



# Erneuerung Waldenburgerbahn

## Los 4: Hölstein bis Hirschlang

Auflageprojekt

## Geotechnisch-geologische Untersuchungen Los 4

Version 1.0 | 03. Mai 2019



Projektverfasser  
Geotechnisches Institut AG Basel

Bauherrschaft  
BLT Baselland Transport AG



Rainer Zeh



Reto Rotzler



Peter Baumann

**Erneuerung Waldenburgerbahn  
Los 4: Abschnitt Hölstein - Hirschlang  
TP10 – TP15: Haltestelle Hölstein - Hirschlang,  
ca. km 7+900 – 10+050**

**Geotechnisch-geologische Untersuchungen**

51.2310.010

01.06.2018

Auftrags-Nr. 51.2310.010  
Basel, 01.06.2018 /NK/RZ/MM/ MvS/VA

**GEOTECHNISCHES INSTITUT AG BASEL**

Zertifiziert nach ISO-Norm 9001 seit 1996, Zertifikat Nr. CH10116118, 24.05.2017

USIC, Geotechniker SIA / GS & Geologen CHGeol / SVG / SFIG

Geotechnisches Institut AG Basel Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch www.geo-online.ch

**Inhaltsverzeichnis**

Seite

<b>I</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>I</b>
1.1	Beteiligte	I
1.2	Auftragssituation	I
1.3	Ausgeführte Arbeiten	I
1.4	Verwendete Unterlagen	2
<b>2</b>	<b>Ausgangslage</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Geologische Verhältnisse</b>	<b>5</b>
3.1	Allgemeine Geologische Situation Los 4	5
3.2	Die Gesteine im Projektbereich Los 4	5
3.2.1	Lockergesteine	5
3.2.2	Felsuntergrund	7
<b>4</b>	<b>Baugrund</b>	<b>8</b>
4.1	Allgemein	8
4.2	Geotechnischer Schichtbeschrieb	8
4.2.1	Künstliche Auffüllungen und Deckschichten	8
4.2.2	Gehängelehm- bzw. Gehängeschuttbildungen	10
4.2.3	Mischschotter	11
4.2.4	Hauptrogenstein-Formation	13
4.2.5	Wildegge-Formation (Effinger-Member)	14
<b>5</b>	<b>Grundwasserverhältnisse</b>	<b>15</b>
5.1	Allgemeine Grundwasserverhältnisse	15
5.2	Grundwasserspiegel	16
5.3	Planerischer Grundwasserschutz	16

<b>6</b>	<b>Bautechnische Folgerungen</b>	<b>17</b>
<b>6.1</b>	<b>Situation</b>	<b>17</b>
6.1.1	Projekt	17
6.1.2	Untergrund	18
<b>6.2</b>	<b>Foundation und Setzungen</b>	<b>18</b>
<b>6.3</b>	<b>Aushub, Wasserhaltung und Verbau</b>	<b>19</b>
<b>6.4</b>	<b>Versickerungsmöglichkeit</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Verwertung von Boden und Aushub</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>Weitere Hinweise</b>	<b>22</b>
<b>8.1</b>	<b>Überwachung</b>	<b>22</b>
<b>8.2</b>	<b>Schlussbemerkung</b>	<b>23</b>

## **Beilagenverzeichnis**

Beilage	1	Übersicht Los 4	1 : 10'000
Beilage	2	Situation mit Bohr- und Sondierstandorten	1 : 1'000
Beilage	3	Längs- und Querprofile mit Baugrundmodell	
Beilage	4	Profile der Rammkernsondierungen	
Beilage	5	Profile der Rammsondierungen	
Beilage	6	Profile der Saugbaggersondierungen	
Beilage	7	Profile der bestehenden Bohrungen	
Beilage	8	Zusammenstellung der Laborergebnisse	
Beilage	9	Laborberichte	
Beilage	10	Ausschnitt geologische Karte	

## Erneuerung WB, Los 4: Abschnitt Hölstein - Hirschlang, km 7+900 – ca. 10+050 (TPI0 – TPI5) Geotechnisch-geologische Untersuchungen

---

### I Allgemeines

#### I.1 Beteiligte

Auftraggeber und Bauherrschaft:	BLT Baselland Transport AG Grenzweg 1, 4104 Oberwil
Auftragnehmer:	Geotechnisches Institut AG Basel Pfeffingerstrasse 41, 4053 Basel

#### I.2 Auftragssituation

Auftrag:	Durchführung von vertiefenden geotechnisch-geologischen Untersuchungen und Beratungen gem. Offerte Nr. 51.2310.010 vom 12.01.2018
Auftragserteilung:	Ingenieurvertrag Nr. WBZU 18-4.00-004 vom 07. März 2018

#### I.3 Ausgeführte Arbeiten

durch das Geotechnische Institut AG Basel, Basel:

- Erarbeitung der Ausschreibungsunterlagen für die Sondierarbeiten
- Erarbeitung des Sondierkonzeptes
- Archivrecherchen bzgl. bestehender Bohrungen und weiterer relevanter Unterlagen
- Diverse Begehungen und Besprechungen für Sondierstandorte und -erlaubnisse
- Diverse Kontakte mit der Sondierfirma sowie Sicherheitsfirma
- Organisation und Überwachung der Feldarbeiten
- Begehungen, Absteckung, Einmessung und Nivellement der Sondierstellen
- Durchführung von 19 unverrohrten Rammsondierungen (DPH) in Tiefen von 0.75 – 10.8 m ab OKT, totale Rammlänge: 199.9 m
- Durchführung von 24 Rammkernsondierungen in Tiefen von 0.7 – 10.3 m ab OKT, totale Bohrlänge: 85.5 m
- Aufnahme der 15 Saugbaggerschachtprofile
- Organoleptische Beurteilung (Farbe, Fremdmaterial, Geruch) und geologische Beschreibung der Saugbaggersondierungen
- Oberbodenuntersuchungen an 3 Bereiche / Quadranten

- Entnahme von tiefengestuften Labor- und Rückstellproben und Versand ausgewählter Proben ins Labor
- Erstellen von Sondierprofilen und Profilschnitten
- Schriftliche Berichterstattung

durch die Fa. Arcadis Schweiz AG, Schlieren:

- Laboranalysen an 43 Feststoffproben auf die Parameter Schwermetalle (inkl. Antimon), PAK und MKW, an 3 Bodenproben auf die Parameter Kupfer, Zink, Cadmium, Blei, PAK und Organochlorpestizide, an 8 Schwarzbelagsproben auf PAK und an 3 Feststoffproben VBB

durch die Fa. Kroo Security AG, Basel:

- Erbringen diverser Sicherheitsdienstleistungen (Verkehrssicherheit, Sicherheitswärter, Sicherheitschef)

durch die Fa. Etraxa AG, Bubendorf am 11.04.2018:

- Abteufen und wieder Eindecken von fünfzehn Sondierschächten mit dem Saugbagger in Tiefen von 0.3 – 0.75 m

#### **I.4 Verwendete Unterlagen**

- Basler & Hofmann AG, Esslingen  
[1] Diverse Planunterlagen
- GRG Ingenieure AG  
[2] Diverse Werkleitungspläne
- Geoviewer Kanton Basel-Landschaft  
[3] Parzellenplan  
[4] Bohrkataster  
[5] Naturgefahrenkarte  
[6] Kataster der belasteten Standorte  
[7] Gewässerschutzkarte  
[8] Grundwasserkarte mit Grundwasserisohypsen
- Geologische Grundlagen  
[9] Geologische Spezialkarte Nr. 121, Geologische Karte der zentralen Nordwestschweiz, 1:100'000, Schweizerische Geologische Kommission 1984  
[10] Geologie des Tafel- und Faltenjura zwischen Reigoldswil und Eptingen, Beitr. geol. Karte der Schweiz, N.F., 112. Lieferung, L. Hauber 1960  
[11] Geologische Karte des Hauensteingebietes (Waldenburg-Olten), 1:25'000, F. Mühlberg 1914  
[12] <https://www.strati.ch/>
- Normen, Regelwerke und allg. Literatur  
[13] SIA 261 „Einwirkungen auf Tragwerke“, Juli 2014  
[14] SIA 267 „Geotechnik“, August 2013

- [15] SIA 267-1 „Geotechnik – ergänzende Festlegungen“, August 2013
- [16] Grundbau-Taschenbuch, 8. Auflage, Teile 1-3, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2017
- [17] EA-Pfähle: Empfehlungen des Ausschusses Pfähle der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik, Verlag Ernst & Sohn, 2. Auflage Berlin 2012
- [18] EN ISO 14688-1 (2002): Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (mit nationalem Anhang SN 670 004-1b, NA August 2008)
- [19] EN ISO 14688-2: 2004: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen der Bodenklassifizierung (mit nationalem Anhang SN 670 004-2b-NA, August 2008)
- [20] VSS, SN 670 140b: Frost (Juni 2001)
- [21] Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA vom 04.12.2015)
- [22] Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV vom 26.08.1998)
- [23] Richtlinien zur Versickerung von Meteor- und Sauberwasser (AUE Kanton Basel-Landschaft vom Juli 1998)
- [24] VÖV: Regelwerk Technik Eisenbahn, R RTE 21110 Unterbau und Schotter. Bern, 2014
- [25] Wegleitung „Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub)“, BUWAL, Dezember 2001

