwurzelt; braun; feucht Komponenten: kantengerundet bis gut gerundet Probenahme 0.00 - 0.10 m	Deckschicht: Oberboden, künstlich
0.10 – 0.46	Kies, grobsandig, schwach steinig, siltig; dunkelgrau; feucht Komponenten: mehrheitlich gerundet bis gut gerundet Probenahme 0.20 - 0.45 m →Feststoffanalyse BS11.2	Kiesschicht; künstlich
0.46 – 0.67	Kies, siltig, sandig; mit geringem Anteil der Tonfraktion; verdichtet; dunkelgrau Komponenten: kantig bis gerundet	Kiesschicht; künstlich
0.67 – 1.20	Kies, steinig, grobsandig, blockig; locker gelagert; hellgrau bis grau Komponenten: gerundet bis gut gerundet; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite; D _{max} : 24 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte

**Profil BS11/20****Lütschine-Schotter**

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS12/20		
Datum: 02.03.2020	Koordinaten: 2'633'323 / 1'169'410	Höhe: 574.8 m ü. M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.13	Sand, siltig, kiesig tonig; humos; stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht Komponenten: kantengerundet bis gut gerundet Probenahme 0.00 - 0.10 m	Deckschicht: Oberboden, künstlich
0.13 – 0.52	Kies, grobsandig, schwach steinig, siltig; feucht Komponenten: mehrheitlich gerundet bis gut gerundet Probenahme 0.30 - 0.50 m	Kiesschicht; künstlich
0.52 – 1.05	Schluff, stark sandig bis Sand, siltig, tonig; mit größeren Wurzeln von der Hecke im NW; oben verdichtet; hellbraun, lageweise grau; feucht 70 cm unter OKT: Betonblock mit BKW-Stromkabel	Deckschicht: Unterboden / Kabelblock BKW
1.05 – 1.15	Sand, stark siltig, kiesig; hellbraun; feucht	Verlandungsbildungen
1.15 – 1.30	Kies, steinig, grobsandig; einzelne Lagen aus Sand, kiesig, steinig; fein bis mittelgrob geschichtet; locker gelagert; hellgrau bis grau, feucht Komponenten: gerundet bis gut gerundet; Kalksteine, Kieselkalke, Quarzite, Gneise und Granite D _{max} : 15 cm	Lütschine-Schotter

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte

**Profil BS 12/20****Lütschine –Schotter, vermischt mit Material der Deckschicht**

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS13/20		
Datum: 03.03.2020	Koordinaten: 2'633'156 / 1'168'980	Höhe: 578.1 m ü. M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.23	Feinsand, siltig, tonig, humos; mit geringem Anteil der Kiesfraktion (ca. 1 – 2%) stark durchwurzelt; dunkelbraun; feucht Probenahme: 0.00 – 0.20 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Oberboden
0.23 – 0.47	Feinsand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig, siltig; schwach humos; schwach durchwurzelt; braun; feucht Probenahme: 0.30 – 0.50 m → Feststoffanalyse BS13.2	Deckschicht: Unterboden
0.47 - 0.80	Dito 0.23 – 0.47 m aber hellbraun bis dunkelbeige, mit etwas weniger wurzeln	
0.80 – 1.03	Sand, siltig, hellbraun; feucht	Verlandungsbildungen
1.03 – 1.30	Grobsand, sauber sowie Lagen aus Feinkies, sandig; fein laminiert; grau; feucht	Lütschine-Schotter
1.30 – 1.60	Kies, sandig, steinig, blockig; lageweise schwach siltig; fein bis mittelgrob geschichtet, locker gelagert; braun-grau; feucht Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig; glimmerführende Gneise teils stark verwittert; D _{max} : 27 cm	