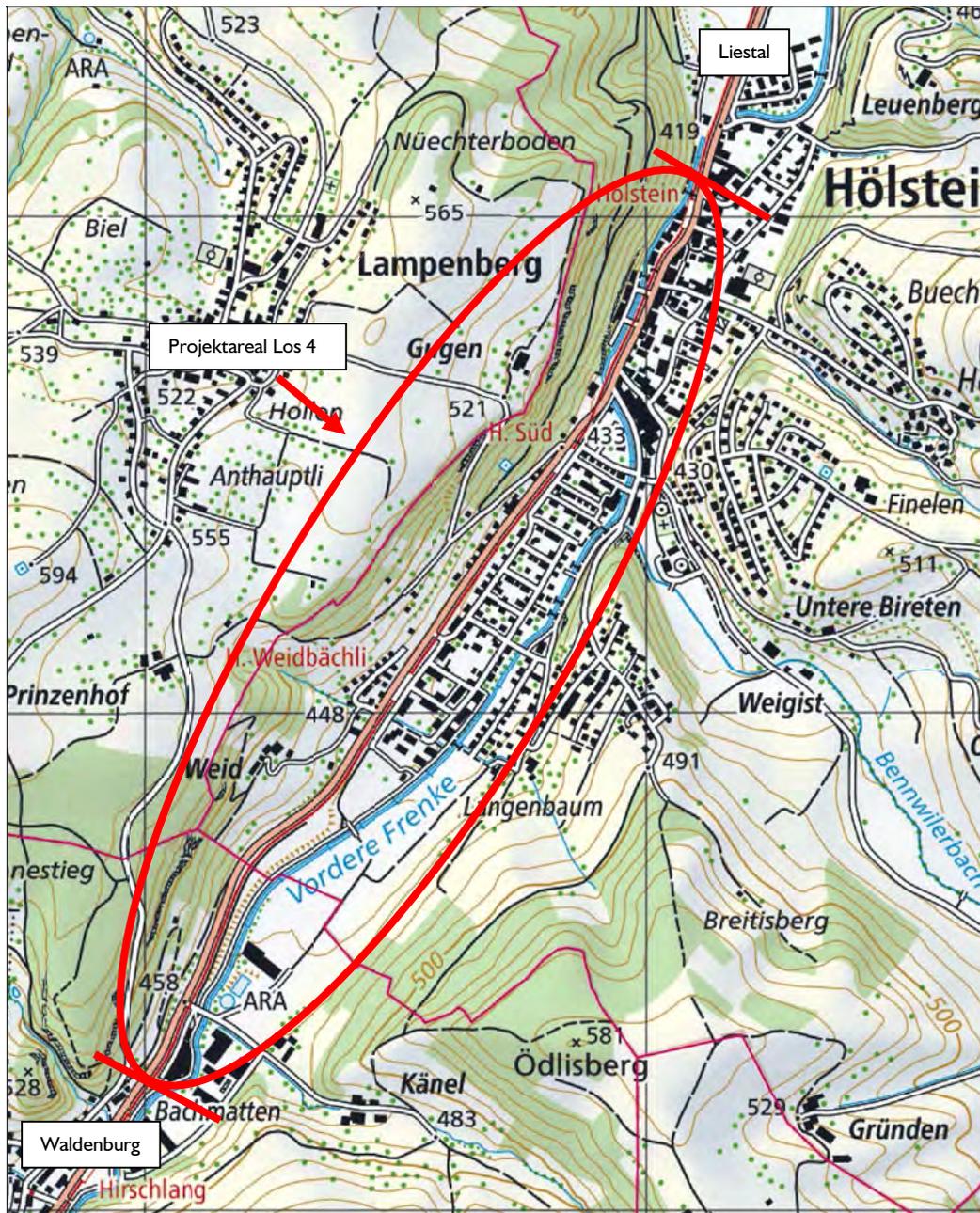
## **2 Ausgangslage**

Die ca. 13 km lange Strecke der Waldenburgerbahn von Liestal nach Waldenburg soll totalerneuert werden. Im Zuge dieser Totalerneuerung ist zum einen der Bau von zusätzlichen Doppelspur- und Kreuzungsstellen vorgesehen, ausserdem soll eine Umspurung von der aktuellen Spurweite von 750 mm auf eine Spurweite von 1'000 mm erfolgen und die Wagenkastenbreite soll von 2.20 m auf 2.40 m erhöht werden.

Die aktuelle Streckenführung muss im Zuge dieser Totalerneuerung bereichsweise verändert werden. Neben Gleisbauwerken auf Schüttungen sind auch ingenieurtechnische Bauwerke wie Stützmauern und Brücken sowie wasserbautechnische Massnahmen (Verlegung der Vorderen Frenke) notwendig.

Bestandteil des vorliegenden Berichtes ist der ca. 2'150 m lange Streckenabschnitt von km 7+900 bis km 10+050 (Haltestelle Hölstein - Hirschlang, Landeskoordinaten ca. 2'624'670 / 1'252'290) (Situation siehe vorhergehende Abbildung sowie Beilagen 1 und 2).

Gemäss [6] sind verschiedene direkt benachbarte Parzellen im Kataster als belasteter Standort ausgeschieden (vgl. Beilage 2). Im südlichen Projektbereich quert das Trasse den Ablagerungsstandort der Deponie Cheesloch.



Reproduziert mit der Bewilligung von swisstopo (JA032201)

Im Abschnitt ca. km 8+880 bis 9+040 besteht gemäss [5] eine geringe Gefährdung bzgl. Rutschungen. Eine geringe Steinschlaggefährdung ist in den Abschnitten ca. km 10+050 bis 9+750 und 8+350 bis 8+170 nach [5] aufgeführt. Gefährdungen im Zusammen mit Wasser sind in Abschnitt 3 näher erläutert.

Das Projektareal liegt in der Erdbebenzone Z2<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Nach SIA Swisscode 261, Anhang F

## **3 Geologische Verhältnisse**

### **3.1 Allgemeine Geologische Situation Los 4**

Der untersuchte Streckenabschnitt (Los 4) der Waldenburgerbahn von km 7+900 (Haltestelle Hölstein) bis ca. km 10+050 (Hirschlang) befindet sich im Tal der Vorderen Frenke und wird in die Teilprojektbereiche TPI0 bis TPI5 unterteilt.

Das ganze Gebiet liegt geologisch gesehen im Tafeljura, der hier durch mehrere Verwerfungen in einzelne Schichtpakete und Schollen zergliedert ist [9]. Die sogenannten Horst- und Grabenstrukturen sind dabei meist ca. NNE-SSW ausgerichtet.

Die Anlage und Ausbildung des betrachteten Talabschnittes wird auf die grösste Vergletscherung zurückgeführt. Diese wurde früher als Riss-Eiszeit bezeichnet und ist heute als Möhlin-Vergletscherung<sup>2</sup> benannt. Während der Möhlin-Vergletscherung war der grösste Teil der Nordschweiz von Eis bedeckt. Dabei wurden Moränen<sup>3</sup> und Schotter abgelagert, welche durch das spätere Einschneiden der Vorderen Frenke teilweise wieder wegerodiert wurden. Es wird erwartet, dass hier die abgelagerten Schotter der letzten Eiszeit (Niederterrassenschotter, Frenkeschotter) mehrheitlich direkt auf dem Felsuntergrund abgelagert wurden. In einzelnen bereits bestehenden Bohrprofilen gibt es jedoch auch Hinweise darauf, dass über der Felsoberfläche auch lokale Reste von Moränen auftreten können (vgl. Beilage 7, z.B. Bohrung 86.T.8).

In geologisch jüngster Zeit wurden die Schotter der Frenke durch oberflächlich wenig konsolidierte Talauenschotter sowie stellenweise auch durch Schwemmlerhde bedeckt, an den Talrändern haben verschiedene Einflüsse (z.B. Rutschungen, Bachschuttkegel) zur Ablagerung von Gehängeschutt geführt. Dieser tritt teilweise verzahnt mit den Schottern auf. Zudem können heute im Talgrund längs der Vorderen Frenke und im Bereich der bebauten Gebiete oftmals auch künstliche Auffüllungen registriert werden.

### **3.2 Die Gesteine im Projektbereich Los 4**

#### **3.2.1 Lockergesteine**

##### *3.2.1.1 Künstliche Auffüllung und natürliche Deckschichten*

In den Sondierungen im Bereich des Los 4 wurden unterhalb von Humus- oder Belagschichten meist künstliche Auffüllungen angetroffen. Einzig in der Sondierung RKS 9, welche im Garten der Parzelle 814 erstellt wurde ist ein natürlicher Bodenaufbau mit ca. 0.2 mächtigen Humusschichten und ca. 3.1 m mächtigem Decklehm ausgebildet (vgl. Beilage 4).

---

<sup>2</sup> Die Überreste der grössten Eiszeit (Riss) werden als Hochterrassenschotter bezeichnet und sind südlich vom Bad Bubendorf noch nachzuweisen. Im Projektperimeter selbst sind diese Schotter nicht mehr erhalten.

<sup>3</sup> Der Begriff Moräne, der hier im Sinne einer Grundmoräne verwendet wird, wird heute in wissenschaftlichen Publikationen als Till bezeichnet.

Die Auffüllungen bestehen aus sandig-siltigen Kiesen und tonigen Silten mit mehr oder weniger bodenfremden Stoffen (Ziegelbruch, Schwarzbelag, Schlacke und Kohlestücken). Unterhalb der Auffüllungen wurden meist tonige Silte mit wenig Kies nachgewiesen. Diese natürlich abgelagerten Schichten weisen Schneckenschalenresten und Pflanzenreste auf und werden als Schwemmlehm, Decklehm oder Deckschicht bezeichnet. Seltener liegen die künstlichen Auffüllungen direkt den Schottern auf. (Beilage 4).

Die Mächtigkeit, resp. die Tiefe der angetroffenen Auffüllungen variiert meist zwischen ca. 0.7 – 4.2 m. Im Bereich der Deponie Cheesloch (Auffüllung im Bereich ca. RKS 13 – RKS 20) liegt die Unterkante der künstlichen Auffüllungen in mindestens 5 m Tiefe. Die darunterliegenden Decklehme bzw. -schichten konnten bei RKS 18 bis in eine Tiefe von 8.5 m angetroffen werden.

### 3.2.1.2 *Gehängelehm und -schutt*

Die bestehende Waldenburgerbahn und die angrenzende Hauensteinstrasse verlaufen im gesamten Projektperimeter am westlichen Talrand. Nach der Frenkequerung bei ca. km 8+400 verläuft das Trasse entlang des Hangfusses, wo ein starker Einfluss von Gehängelehm- und -schutt vorhanden ist. Dies zeigt sich in beigelegten Längs- und Querprofilen (vgl. Beilage 3.1, Beilage 3.2, Beilage 10).

Im Übergangsbereich vom Hangfuss zur Talsohle ist mit Verzahnungen von Gehängebildungen mit Frenkeschottern auszugehen (vgl. Beilage 3.2c). In einzelnen Bohrungen liegt der Gehängelehm, resp. -schutt direkt der Felsoberfläche auf (z.B. Bohrung 86.R.6, 86.R.11).

### 3.2.1.3 *Mischschotter*

Im Tal der Frenke wurden zwischen den oberflächlichen Auffüllungen / Deckschichten und dem Felsuntergrund in den Sondierungen bzw. bestehenden Bohrungen tonig-siltige Kiese mit Sand und Steinen nachgewiesen. Aufgrund der Zusammensetzung der Schotter und der festgestellten Lagerungsdichten können diese Schotter als Talauenschotter, Niederterrassenschotter und evtl. Moränen interpretiert werden. In der vorliegenden Untersuchung wird dafür der zusammenfassende Begriff Mischschotter verwendet.

Aufgrund der hangwärts ansteigenden Felsoberfläche nehmen die Schottermächtigkeiten gegen den Talrand hin ab. Im unmittelbaren Hangbereich werden die Schotter zunehmend auch von Gehängelehm und -schutt abgelöst.

## 3.2.2 Felsuntergrund

### 3.2.2.1 Lage der Felsoberfläche

Für die vorliegende Baugrunduntersuchung wurden keine Sondierbohrungen bis auf die Felsoberfläche durchgeführt. Die Beurteilung der Lage der Felsoberfläche erfolgt hier anhand der dokumentierten Resultate bestehender Bohrungen [4], welche im Projektgebiet eine relativ gute Abdeckung aufweisen.

In den durchgeführten Rammkernsondierungen wurde die Felsoberfläche nie erreicht. Dagegen wurde bei diversen Rammsondierungen Schlagzahlen von  $> 100$  ermittelt, was entweder das Erreichen der Felsoberfläche oder von dicht gelagerten Schottern anzeigt. Die Interpretation erfolgte jeweils anhand der vorliegenden Bohrprofile.

Die durchgeführten Sondierungen zeigen, dass der Felsuntergrund im Tal der Vorderen Frenke relativ gleichmässig ansteigt. Bei ca. km 7+900 liegt er bei gut ca. 411 m ü. M., bei km 10+000 auf ca. 450 m ü. M. Im Abschnitt von ca. km 9+300 bis 9+400 schneidet der Verlauf des Bahntrassees leicht in den Hang, wodurch die Felsoberfläche aus geometrischen Gründen höher zu liegen kommt.

### 3.2.2.2 Hauptrogenstein-Formation

Im Bereich der Losgrenze von Los 3 zu Los4, beim Ortsbeginn Hölstein besteht der Felsuntergrund Hauptrogenstein (ca. km 7+900 bis 8+550). Es handelt sich dabei um hellbraune, meist gut gebankte oolithische Kalke. Im nördlichen Siedlungsgebiet, wo die Vorderere Frenke direkt am Hang verläuft tritt der Hauptrogenstein an Felswänden zu tage.

Der Hauptrogenstein bildet die Felsoberfläche in einer gegen Ost und West durch Störungen begrenzten Horst- und Grabenstruktur. Der westliche Grabenrand quert das Tal im Bereich der Haltestelle Hölstein Süd. Westlich davon wird die Felsoberfläche von der Wildegg-Formation gebildet.

### 3.2.2.3 Wildegg-Formation (Effingen-Member)

Im Abschnitt zwischen der Haltestelle Hölstein Süd bis zur südlichen Losgrenze wird der Felsuntergrund in den Bohrprofilen als Effinger Schichten klassifiziert. Ausnahme bildet die bestehende Bohrung 86.R.2, wo der Fels als Hauptrogenstein und Callovien (Hauptrogenstein-Formation resp. Ifenthal-Formation) interpretiert wurde.

Die Effinger Schichten bilden eine mächtige, fossilarme Abfolge von Mergeln und Mergelkalken im oberen Teil der Wildegg-Formation ([20]). In den Bohrprofilen werden entsprechend mergeliger Kalk, dichter Kalk, siltige Mergel sowie tonige Mergel verzeichnet. Auf den obersten ca. 0.5 – 1.0 m sind die Gesteine häufig angewittert und bräunlichgrau bis beige-grau verfärbt. Unterhalb dieser Zone bzw. im unverwitterten Zustand sind die Mergel und Kalke grau.

## 4 Baugrund

### 4.1 Allgemein

Bezüglich Erdbebeneinwirkung kann das untersuchte Areal (km 7+900 bis 10+050) zum Grossteil der Baugrundklasse E nach [13] zugeordnet werden. Im Bereich Querprofil C (vgl. Beilage 3) bei ca. km 9+360 ist auch eine Zuordnung nach A denkbar. Weitere kleinere Abschnitte liegen ebenfalls im Grenzbereich von 5 m Lockergesteinsüberdeckung.

Die nachfolgenden geotechnischen Schichtbeschriebe geben einen spezifischen Überblick zu den geologischen und geotechnischen Eigenschaften und Randbedingungen. Insbesondere die dort postulierten bodenmechanischen Kennwerte dienen als erste Orientierungsgrösse. Die Kennwerte müssen jedoch im weiteren Projektierungsverlauf unbedingt situativ und anwendungs- / bauwerksspezifisch in enger Abstimmung zwischen Ingenieur und Geotechniker / Geologe noch angepasst werden.

### 4.2 Geotechnischer Schichtbeschrieb

#### 4.2.1 Künstliche Auffüllungen und Deckschichten

Zusammensetzung:	Z. T. unterhalb von Schwarzbelag oder Wiesenflächen gelegene künstliche Auffüllungen mehrheitlich bestehend aus Kies, schwach sandig bis stark sandig, sauber bis (sehr) siltig, sauber bis schwach tonig, sauber bis schwach steinig, braun bis schwarz bis Silt (als Decklehme), sauber bis stark tonig, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig bis kiesig, braun bis dunkelbraun, z.T. mit kohligen Pflanzenresten und Schneckenresten z.T. mit bodenfremden Stoffen (Schwarzbelagsstücke, Kohlestücke, Holzstücke, Alspahlreste)
Mächtigkeit und Verbreitung:	Über weite Teile des Untersuchungsareals mit einer Mächtigkeit von bis zu ca. 9 m
Lagerungsdichte bzw. Konsistenz:	(sehr) locker bis mitteldicht bzw. (sehr weich bis) weich bis mittelsteif
Geschätzte, mittlere bodenmechanische Kennwerte:	Vorsichtig geschätzte Erwartungswerte: $\gamma$ = 19 – 20.5 kN/m <sup>3</sup> $\varphi'$ = 23 – 34 ° $c'$ = 0 – 20 kN/m <sup>2</sup> $M_E$ ≈ 7 – 20 MN/m <sup>2</sup>

Empfohlene charakteristische Kennwerte für Tragfähigkeits- und Setzungsberechnungen:	$\gamma_k$	=	20	kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_\gamma = 1.0$
	$\varphi'_k$	=	25	°	$\gamma_\phi = 1.2$
	$c'_k$	=	0 (2)	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_c = 1.5$
	$M_{E,k}$	≈	10	MN/m <sup>2</sup>	

Allgemeine geotechnische  
Beurteilung:

Die Auffüllungen bzw. natürliche Deckschichten sind aufgrund ihrer heterogenen Zusammensetzung und variierenden Mächtigkeiten i. d. R. unterschiedlich, jedoch meist schlecht bis mässig tragfähig und stark setzungsempfindlich. Die Aufnahme von gut verteilten Bauwerkslasten ist nur eingeschränkt, d. h. im Rahmen ihrer Vorbelastung möglich; zur Aufnahme von konzentrierten Einzellasten sind nicht geeignet.

Die Auffüllungen bzw. die Deckschicht sind wenig bis kaum geeignet zur Aufnahme von Kräften aus Verankerungen, Vernagelungen sowie aus Mikropfählingen. Sofern es die Deformationen gestatten, kann eine Mantelreibung von  $\tau_m \leq 25$  bis 40 kN/m<sup>2</sup> angenommen werden.

Feinkörnige Bereiche der Decklehme sind mittel bis stark frostgefährlich (G3-G4) und wasserempfindlich, grobkörnige Bereiche der Auffüllungen sind aufgrund der Siltanteile als leicht frostgefährlich (G2, evtl. G1-G2 oder G2-G3) und mässig wasserempfindlich einzustufen.

In unbelasteten Bauböschungen ist die oberste Bodenschicht meist nur mässig bis schlecht standfest. In Böschungen und bei Unterfangungen neigen sie bei überwiegend kiesigen Anteilen zum Ausrieseln, insbesondere bei rollkiesartigen Bereichen. Die Auffüllungen reagieren darüber hinaus empfindlich auf Erschütterungen. Mögliche Einbauten, Fundamentreste etc. können Ramm- und Bohrhindernisse darstellen sowie bei kleinflächigen Aushuben behindernd wirken.

Voraussichtlich gut baggerbar, rammbar und bohrbar. Je nach Feinkornanteil kann das Material im nassen Zustand am Gerät kleben.

Bereiche mit grossen siltig, tonigen Anteilen sind schlecht bis kaum verdichtbar, zur Wiederverwendung nur für anspruchslöse Schüttungen und Terrainanpassungen geeignet.

Bezüglich der Wiederverwendung sind neben den geotechnischen Aspekten insbesondere altlasten- und abfalltechnische Aspekte zu beachten.

#### 4.2.2 Gehängelehm- bzw. Gehängeschuttbildungen

Zusammensetzung: (Beschreibung überwiegend gemäss Beilage 7 da kaum direkte Aufschlüssen in den RKS / RS)  
 Ton, kiesig bis stark kiesig, teils schwach siltig bis siltig, teils schwach sandig, teils mit Steinen und Blöcken bis Steine und Blöcke, kiesig, tonig bis stark tonig, sauber bis siltig, sauber bis sandig. Komponenten kantig bis kantengerundet, häufig kalkig.

Mächtigkeit und Verbreitung: An den Talrändern mit den Mischschottern verzahnt, Mächtigkeit stark variabel.