Baggerschlitz standfest; keine Wasserzutritte

**Profil BS13/20****BS13/20**

BOB Haltestelle Matten b. I. mit P+R
Aufnahme der Baggerschlitz

Baggerschlitz BS14/20		
Datum: 03.03.2020	Koordinaten: 2'633'170 / 1'168'920	Höhe: 578.8 m ü. M.
Aufnahme: S. Kissling MSc Geologe		
Tiefe [m]	Beschreibung	Geologische Interpretation
0.0 – 0.45	Feinsand, siltig, tonig, humos; mit geringem Anteil der Kiesfraktion (ca. 1 – 2%) oben stark, dann mässig durchwurzelt; dunkelbraun mit grauen Stellen, bis 20 cm unter OKT mit rostigen Flecken); feucht bis nass* Probenahme: 0.00 – 0.20 m (Rückstellprobe)	Deckschicht: Oberboden, teilweise umgelagert
0.45 – 0.80	Feinsand, siltig, tonig, bis Feinsand, tonig, siltig; schwach humos; schwach durchwurzelt; braun; feucht	Deckschicht: Unterboden
0.80 – 1.10	Sand, siltig, hellbraun; feucht	Verlandungsbildungen
1.10 – 1.30	Grobsand, sauber, sowie Lagen aus Feinkies, sandig; fein laminiert; grau	Lütschine-Schotter
1.30 – 1.50	Kies, sandig, steinig; lageweise schwach siltig; fein bis mittelgrob geschichtet, locker gelagert; feucht, braun-grau Komponenten: gerundet bis gut gerundet; tendenziell plattig D _{max} : 12 cm	

Baggerschlitz standfest; *wenig Wasser in Wühlgängen nach Regen

**Profil BS14/20****Situation BS14/20**

Anhang 2

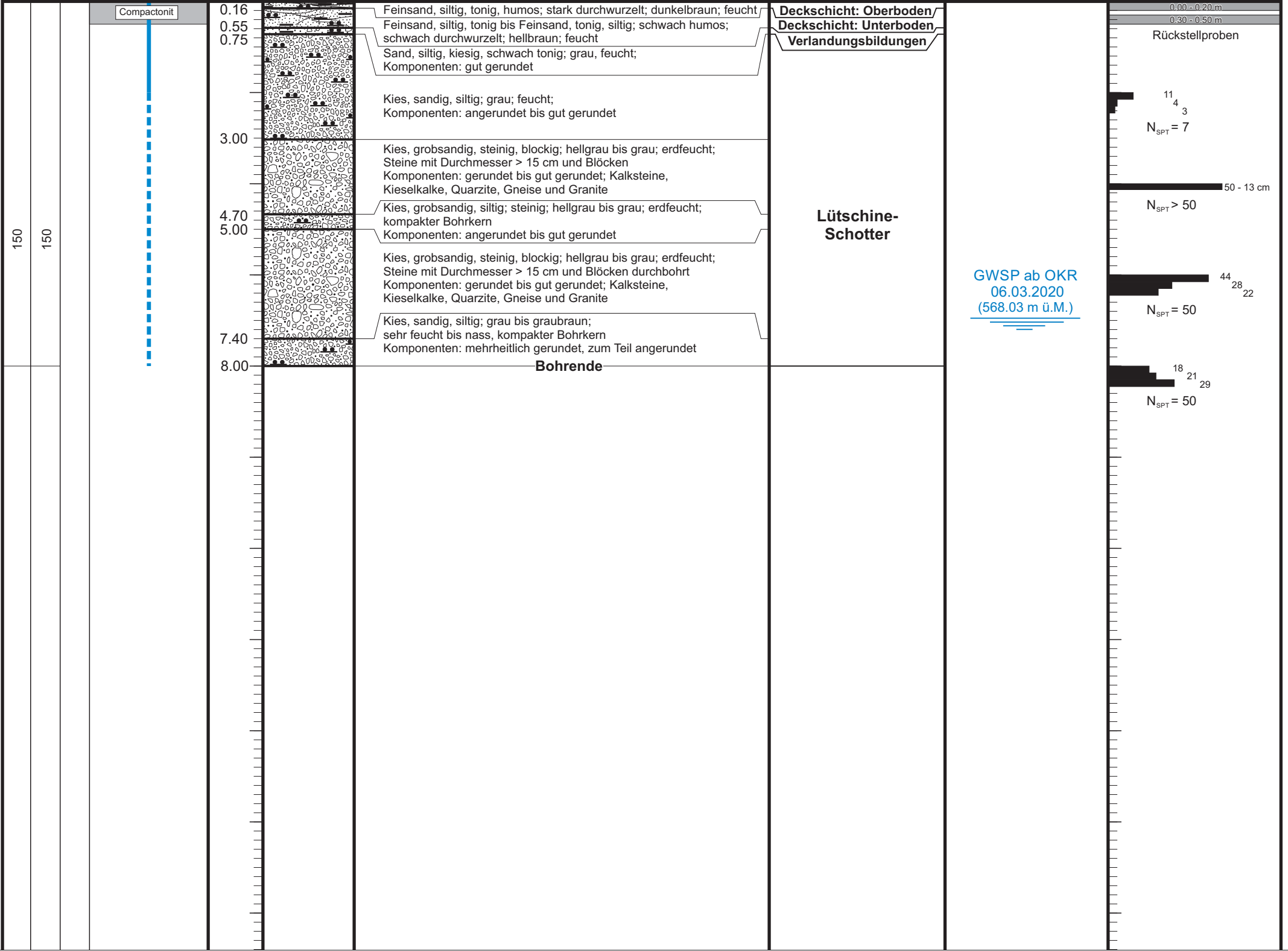
Rotationskernbohrungen RB/P1/20 und RB/P2/20

Sondierbohrung:

RB 1/20

BOHRART:	Rotationskernbohrung	Geol. Aufnahme: Msc Geologe S. Kissling	
BOHRFIRMA:	Studersond AG		
BOHRMEISTER:	André Kneubühl	Gezeichnet: nb	Geprüft: rw
AUSFÜHRUNGSDATUM:	02.03.2020	Projekt-Nr.: 10800	Anhang-Nr.: 2a
KOORDINATEN:	2'633'280 / 1'169'350	Datum: 12.03.2020	Format: A3
KOTE BEZUGSPUNKT:	OK - Terrain: 575.05 m ü.M. OK - Rohr: 574.98 m ü.M.	Massstab: 1:100	W:\10800 BOB Doppelspur-Wilderswil\10_Core\10800_200310_RB-1-20.cdr

Technische Daten				Bohrlänge ab Bezugspunkt (m)	Lithologie	Beschreibung	Geologische Identifikation	Hydrogeologie Grundwasserspiegel	SPT - Versuche (Anzahl Schläge pro 15 cm Eindringung)
Bohrdurchmesser (mm)	Verrohrungsdurchmesser (mm)	Kerngewinn in %	Einbau 2"-PVC-Piezometer						

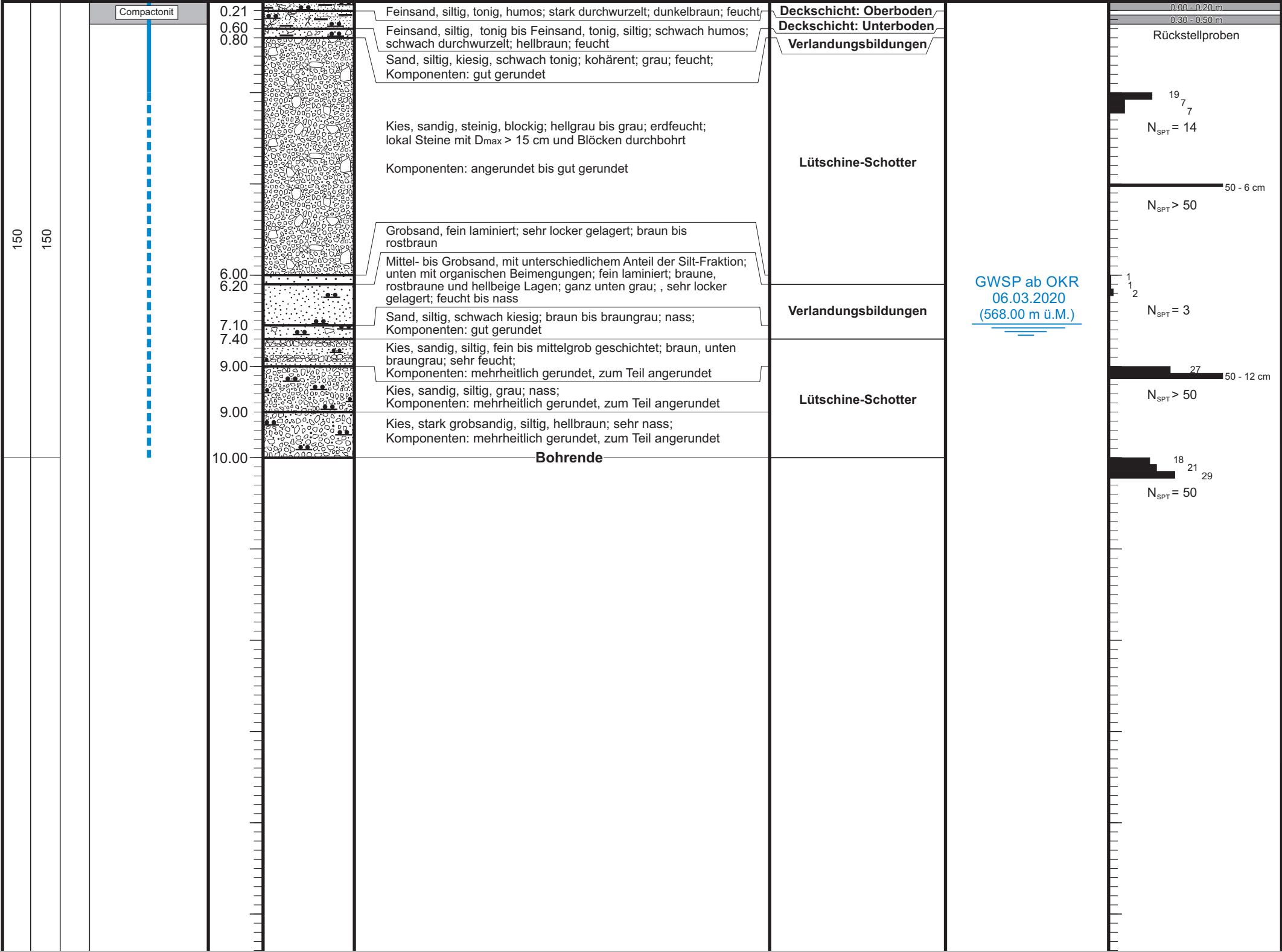


Sondierbohrung:

RB 2/20

BOHRART:	Rotationskernbohrung	Geol. Aufnahme: MSc Geologe S. Kissling	
BOHRFIRMA:	Studersond AG		
BOHRMEISTER:	André Kneubühl	Gezeichnet: fa	Geprüft: rw
AUSFÜHRUNGSDATUM:	02.03.2020	Projekt-Nr.: 10800	Anhang-Nr.: 2b
KOORDINATEN:	2'633'284 / 1'169'375	Datum: 12.03.2020	Format: A3
KOTE BEZUGSPUNKT:	OK - Terrain: 575.07 m ü.M. OK - Rohr: 574.97 m ü.M.	Massstab: 1:100	W:\10800 BOB Doppelspur-Wilderswil\10_Core\10800_200310_RB-2-20.cdr