Lagerungsdichte bzw. Konsistenz: mitteldicht bis dicht bzw. mittelsteif bis hart

Geschätzte, mittlere bodenmechanische Kennwerte: vorsichtig geschätzte Erwartungswerte:

$\gamma$	=	19.5 – 21	kN/m <sup>3</sup>
$\varphi'$	=	24 – 34	°
$c'$	=	0 – 30	kN/m <sup>2</sup>
$M_E$	≈	15 – 60	MN/m <sup>2</sup>

Empfohlene charakteristische Kennwerte für Tragfähigkeits- und Setzungsberechnungen: (trocken bis erdfeucht)

$\gamma_k$	=	20.5	kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_\gamma = 1.0$
$\varphi'_{k}$	=	26	°	$\gamma_\phi = 1.2$
$c'_{k}$	=	10	kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_c = 1.5$
$M_{E,k}$	≈	25	MN/m <sup>2</sup>	

Allgemeine geotechnische Beurteilung: Die Gehängelehme bzw. Gehängeschuttalagerungen variieren bzgl. Ihrer Matrix, weisen aber ausgeprägte bindige Anteile auf. Wir schätzen diese als mässig tragfähig und setzungsempfindlich ein. Die Aufnahme von gut verteilten Bauwerkslasten ist nur eingeschränkt, d. h. im Rahmen ihrer Vorbelastung möglich; zur Aufnahme von konzentrierten Einzellasten sind sie wenig bzw. nicht geeignet.

Die Gehängelehme sind wenig geeignet zur Aufnahme von Kräften aus Verankerungen, Vernagelungen sowie aus Pfählungen. Sofern es die Deformationen gestatten, kann eine Mantelreibung von  $\tau_m \leq 30$  bis 65 kN/m<sup>2</sup> angenommen werden.

Aufgrund der hohen bindigen Anteile sind sie stark frostgefährlich (G3 bis G4) und stark wasserempfindlich.

In unbelasteten Bauböschungen ist diese Bodenschicht meist mässig standfest. Bei Wasserzutritten oder auch Frost ist ein rasches Aufweichen bzw. eine Entfestigung zu erwarten.

Eine geotechnische Wiederverwendung ist nur begrenzt, z.B. für unkritische Auffüllungen, Anschüttungen usw. denkbar, da kaum homogen verdichtbar.

#### 4.2.3 Mischschotter

Zusammensetzung:	Kies, schwach sandig bis sandig, sauber bis schwach siltig, sauber bis schwach steinig, hellbraun bis zur Tiefe braun-grau Sandlinsen und nagelfluhartige Verkittungen sind aus Erfahrung möglich		
Mächtigkeit und Verbreitung:	Über das gesamte Untersuchungsareal mit einer Mächtigkeit von ca. 1 bis zu ca. 9 m verbreitet.		
Lagerungsdichte:	Oberflächennah (locker bis) mitteldicht, zur Tiefe hin dicht (bis sehr dicht)		
Geschätzte, mittlere bodenmechanische Kennwerte:	Vorsichtig geschätzte Erwartungswerte: $\gamma$ = 20.5 – 22 kN/m <sup>3</sup> $\varphi'$ = 32 – 38 ° $c'$ = 0 – 5 kN/m <sup>2</sup> $M_E$ ≈ 30 – 90 MN/m <sup>2</sup>		
Empfohlene charakteristische Kennwerte für Tragfähigkeits- und Setzungsberechnungen:	(mitteldicht gelagert) $\gamma_k$ = 21.0 kN/m <sup>3</sup> $\gamma_\gamma = 1.0$ $\varphi'_{k}$ = 34 ° $\gamma_\phi = 1.2$ $c'_{k}$ = 0 kN/m <sup>2</sup> $\gamma_c = 1.5$ $M_{E,k}$ ≈ 40 MN/m <sup>2</sup>		
	(dichte Lagerung) $\gamma_k$ = 21.5 kN/m <sup>3</sup> $\gamma_\gamma = 1.0$ $\varphi'_{k}$ = 36 ° $\gamma_\phi = 1.2$ $c'_{k}$ = 0 (2) kN/m <sup>2</sup> $\gamma_c = 1.5$ $M_{E,k}$ ≈ 70 MN/m <sup>2</sup>		
Allgemeine geotechnische Beurteilung:	Die oberflächennahen Talauenschotter sind (locker bis) mitteldicht, die darunter liegenden Niederterrassenschotter dicht (bis sehr dicht) gelagert. Damit sind sie oberflächennah nur mässig tragfähig und erhöht setzungsempfindlich und damit geeignet für gut verteilte Flächenlasten (z. B. Bodenplatten, Fundamentstreifen)		

udgl.), für konzentrierte Lasten ungeeignet. In tieferen Lagen sind sie gut tragfähig sowie mässig bis wenig setzungsempfindlich. Sie sind dort gut geeignet für die meisten Fundationsarten, auch für begrenzte konzentrierte höhere Lasten.

Böschungen sind je nach Verdichtungsgrad mässig bis gut standfest. Jedoch sind Rollkies- und Sandzonen erosionsanfällig: In Böschungen oder auch bei Verbauten rieseln diese dann aus, an der Sohle lockern sie leicht auf. Der Schotter reagiert zudem sehr empfindlich auf Erschütterungen (→ Auflockerung, Verlust der guten Lagerungsdichte und der scheinbaren Kohäsion).

Die Schotter sind ohne Lockerungs- oder Vorbohrungen wenn dicht (bis sehr dicht) gelagert, schwer bis kaum durchdrammbaar. In Bohrungen unter dem Grundwasserspiegel neigen sie zu hydraulischem Grundbruch bzw. zu Auflockerungen. Bohrdurchmesser über 1.2 m sind nach unserer Erfahrung aufgrund der stark zunehmenden Mantelreibung der Verrohrung häufig schwer herzustellen.

Die Schotter sind gut geeignet zur Aufnahme von Kräften aus Verankerungen, Vernagelungen sowie aus Mikropfählungen. Sofern es die Deformationen gestatten, kann eine Mantelreibung von ca.  $\tau_m \leq 80 - 130 \text{ kN/m}^2$  (mittel-dicht bis dicht gelagert) bzw. ca.  $\tau_m \leq 120 - 180 \text{ kN/m}^2$  (dicht bis sehr dicht gelagert) angenommen werden. Für Pfählungen kann bei dichter bis sehr dichter Lagerung mit einer Spitzenpressung von ca. 1.8 bis 3.3 MN/m<sup>2</sup> gerechnet werden.

Sandarme Kiese und Rollkiese sind gut zu injizieren. Sandreiche Kiese und Sandbänke sind jedoch nur mit speziellen Bindemitteln und / oder Injektionsverfahren zu behandeln. Blöcke, Blocklagen und nagelfluhartige Verkittungen können beim Jetten sog. Strahlschatten bilden.

Blöcke, Blocklagen und nagelfluhartige Verkittungen können beim Abbau Erschwernisse darstellen. Insbesondere bei engen Platzverhältnissen und begrenzten Angriffsmöglichkeiten kann das Lösen von nagelfluhartigen Verkittungen den Einsatz von Abbauhämmern erfordern. Generell ist das Material jedoch gut maschinell abbaubar.

Die Schotter sind aufgrund des Feinkornanteils leicht bis mittel frostempfindlich (G2 bis G3 nach [20]) und leicht wasserempfindlich. Die Schotter sind aufgrund der bindigen Anteile nur schlecht für eine Verwertung geeignet, sie sind voraussichtlich für Hinterfüllungen und mässig verdichtbare Schüttungen (evtl. stabilisiert) einsetzbar. Saubere Schotter sind durchmischt gut verdichtbar sowie zu einem hochwertigen Schüttgut aufbereitbar.

#### 4.2.4 Hauptrogenstein-Formation

**Zusammensetzung:** Mergeliger, oolithischer Kalkstein bis Kalkmergel, ocker bis hellbraun, z.T. auch grau, mergelige Zwischenlagen

Oberflächlich häufig verwittert zu Silt, tonig, sandig, teils Kalkblöcke / -platten udgl., tiefer Kalkstein in Bänken, teils geklüftet, beige bis hellbraun, auch gräulich

**Mächtigkeit und Verbreitung:** Im Los-Abschnitt ca. km 7+900 bis 8+550 mit einer Mächtigkeit von mehreren Dekametern verbreitet

**Konsistenz:** An der Oberfläche über einige dm bis wenige Meter aufgrund der Verwitterung entfestigt, hier steif (bis hart), i. d. R. in tieferen Lagen hart bis sehr hart

**Geschätzte, mittlere bodenmechanische Kennwerte:** (vorsichtig geschätzter Erwartungswert), verwittert:

$$\begin{aligned} \gamma &= 22 - 24 \text{ kN/m}^3 \\ \phi' &= 28 - 34^\circ \\ c' &= 15 - 25 \text{ kN/m}^2 \\ M_{E_I} &= 70 - 140 \text{ MN/m}^2 \end{aligned}$$

(vorsichtig geschätzter Erwartungswert), unverwittert:

$$\begin{aligned} \gamma &= 23 - 25 \text{ kN/m}^3 \\ \phi' &= 34 - 40^\circ \\ c' &= 100 - 250 \text{ kN/m}^2 \\ M_{E_I} &= 120 - 250 \text{ MN/m}^2 \end{aligned}$$

**Allgemeine geotechnische Beurteilung:** Im Bereich von Verwitterungszonen mässig bis gut, in unverwitterten Bereichen gut für die Aufnahme von Lasten (auch konzentrierte) geeignet sowie gering bis kaum setzungsempfindlich.

Nicht rammbaar, kaum baggerbar, jedoch bohrbar. Wechsellagerungen können Erschwernisse beim Bohren darstellen.

Die Aufnahme von Kräften aus Verankerungen, Vernagelungen sowie aus Pfählungen ist gut möglich. Sofern es die Deformationen gestatten, kann voraussichtlich eine Mantelreibung von ca.  $\tau_m \leq 120 - 180 \text{ kN/m}^2$  oberflächennah angenommen werden, in tieferen, unverwitterten Lagen von ca.  $\tau_m \leq 180 - 300 \text{ kN/m}^2$ .

Der Hauptrogenstein ist kaum bis mässig wasserempfindlich und frostgefährdet (G1-G2 bzw. G2-G3 nach SNV 670 140b).

Gebrochen als Schüttgut einsetzbar, wenn bindig schlecht verdichtbar.