Technische Daten				Bohrlänge ab Bezugspunkt (m)	Lithologie	Beschreibung	Geologische Identifikation	Hydrogeologie Grundwasserspiegel	SPT - Versuche (Anzahl Schläge pro 15 cm Eindringung)
Bohrdurchmesser (mm)	Verrohrungsdurchmesser (mm)	Kerngewinn in %	Einbau 2"-PVC-Piezometer						



Anhang 3

Resultate Feststoffanalysen



SGS Aargau GmbH Hauptstrasse 174 CH-5742 Källiken

Kellerhals + Haefeli AG
Geologen
Kapellenstr. 22
3011 BERN
SCHWEIZ

Prüfbericht 4718810

Auftrags Nr. 5306566
Kunden Nr. 10156219

Herr Tobias Weber
Telefon +41 62738-3867
Fax +41 62738-3878
tobias.weber@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS Aargau GmbH
Hauptstrasse 174
CH-5742 Källiken

Källiken, den 13.03.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Untersuchungen Feststoffe nach VVEA
Ihr Bestellzeichen: Haltestelle BOB Flugplatz mit P&R
Ihr Bestelldatum: 05.03.2020

Prüfzeitraum von 09.03.2020 bis 13.03.2020
erste laufende Probennummer 200263105
Probeneingang am 09.03.2020

SGS Aargau GmbH

T. Weber
Tobias Weber

Operativer Standortleiter

Remo Müller
Laborleiter

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Feststoff

Probennummer	200263105	200263106	200263107
Bezeichnung	BS2.2/20	BS4.2/20	BS6.2/20

Eingangsdatum:	09.03.2020	09.03.2020	09.03.2020
----------------	------------	------------	------------

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

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	70,7	88,1	72,7	0,1	DIN EN 15934	KÖ
-----------------	---------	------	------	------	-----	--------------	----

Metalle im Feststoff :

Arsen	mg/kg TR	15	7	16	3	DIN EN ISO 11885	KÖ
-------	----------	----	---	----	---	------------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	14	17	< 10	10	DIN EN 14039	KÖ
------------------	----------	----	----	------	----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Fluoren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Anthracen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Pyren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Chrysen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,02	0,03	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,04	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,04	0,03	-		DIN ISO 18287	KÖ

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Feststoff

Probennummer	200263108	200263109	200263110
Bezeichnung	BS11.2/20	BS10.3/20	BS13.2/20

Eingangsdatum:	09.03.2020	09.03.2020	09.03.2020
----------------	------------	------------	------------

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

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	94,9	77,6	69,2	0,1	DIN EN 15934	KÖ
-----------------	---------	------	------	------	-----	--------------	----

Metalle im Feststoff :

Arsen	mg/kg TR	5	15	16	3	DIN EN ISO 11885	KÖ
-------	----------	---	----	----	---	------------------	----

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	11	15	< 10	10	DIN EN 14039	KÖ
------------------	----------	----	----	------	----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Fluoren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Anthracen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Pyren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Chrysen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN ISO 18287	KÖ
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	KÖ

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 15934	
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN ISO 18287	Abweichung : ohne Einengung

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



SGS Aargau GmbH Hauptstrasse 174 CH-5742 Kölliken

Kellerhals + Haefeli AG
Geologen
Kapellenstr. 22
3011 BERN
SCHWEIZ

Prüfbericht 4718811
Auftrags Nr. 5306566
Kunden Nr. 10156219

Tobias Weber
Telefon +41 62738-3867
Fax +41 62738-3878
tobias.weber@sgs.com



Environment, Health and Safety

SGS Aargau GmbH
Hauptstrasse 174
CH-5742 Kölliken

Kölliken, den 13.03.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Untersuchungen Feststoffe nach VVEA
Ihr Bestellzeichen: Haltestelle BOB Flugplatz mit P&R
Ihr Bestelldatum: 05.03.2020

Prüfzeitraum von 09.03.2020 bis 13.03.2020
erste laufende Probennummer 200263111
Probeneingang am 09.03.2020

SGS Aargau GmbH

Tobias Weber
Operativer Standortleiter

Remo Müller
Laborleiter

Probe 200263111
BEL-1/20

Probenmatrix

Feststoff

Eingangsdatum:

09.03.2020

Eingangsart

durch IF-Kurier abgeholt

Probenehmer KELLERHALS + HÄFELI
AG

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Labor
PAK (EPA) :					
Naphthalin	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Acenaphthylen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 1,0	1	KÖ
Acenaphthen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Fluoren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Phenanthren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Chrysen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,5	0,5	KÖ
Summe PAK(EPA)	DIN ISO 18287	mg/kg	-		KÖ

Probe 200263112
BEL-2/20

Probenmatrix Feststoff

Eingangsdatum: 09.03.2020 Eingangsart

durch IF-Kurier abgeholt
Probenehmer KELLERHALS + HÄFELI
AG

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Labor
PAK (EPA) :					
Naphthalin	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Acenaphthylen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,8	0,8	KÖ
Acenaphthen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Fluoren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Phenanthren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Chrysen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Summe PAK(EPA)	DIN ISO 18287	mg/kg	-		KÖ

Probe 200263113
BEL-3/20

Probenmatrix Feststoff

Eingangsdatum: 09.03.2020 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt
Probenehmer KELLERHALS + HÄFELI
AG

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Labor
PAK (EPA) :					
Naphthalin	DIN ISO 18287	mg/kg	8,3	0,5	KÖ
Acenaphthylen	DIN ISO 18287	mg/kg	19	0,9	KÖ
Acenaphthen	DIN ISO 18287	mg/kg	20	0,5	KÖ
Fluoren	DIN ISO 18287	mg/kg	14	0,5	KÖ
Phenanthren	DIN ISO 18287	mg/kg	100	0,5	KÖ
Anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	49	0,5	KÖ
Fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	210	0,5	KÖ
Pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	170	0,5	KÖ
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	120	0,5	KÖ
Chrysen	DIN ISO 18287	mg/kg	110	0,5	KÖ
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	110	0,5	KÖ
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	55	0,5	KÖ
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	75	0,5	KÖ
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	12	0,5	KÖ
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287	mg/kg	30	0,5	KÖ
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	24	0,5	KÖ
Summe PAK(EPA)	DIN ISO 18287	mg/kg	1126,3		KÖ

Probe 200263114
BEL-4/20

Probenmatrix Feststoff

Eingangsdatum: 09.03.2020 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt
Probenehmer KELLERHALS + HÄFELI
AG

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Labor
PAK (EPA) :					
Naphthalin	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Acenaphthylen	DIN ISO 18287	mg/kg	2,8	0,8	KÖ
Acenaphthen	DIN ISO 18287	mg/kg	2,8	0,4	KÖ
Fluoren	DIN ISO 18287	mg/kg	1,8	0,4	KÖ
Phenanthren	DIN ISO 18287	mg/kg	28	0,4	KÖ
Anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	11	0,4	KÖ
Fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	27	0,4	KÖ
Pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	22	0,4	KÖ
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	13	0,4	KÖ
Chrysen	DIN ISO 18287	mg/kg	13	0,4	KÖ
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	12	0,4	KÖ
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	5,2	0,4	KÖ
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	9,0	0,4	KÖ
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	1,8	0,4	KÖ
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287	mg/kg	5,0	0,4	KÖ
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	3,8	0,4	KÖ
Summe PAK(EPA)	DIN ISO 18287	mg/kg	158,2		KÖ

Probe 200263115
BEL-5/20

Probenmatrix Feststoff

Eingangsdatum: 09.03.2020 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt
Probenehmer KELLERHALS + HÄFELI
AG