#### 4.2.5 Wildegg-Formation (Effinger-Member)

Zusammensetzung: Mergel, Mergelkalke bis Kalke, teils in Wechselfolgen von siltigen Merkel und Kaslken, hellgrau, grau bis dunkelgrau, beige-grau

Mächtigkeit und Verbreitung: Im Los-Abschnitt ca. km 8+550 bis 10+050 mit einer Mächtigkeit von mehreren Dekametern verbreitet

Konsistenz: An der Oberfläche über einige dm bis wenige Meter aufgrund der Verwitterung entfestigt, hier steif (bis hart), i. d. R. in tieferen Lagen hart bis sehr hart

Geschätzte, mittlere bodenmechanische Kennwerte: (vorsichtig geschätzter Erwartungswert), verwittert:

$$\begin{aligned} \gamma &= 21 - 22 \text{ kN/m}^3 \\ \phi' &= 30 - 34^\circ \\ c' &= 10 - 35 \text{ kN/m}^2 \\ M_{E_1} &= 70 - 120 \text{ MN/m}^2 \end{aligned}$$

(vorsichtig geschätzter Erwartungswert), unverwittert:

$$\begin{aligned} \gamma &= 22 - 24 \text{ kN/m}^3 \\ \phi' &= 31 - 36^\circ \\ c' &= 30 - 80 \text{ kN/m}^2 \\ M_{E_1} &= 110 - 200 \text{ MN/m}^2 \end{aligned}$$

Allgemeine geotechnische Beurteilung: Der Fels der Effinger-Member ist im Bereich von Verwitterungszonen mässig, in unverwitterten Bereichen gut für die Aufnahme von Lasten (auch konzentrierte) geeignet sowie gering bis kaum setzungsempfindlich.

Der Fels ist nicht rammpbar, kaum bis bedingt baggerbar, jedoch bohrbar. Wechsellagerungen können Erschwerisse beim Bohren darstellen.

Die Aufnahme von Kräften aus Verankerungen, Vornagelungen sowie aus Pfählungen ist gut möglich. Sofern es die Deformationen gestatten, kann voraussichtlich eine Mantelreibung von ca.  $\tau_m \leq 90 - 150 \text{ kN/m}^2$  oberflächennah angenommen werden, in tieferen, unverwitterten Lagen von ca.  $\tau_m \leq 150 - 280 \text{ kN/m}^2$ .

Das Material ist teils wasserempfindlich und frostgefährdet (G2, G2-G3 bis G3 nach SNV 670 140b).

Aus geotechnischer Sicht mergelig, siltige Bereiche aufgrund der hohen bindigen Anteile schlecht bis kaum verdichtbar, sie eignen sich nur für anspruchslose Schüttungen. Dagegen kalkig, gebrochenes Material ist ggf. als Schüttgut verwendbar.

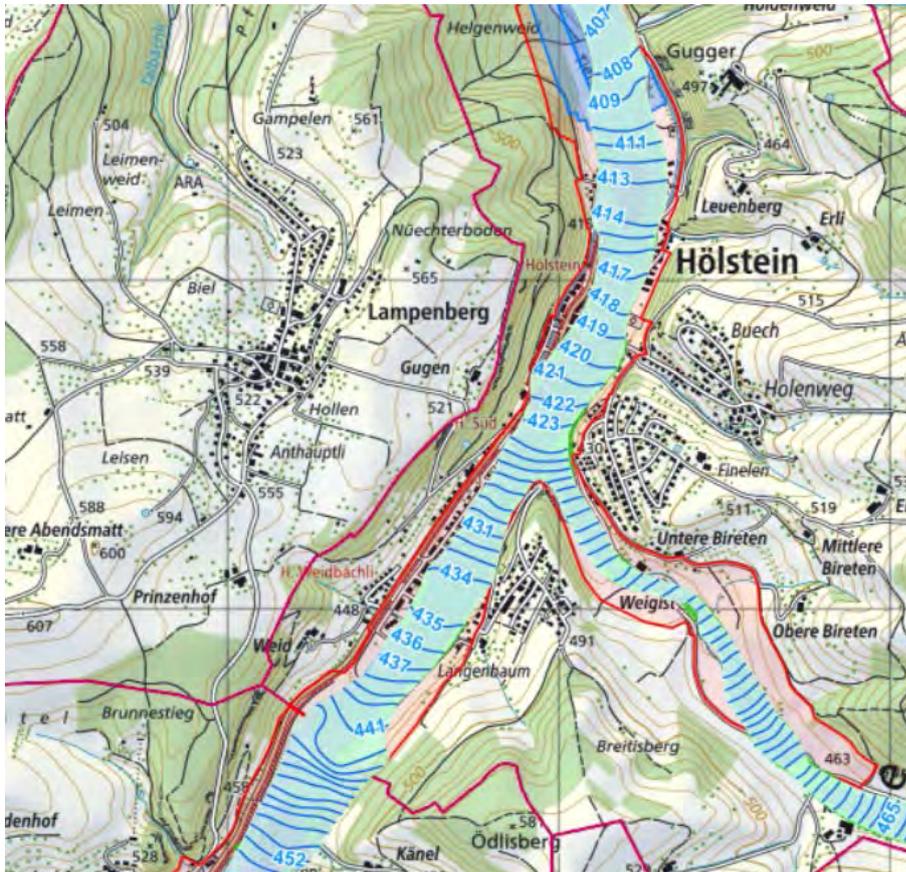
## **5 Grundwasserverhältnisse**

### **5.1 Allgemeine Grundwasserverhältnisse**

Das Projektareal befindet sich gemäss [7] randlich des Talgrundwasserleiters gelegen. Eigentliches Grundwasser ist nach [8] nur im Projektabschnitt von ca. km 8+290 bis 8+380 mit einer Kote des MGW von ca. 421.5 bis 422.5 m ü.M. zu erwarten (vgl. nachfolgende Abbildung). In den restlichen Abschnitten sind lokale und temporäre Schichtenwässer in den Lockergesteinen nicht auszuschliessen. Etwaige den Schichtenwasserfluss absperrenden Bauwerke (z.B. Stützmauern) sollten daher ausreichend drainiert werden.

Generell wirkt im Projektareal der Fels (Hauptrogenstein-Formation, Wildeggen-Formation) als Grundwasserstauer. Die darüber anstehenden Mischschotter (bzw. auch Gehängeschutt) sind aufgrund deren teils grösseren bindigen Anteilen nur mässig bis schlecht wasserdurchlässig. Natürliche siltig-tonige Deckschichten sind i.d.R. schlecht bis annähernd undurchlässig. Wenig bindige Auffüllungen können im Vergleich höhere Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte als die Mischschotter aufweisen.

Gemäss [5] besteht im Projektareal häufig eine mittlere Gefährdung hinsichtlich Wasser (Murgänge, Rückstau Kanalisation), lokal bis hin zu erheblichen Gefährdung (ca. Abschnitt km 8+380 bis km 8+000).



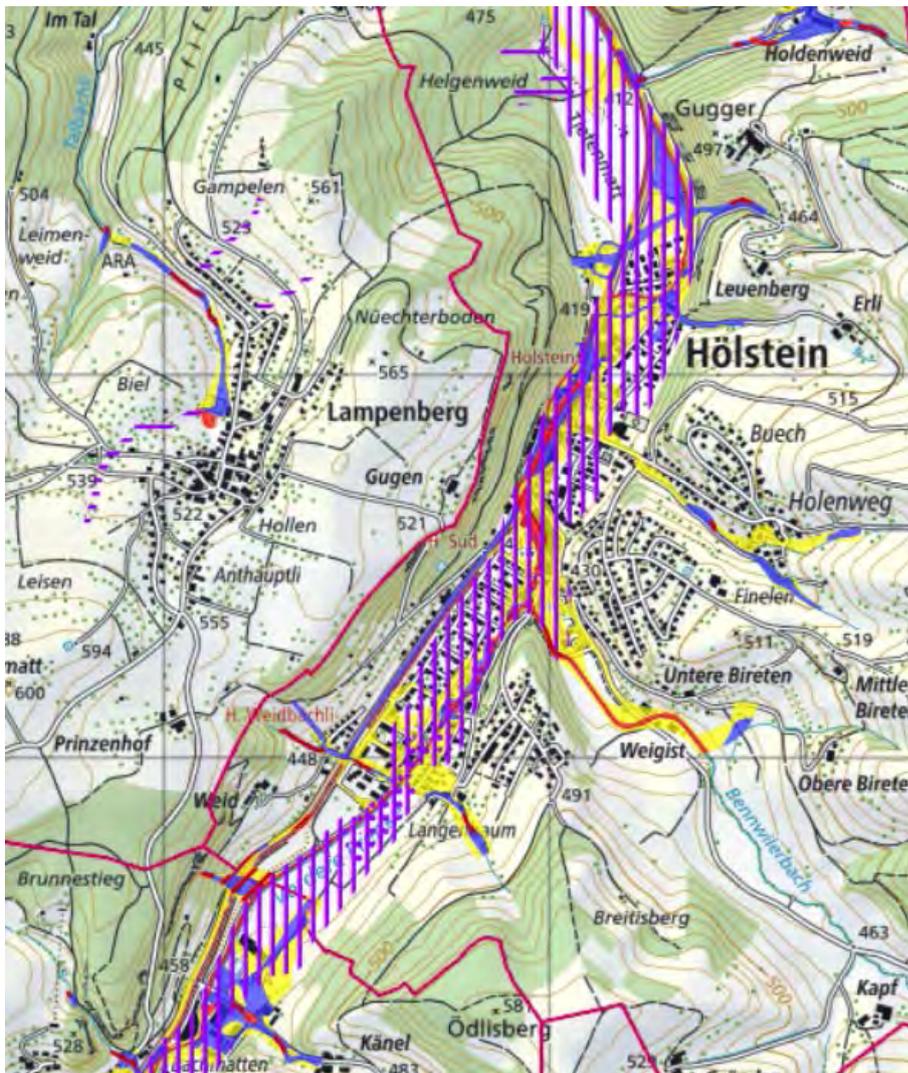
MGW und Gewässerschutzbereiche aus [7, 8]

## 5.2 Grundwasserspiegel

Bei den neu durchgeführten Sondierungen (Beilage 4 und 5) wurde kein Grund- oder Schichtenwasser angetroffen. Lokale und temporäre Hangwässer sind jedoch erfahrungsgemäss knapp oberhalb der Felsoberfläche zu erwarten.

## 5.3 Planerischer Grundwasserschutz

Der untersuchte Talabschnitt des Los 4 liegt zwar randlich, aber bis auf einen kleineren Abschnitt bei ca. km 9+240 bis 9+410 aktuell vollständig im Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub>.



Gefahrenkarte Wasser aus [5]

## 6 Bautechnische Folgerungen

### 6.1 Situation

#### 6.1.1 Projekt

Für den untersuchten Streckenabschnitt stehen vorwiegend Streckenverlegungen und -anpassungen (Verbreiterung des Trassees) der Waldenburgerbahn und damit auch der parallel verlaufenden Kantonsstrasse im Vordergrund. Die beiden Haltestellen Hölstein und neu Unterfeld sollen doppelspurig ausgebaut werden, die Haltestellen Weidbächli und Hölstein Süd werden hingegen aufgehoben. Im Bereich Haltestelle Unterfeld ist ein „Fussgänger-turm“ zur Überbrückung der Höhenniveaus vorgesehen. Ebenfalls sind teilweise neue Ufermauern entlang der Frenke angedacht.

## 6.1.2 Untergrund

Im besagten Abschnitt des Los 4 wurden neu 10 Rammsondierungen, 24 Rammkernsondierungen sowie 15 Saugbaggerschlitze ausgeführt (vgl. Beilagen 2 bis 6).

Unterhalb künstlicher Auffüllungen bzw. Deckschichten mit Mächtigkeiten von bis ca. 9 m mit relativ geringen Festigkeiten (Kofferungen unter Belägen aber meist mitteldicht bis dicht) folgen hierbei ca. 1 bis zu 9 m mächtige, mitteldicht bis dicht gelagerten Mischschotter (lokal ggf. noch Gehängeschutt) die vom Fels der Hauptrogenstein-Formation und Effinger-Formation unterlagert werden.

## 6.2 Foundation und Setzungen

Weitere Bereiche der verschiedenen Bauwerke, Trassees kommen gemäss den uns vorliegenden Unterlagen und gemäss unserem aktuellen Baugrundmodell (vgl. Beilage 3) in die Schicht aus künstlichen Auffüllungen und Deckschichten welche nur relativ geringe Festigkeiten und eine erhöhte Setzungsempfindlichkeit aufweist.

Neben den in Abschnitt 4 genannten Bodenkennwerten empfehlen wir für die künstlichen Auffüllungen und Deckschichten bei Fundamentdimensionen (Stützmauern, Trasseeplanum, Maststützen etc.) bei  $b > 1$  m auf Gebrauchsniveau<sup>4</sup> eine Bodenpressung von ca. 75 bis 150 kN/m<sup>2</sup> (charakt. Kennwert bei 100 kN/m<sup>2</sup>) anzusetzen. Grössere Bodenpressungen sorgen für eine rasche Zunahme an Verformungen.

Generell ist bei grösseren Lasten bzw. heikleren Bauwerken (z.B. Fussgängerturm) sehr zu empfehlen die Lasten / Foundation auf / in die Mischschotter bzw. Fels abzustellen. Für die oberflächennahen, mitteldicht gelagerten Schottern (gilt ggf. auch für ausreichend mächtige Kofferungen) bei Fundamentdimensionen von  $b > 1$  m auf Gebrauchsniveau<sup>4</sup> empfehlen wir eine Bodenpressung von ca. 175 bis 250 kN/m<sup>2</sup> (charakt. Kennwert bei 200 kN/m<sup>2</sup>) anzusetzen.

Für die Begrenzung der Verformungen von Flachfundationen ist generell die Ausbildung der Fundationssohlen von grosser Bedeutung. Die Sohlen der projektierten Bauwerke sollten annähernd homogen ausgebildet sein sowie keine Sandlinsen oder Rollkieszonen aufweisen, auch sind aufgeweichte Bereiche zu entfernen, ggf. sind Ersatzmaterialien vorzusehen. Nach dem Aushub der möglichst vorsichtig zu befahrenden Sohlen empfehlen wir in allen Bodenschichten das unmittelbare Einbringen einer Magerbetonschicht ( $d \geq 10$  bis 15 cm) zur Beschwerung und als Schutz vor Witterungseinflüsse.

Generell empfehlen wir eine Abnahme der Fundamentsohlen durch einen Geotechniker. Ebenfalls sollten idealerweise etwaige Kranstandorte und deren Foundation vorgängig abgesprochen werden.

---

<sup>4</sup> Für Berechnungen mit dem Tragsicherheitsniveau können diese Werte um den Faktor 1.4 erhöht werden.

Bei der Dimensionierung des Gleisunterbaus sind die Empfehlungen aus [24] zu beachten. Eine ausreichende Entwässerung ist zu gewährleisten.

Allfällig erforderlichen Terrainaufschüttungen im Zuge der Verlegung des Bahntrassees bzw. der Strasse haben mit geeignetem, verdichtbarem Material (mindestens Tragfähigkeitsklasse S3 gemäss SN 640 324b) zu erfolgen. Allfällig vorhandene, nicht ausreichend tragfähige Deckschichten und künstliche Auffüllungen sind zu entfernen.

### **6.3 Aushub, Wasserhaltung und Verbau**

#### **Aushub**

Grundsätzlich sind die genannten Lockergesteine gut bis mässig baggerbar (wenn feucht dann ggf. klebrig), grössere Blöcke v.a. in den Mischschottern können ggf. zu Erschwernissen führen. Zur Vermeidung von unnötigen Auflockerungen ist der Aushub im Bereich der Fundationssohle möglichst schonend vorzunehmen sowie unmittelbar nach dem Aushub vibrationsfrei abzuwalzen und abzudecken bzw. zu beschweren. Allfällige Zusatzmassnahmen wie das Einbringen von Geotextilen und Materialersatz ist insbesondere in aufgeweichten Bereichen angebracht.

Der Fels des Hauptrogenstein wie auch der Effinger-Member kann unter einer verwitterten Zone rasch schwer bis kaum baggerbar sein, für den Abbau ist dann schweres Gerät (z.B. Abbauhammer) ggf. erforderlich.

#### **Wasserhaltung**

Das oberflächlich anfallende Meteorwasser sowie allfällige Hangwasserzuflüsse sind zu fassen und sicher abzuleiten.

#### **Verbau**

Nach unserer Einschätzung sind eigentlich alle Verbauarten für etwaige Baugruben / Böschungssicherungen bis auf kleinere Einschränkungen durchführbar. Es ist zu beachten, dass im Bereich der künstlichen Auffüllungen oftmals rollige Zonen vorhanden sind, die schlecht standfest sind.

Bei ausreichenden Platzverhältnissen kann der Aushub der Baugruben für die Stützmauern mit geringen Aushubtiefen prinzipiell im Schutz freier Böschungen erfolgen. Die Böschungsneigung würden wir dabei nicht steiler als 45° wählen. Bei Böschungshöhen grösser 3.5 m werden u. E. Zwischenbermen von mindestens 1 m Breite erforderlich.

Sind die Platzverhältnisse nicht ausreichend oder es ist aus Standsicherheitsüberlegungen für die Erstellung diverse Bauwerke (z.B. Stützmauern, Übergänge etc.) Verbaumassnahmen vorzusehen, so sehen wir Nagelwände, aber ggf. auch Betonsporen, Rühlwände, Schachtbausicherungen udgl. als voraussichtlich praktikabel. Tiefere Verbausysteme benötigen dabei meist horizontale Stützungen (Anker, Spriessungen).

Die Wahl der Sicherungsmassnahmen sollte bauwerkspezifisch in enger Abstimmung von Ingenieur und Geotechniker erfolgen.

Baugrubenverbauten bzw. Böschungen mit Höhen grösser 4 m sind unbedingt rechnerisch auf ihre Standsicherheit zu überprüfen und entsprechend zu dimensionieren.

#### **6.4 Versickerungsmöglichkeit**

Für Neubauten ist zwingend die Möglichkeit der Meteorwasserversickerung zu prüfen.

Die Durchlässigkeit der feinkörnigen Deckschichten ist für eine Versickerung als schlecht bis nicht geeignet einzustufen. In den künstlichen Auffüllungen darf bei vorhandenen chemischen Belastungen keine Versickerung stattfinden, diese Schicht müsste in Versickerungsbereichen entfernt werden. Die Mischschotter sind aufgrund ihres z.T. hohen Feinanteils mässig durchlässig (vermutlich ca.  $k_f = 1$  bis  $5 \cdot 10^{-5}$  m/s), stellenweise sind auch höhere Durchlässigkeiten möglich.

Das im Trasseebereich anfallende Meteorwasser darf im Gewässerschutzbereich  $A_u$  nur durch eine Bodenpassage mit Humus versickert werden. Hierzu wäre für das Trasse z.B. entlang der Bahnstrecke entsprechende Mulden herzustellen. Da die vorhandene Deckschicht nicht ausreichend durchlässig ist (oder durch die künstlichen Auffüllungen nicht versickert werden darf), müsste stellenweise eine Verbindung („Sickerschlot“) zu den mässig durchlässigen Mischschottern hergestellt werden.

Der angenommene Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der Mischschotter bzw. der anstehenden Bodenschichten im Bereich der angestrebten Muldenstandorte wäre mittels Versickerungsversuchen in Baggerschlitzten unbedingt zu verifizieren.

## **7 Verwertung von Boden und Aushub**

Zur Beurteilung der Belastungssituation des Untergrundes im Hinblick auf Aushubarbeiten wurde ausgewähltes Probenmaterial der Sondieraufschlüsse (→ Baggerschlitzte, Rammkernsondierungen) im Labor auf Schadstoffe analysiert. Es sind dies Probenmaterialien der Gleisschotter, Oberbodenproben und Untergrundproben. Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen wurden unter Berücksichtigung der Felduntersuchungen nach den Kriterien der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA), der Gleisaushubrichtlinie sowie der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) beurteilt. Die Ergebnisse der Laboranalysen sind in der Beilage 8 tabellarisch zusammengefasst, die Analyseprotokolle in der Beilage 9 aufgeführt.