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Labor
PAK (EPA) :					
Naphthalin	DIN ISO 18287	mg/kg	0,8	0,5	KÖ
Acenaphthylen	DIN ISO 18287	mg/kg	6,3	0,9	KÖ
Acenaphthen	DIN ISO 18287	mg/kg	6,2	0,5	KÖ
Fluoren	DIN ISO 18287	mg/kg	4,8	0,5	KÖ
Phenanthren	DIN ISO 18287	mg/kg	19	0,5	KÖ
Anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	11	0,5	KÖ
Fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	100	0,5	KÖ
Pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	95	0,5	KÖ
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	49	0,5	KÖ
Chrysen	DIN ISO 18287	mg/kg	42	0,5	KÖ
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	44	0,5	KÖ
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	17	0,5	KÖ
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	32	0,5	KÖ
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	6,3	0,5	KÖ
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287	mg/kg	15	0,5	KÖ
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	12	0,5	KÖ
Summe PAK(EPA)	DIN ISO 18287	mg/kg	460,4		KÖ

Probe 200263116
BEL-6/20

Probenmatrix Feststoff

Eingangsdatum: 09.03.2020 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt
Probenehmer KELLERHALS + HÄFELI
AG

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis	Bestimmungsgrenze	Labor
PAK (EPA) :					
Naphthalin	DIN ISO 18287	mg/kg	< 0,4	0,4	KÖ
Acenaphthylen	DIN ISO 18287	mg/kg	6,1	0,8	KÖ
Acenaphthen	DIN ISO 18287	mg/kg	6,1	0,4	KÖ
Fluoren	DIN ISO 18287	mg/kg	2,9	0,4	KÖ
Phenanthren	DIN ISO 18287	mg/kg	28	0,4	KÖ
Anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	15	0,4	KÖ
Fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	110	0,4	KÖ
Pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	94	0,4	KÖ
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	58	0,4	KÖ
Chrysen	DIN ISO 18287	mg/kg	52	0,4	KÖ
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	61	0,4	KÖ
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	20	0,4	KÖ
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	38	0,4	KÖ
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	7,5	0,4	KÖ
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287	mg/kg	18	0,4	KÖ
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	15	0,4	KÖ
Summe PAK(EPA)	DIN ISO 18287	mg/kg	531,6		KÖ

Probe 200263117
BEL-7/20

Probenmatrix Feststoff

Eingangsdatum: 09.03.2020 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt
Probenehmer KELLERHALS + HÄFELI
AG

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Labor
PAK (EPA) :					
Naphthalin	DIN ISO 18287	mg/kg	17	0,4	KÖ
Acenaphthylen	DIN ISO 18287	mg/kg	98	0,8	KÖ
Acenaphthen	DIN ISO 18287	mg/kg	97	0,4	KÖ
Fluoren	DIN ISO 18287	mg/kg	99	0,4	KÖ
Phenanthren	DIN ISO 18287	mg/kg	310	0,4	KÖ
Anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	140	0,4	KÖ
Fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	350	0,4	KÖ
Pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	290	0,4	KÖ
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	220	0,4	KÖ
Chrysen	DIN ISO 18287	mg/kg	200	0,4	KÖ
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	210	0,4	KÖ
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	90	0,4	KÖ
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	160	0,4	KÖ
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	25	0,4	KÖ
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287	mg/kg	80	0,4	KÖ
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	79	0,4	KÖ
Summe PAK(EPA)	DIN ISO 18287	mg/kg	2465		KÖ

Probe 200263118
BEL-8/20

Probenmatrix Feststoff

Eingangsdatum: 09.03.2020 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt
Probenehmer KELLERHALS + HÄFELI
AG

Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Labor
PAK (EPA) :					
Naphthalin	DIN ISO 18287	mg/kg	0,8	0,5	KÖ
Acenaphthylen	DIN ISO 18287	mg/kg	4,8	0,9	KÖ
Acenaphthen	DIN ISO 18287	mg/kg	4,7	0,5	KÖ
Fluoren	DIN ISO 18287	mg/kg	4,2	0,5	KÖ
Phenanthren	DIN ISO 18287	mg/kg	21	0,5	KÖ
Anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	11	0,5	KÖ
Fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	38	0,5	KÖ
Pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	33	0,5	KÖ
Benz(a)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	24	0,5	KÖ
Chrysen	DIN ISO 18287	mg/kg	23	0,5	KÖ
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	24	0,5	KÖ
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg	10,0	0,5	KÖ
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	19	0,5	KÖ
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg	3,8	0,5	KÖ
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287	mg/kg	11	0,5	KÖ
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg	7,9	0,5	KÖ
Summe PAK(EPA)	DIN ISO 18287	mg/kg	240,2		KÖ