### **Oberboden (Beilage 8)**

Im Bereich von Los 4 wurden 3 Oberbodenuntersuchungen durchgeführt (vgl. Beilage 2ff):

Bezeichnung	Lage
Bo1	Km 9+800
Bo2	Km 9+600
Bo3	Km 9+400

Aufgrund der Schadstoffbelastung mit BaP und PAK ist der Oberboden in den untersuchten Bereichen als schwach belasteter Bodenaushub (Bo1 und Bo3) bzw. stark belasteter Bodenaushub (Bo2) zu klassieren. Der schwach belastete Bodenaushub ist primär vor Ort oder in dessen unmittelbarer Nähe zu verwerten. Stark belasteter Boden darf nicht verwertet werden und ist nach den Vorgaben der VVEA fachgerecht zu entsorgen.

### Gleisschotter (Beilage 8)

Die Gleisschotter wurden in den Baggerschlitzten BS1 bis BS15 tiefengestuft beprobt und analysiert. Folgende Gleisschotter weisen Belastungen auf:

Klassierung, VVEA	Baggerschlitz	Belastung	Parameter
E-Material	BS14, BS15	- Überschreitung B-Grenzwert: Arsen	As: 33-45 mg/kg
B-Material	BS13, BS14	- Überschreitung A-Grenzwert: Arsen	As: 18-27 mg/kg
B-Material, sv	BS1, BS2, BS9, BS10	- Überschreitung A-Grenzwert: Kupfer	Cu: 44-54 mg/kg
	BS6, BS7	- Überschreitung A-Grenzwerte: MKW, BaP, PAK	MKW: 71-140 mg/kg BaP: 0.47-0.53 mg/kg PAK: 5.3-7.5 mg/kg

Im Rahmen von Gleisrückbauten sind die Vorgaben der Gleisaushubrichtlinie zu berücksichtigen und belastete Gleisschotter nach den sowie VVEA zu entsorgen.

### Untergrundmaterial (Beilage 8):

Das Untergrundmaterial wurde in den Rammkernsondierungen tiefengestuft beprobt und analysiert. Folgende Proben weisen Belastungen auf:

Klassierung, VVEA	Sondierung	Belastung	Parameter
E-Material	RKS1	- Überschreitung B-Grenzwerte: MKW, BaP, PAK	MKW: 600 mg/kg BaP: 3.6 mg/kg PAK: 44 mg/kg
	RKS4	- Überschreitung B-Grenzwerte:: BaP, PAK	BaP: 5.8 mg/kg PAK: 46 mg/kg
	RKS17	- Überschreitung B-Grenzwerte:: Arsen, PAK	As: 45 mg/kg PAK: 39 mg/kg
B-Material	RKS20	- Überschreitung A-Grenzwert: MKW, BaP, PAK	MKW: 270 mg/kg BaP: 2.8 mg/kg PAK: 21 mg/kg
	RKS22	- Überschreitung A-Grenzwert: BaP, PAK	BaP: 2.3 mg/kg PAK: 24 mg/kg
	RKS14 RKS20	- Überschreitung A-Grenzwert: MKW Arsen	MKW: 260 mg/kg As: 23 mg/kg

	RKS10	- keine Überschreitung von Grenzwerten - Klassierung anhand Fremdstoffanteil FA*	FA: >5%
B-Material, sv	RKS13, RKS15, RKS18	- Überschreitung A-Grenzwert: BaP, PAK	BaP: 0.58-1.0 mg/kg PAK: 5.7-11.6 mg/kg
	RKS5, RKS14	- keine Überschreitung von Grenzwerten - Klassierung anhand Fremdstoffanteil FA*	FA: 1-5%

\*) Neben den chemischen Belastungen wurde der Untergrund auch nach dem Fremdstoffanteil beurteilt und klassiert.

Die gewachsenen Schotter sind unbelastet und können ohne abfallrechtliche Einschränkungen entsprechend ihrer geotechnischen Eignung wiederverwendet werden.

### **Schwarzbelag (Beilage 8):**

Mit Ausnahme des Bereichs bei RKS22 kann der Schwarzbelag im Untersuchungsperimeter dem Belagsrecycling zugeführt werden (PAK < 250 mg/kg TS). Die Schwarzbelagsdecke im Bereich von RKS22 ist aufgrund der deutlich erhöhten PAK-Gehalts (PAK: 1700 mg/kg) gemäss VVEA einer Spezialentsorgung zu zuführen.

### **Vorgehen bei Aushub und Entsorgung:**

Alle Aushubmaterialien sind fachgerecht zu triagieren und zu entsorgen. Wir empfehlen, die Aushubarbeiten fachtechnisch begleiten zu lassen. Ein separat zu erstellendes Vorgehens- und Entsorgungskonzept ist für die Streckenbereiche mit einem Eintrag im Kataster der belasteten Standorte (KbS) frühzeitig zu erstellen und mit den Behörden abzustimmen. Die entlang dem Los 4 bestehenden Bereiche mit KbS-Einträge betreffen Standorte die nach Art. 9 – 12, AltIV, als belastete Standorte ohne überwachungs- und sanierungsbedarf klassiert sind (vgl. Beilage 2ff).

## **8 Weitere Hinweise**

Generell empfehlen wir, das Bewilligungsprozedere in den Bereichen Bautechnik, Wasser, Aushub / Entsorgung udgl. mit den zuständigen Behörden frühzeitig vorzubesprechen.

### **8.1 Überwachung**

Wir empfehlen für die Flachfundationen die Abnahme der Sohlen sowie eine Kontrolle von Böschungen und Verbausysteme durch einen Geotechniker.

Baugrubenverbauten bzw. Böschungen mit Höhen grösser 4 m sind unbedingt rechnerisch auf ihre Standsicherheit zu überprüfen und entsprechend zu dimensionieren.

Versuche an etwaigen Pfählen, Ankern, Nägeln udgl. sind nach den Vorgaben der SIA [13 bis 15] auszuführen.

## **8.2 Schlussbemerkung**

Die in diesem Bericht gemachten Angaben gelten für das erwähnte Bauvorhaben. Eine Übertragung der Aussagen auf andere Problemkreise und Bauvorhaben ist nicht zulässig. Die Aussagen beruhen auf Interpretationen aus einzelnen Aufschlüssen. Eine Überprüfung und allfällige Anpassung des Modells bei zusätzlichen Informationen aus weiteren Aufschlüssen bleibt vorbehalten.

Wir empfehlen die Begleitung der Projektierungsarbeiten und der Bauausführung durch geotechnisch-geologische Fachleute (u.a. Aushub- und Entsorgungskonzept, Kontrolle der Baugrubensohlen, Pfahl-, Nagel- und Ankerarbeiten udgl.) begleiten zu lassen.

GEOTECHNISCHES INSTITUT AG Basel

R. Zeh

V. Allia

### Projektbearbeitung:

Nicola Kern, MSc Geosciences, Geologe

Dr.-Ing. R. Zeh, Dipl.-Bauing. TH/SIA

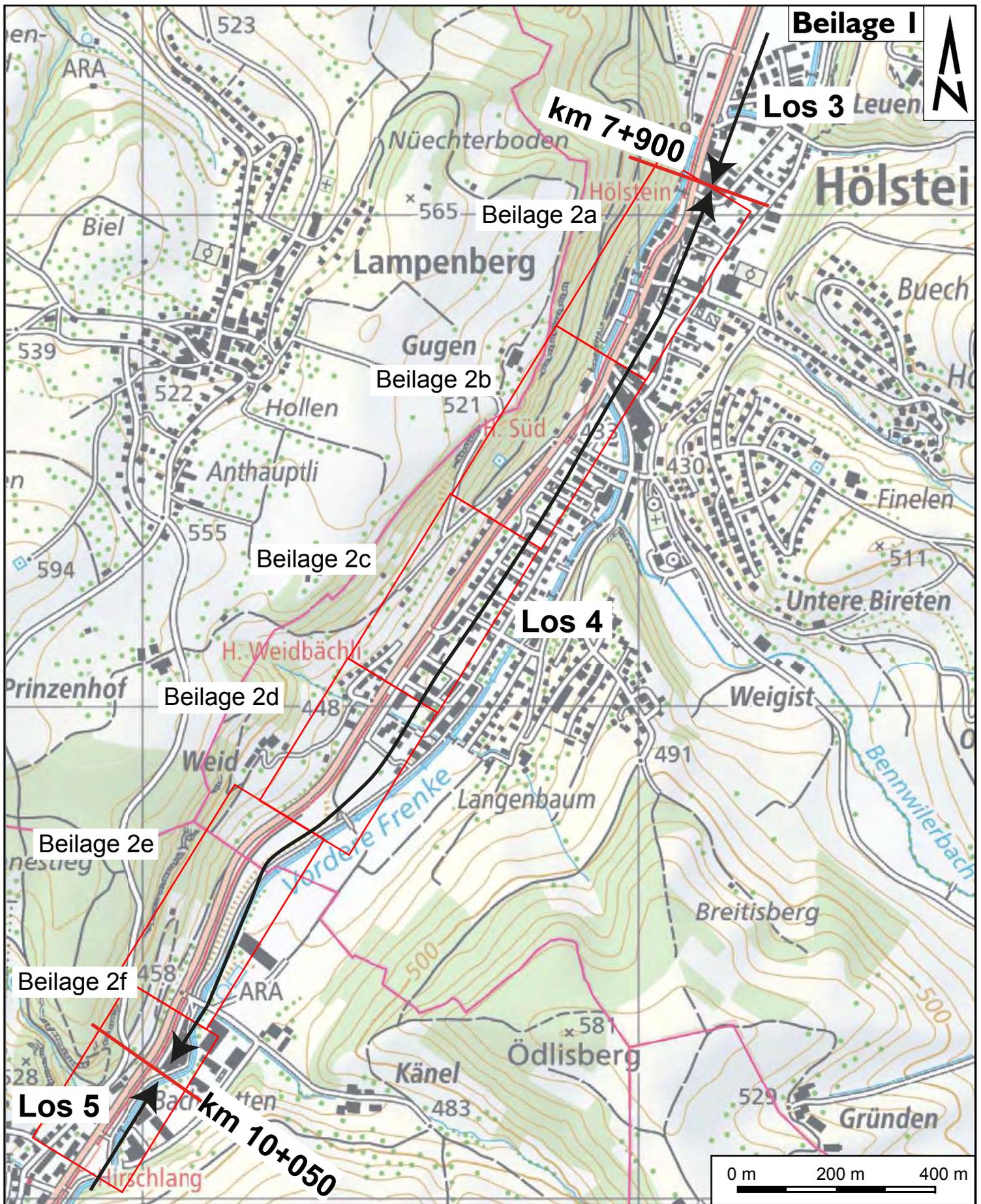
Martin Meyer, dipl. Geologe

S. Mahr von Staszewski, Dipl.-Bauing. TU

V. Allia, Dr., dipl. Geologe

# **Beilage I**

## Übersicht Los 4



**Geotechnisches Institut**

**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Übersicht Los 4

Datum: 2. Mai 2018 / NK

M = 1 : 10'000

I:\Projekte\51.2310\010\6\_BERICH\2310.010be01\_BGU\2310.010be01\_Beil I.pdf

Auszug aus dem Geoinformationssystem Basel-Landschaft  
 © Kantonale Verwaltung Basel-Landschaft  
 PK, SWISSIMAGE, Geolog. Atlas/Spezialkarten: Quelle swisstopo