Einschränkungen der Akkreditierung für einzelne Standorte sind unter <http://www.institut-fresenius.de> verzeichnet

Angaben zur Messunsicherheit werden auf Anfrage angegeben.

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):
DIN ISO 18287 Abweichung : ohne Einengung

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Anhang 4

Auswertung Feststoffanalysen

Feststoffanalysen (Probenahme 03.03.2020)			BS2.2/20	BS4.2/20	BS6.2/20	BS11.2/20	BS10.3/20	BS13.2/20	Typ A (unbelastet)	Typ Av	Typ B	Typ E
Entnahmetiefe	[m]		0.3 - 0.5	0.3 - 0.5	0.3 - 0.5	0.3 - 0.5	0.3 - 0.5	0.3 - 0.5				
Schicht Nr.			2	1	2	1	1	2				
Parameter	Einheit	BG										
Schwermetalle												
Arsen	mg/kg TR	3	15	7	16	5	15	16	15	15	30	50
KW												
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	10	14	17	< 10	11	15	< 10	50	250	500	5000
PAK												
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0.02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0.3	1.5	3	10
Summe PAK nach EPA*	mg/kg TR		0.04	0.03	-	-	-	-	3	12.5	25	250
Fremdbestandteile**	Vol%		0	0	0	0	0	0	< 1	< 5	< 5	
Entsorgungsklasse			Typ A	Typ A	Typ Av	Typ A	Typ A	Typ Av				

* Σ 16 EPA-PAK: Naphthalin, Acenaphthylen, 1,2-Dihydroacenaphthylen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren, Benz[a]anthracen, Chrysen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren, Dibenz[a,h]anthracen, Benzo[g,h,i]perylene, Indeno[1,2,3-c,d]pyren

** aus mineralischen Bauabfällen bestehend (gemäss Anhang 5 VVEA)

Resultate der nach VVEA analysierten Feststoffproben aus Baggerschlitzten sowie die unterschiedlichen Grenzwerte der Schadstoffe nach VVEA.

Feststoffanalysen			BEL-1/20	BEL-2/20	BEL-3/20	BEL-4/20	BEL-5/20	BEL-6/20	BEL-7/20	BEL-8/20
Entnahmetiefe	[m]		0.00 - 0.07	0.00 - 0.07	0.00 - 0.09	0.00 - 0.04	0.00 - 0.04	0.00 - 0.09	0.00 - 0.09	0.00 - 0.04
Schicht Nr.			Belag	Belag	Belag	Deckbelag	Deckbelag+ Belag	Belag	Belag	Deckbelag
Parameter	Einheit	BG								
PAK										
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0.02	< 0,5	< 0,4	75	9	32	38	160	19
Summe PAK nach EPA*	mg/kg TR		-	-	1126.3	158.2	460.4	531.6	2465	240.2

Belag		kein PAK-Nachweis
Belag		0 - 250 mg PAK /kg
Belag		> 250 mg /kg

* Σ 16 EPA-PAK: Naphthalin, Acenaphthylen, 1,2-Dihydroacenaphthylen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthren, Pyren, Benz[a]anthracen, Chrysen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[k]fluoranthren, Dibenz[a,h]anthracen, Benzo[g,h,i]perylene, Indeno[1,2,3-c,d]pyren

Resultate der nach VVEA analysierten Feststoffproben aus Kernbohrungen vom Belag sowie die Grenzwerte der Schadstoffe nach VVEA.