## **Beilage 2**

Situation mit Bohr- und Sondierstandorte

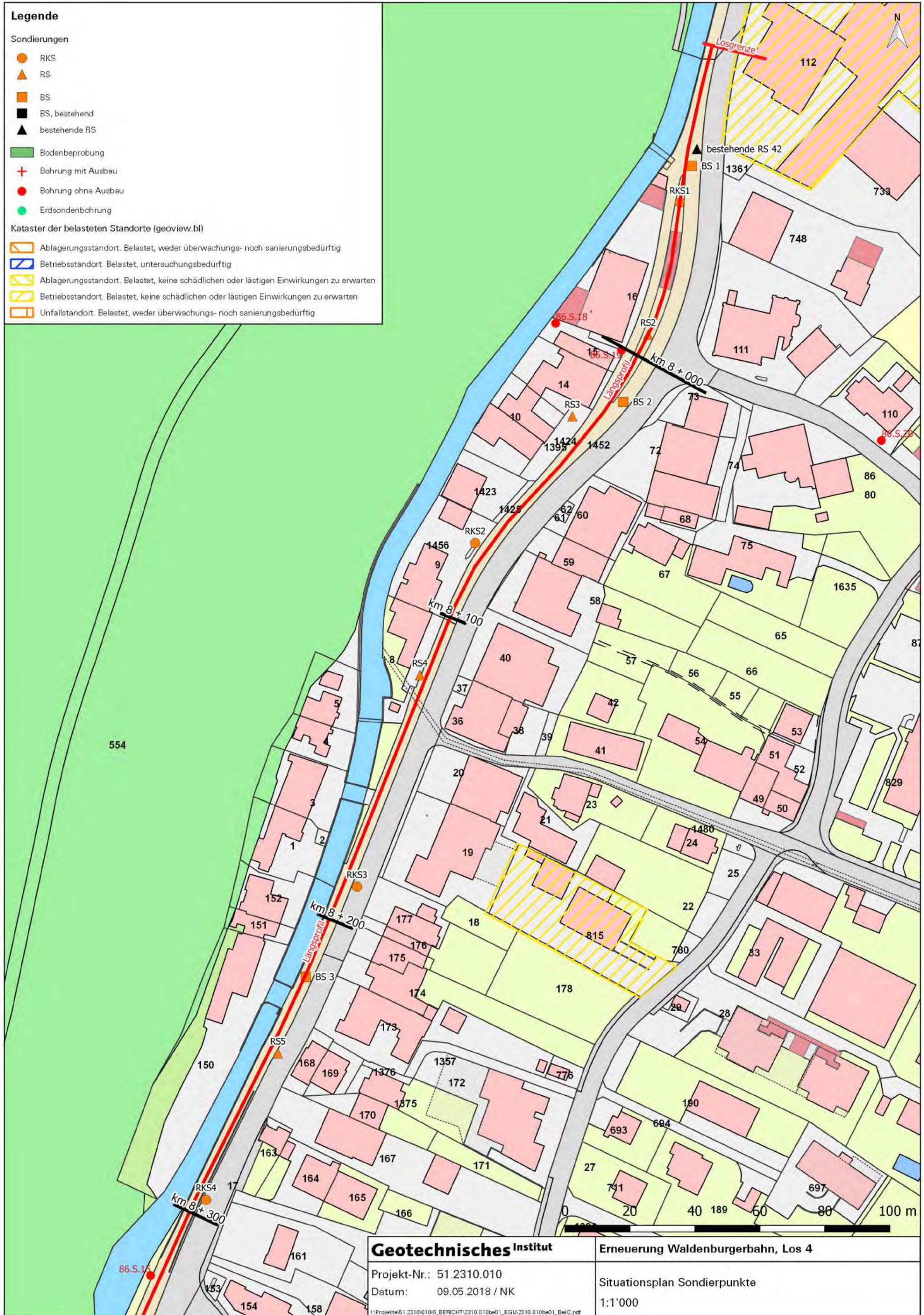
**Legende**

Sondierungen

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ bestehende RS
- Bodenbeprobung
- + Bohrung mit Ausbau
- Bohrung ohne Ausbau
- Erdsondenbohrung

Kataster der belasteten Standorte (geoview.bl)

- Ablagerungsstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig
- Betriebsstandort. Belastet, untersuchungsbedürftig
- Ablagerungsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Betriebsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Unfallstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig



<p><b>Geotechnisches Institut</b></p> <p>Projekt-Nr.: 51.2310.010</p> <p>Datum: 09.05.2018 / NK</p> <p><small>I:\Projekte\51.2310\010\6_BERICHT\2310.010\be01_BGU\2310.010be01_Bei2.pdf</small></p>	<p><b>Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4</b></p> <p>Situationsplan Sondierpunkte</p> <p>1:1'000</p>
---	---

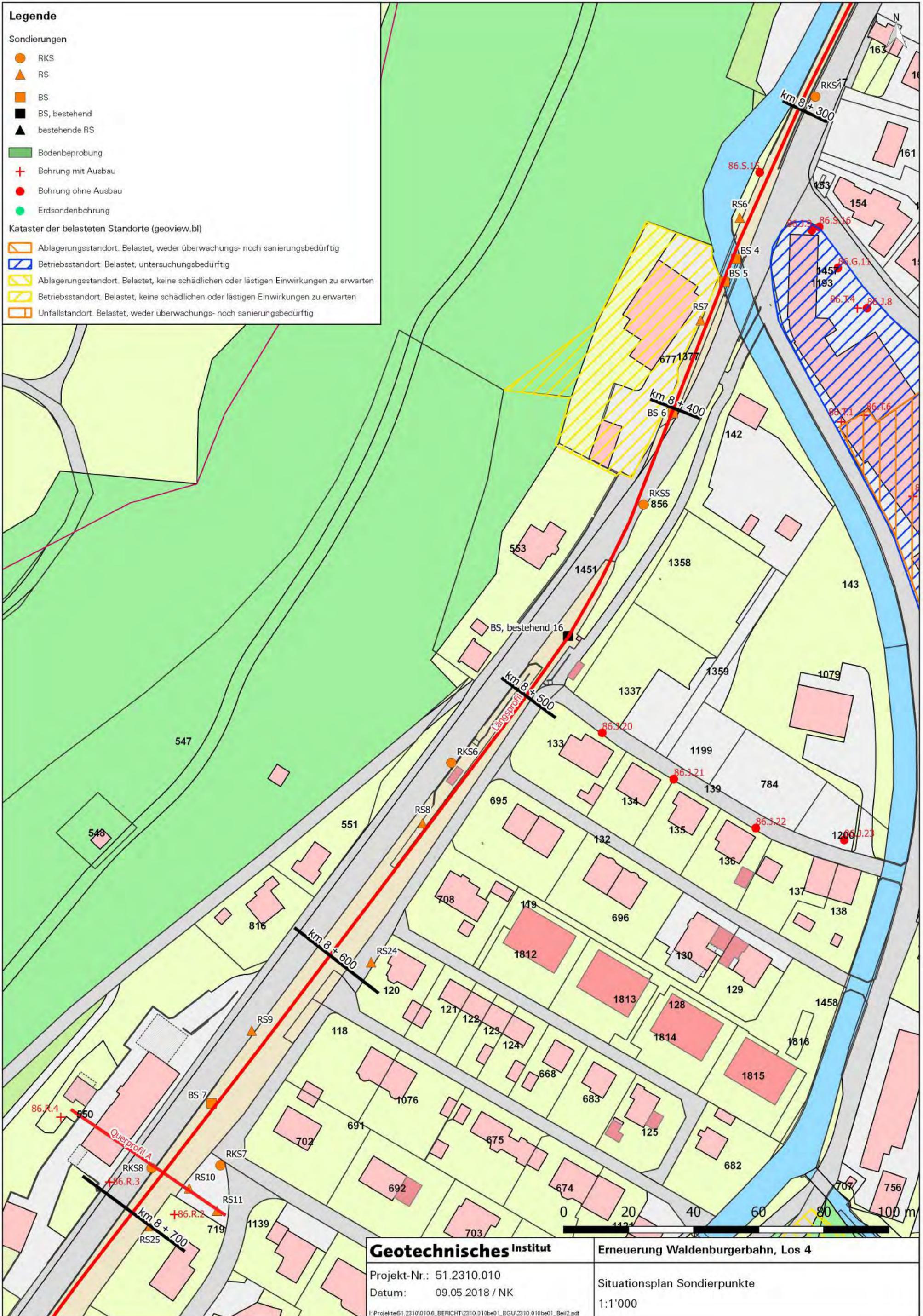
**Legende**

Sondierungen

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ bestehende RS
- Bodenbeprobung
- + Bohrung mit Ausbau
- Bohrung ohne Ausbau
- Erdsondenbohrung

Kataster der belasteten Standorte (geoview.bl)

- Ablagerungsstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig
- Betriebsstandort. Belastet, untersuchungsbedürftig
- Ablagerungsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Betriebsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Unfallstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig



<p><b>Geotechnisches Institut</b></p> <p>Projekt-Nr.: 51.2310.010</p> <p>Datum: 09.05.2018 / NK</p> <p><small>I:\Projekte\51.2310\010\6_BERICHT\2310.010\be01_BGU\2310.010\be01_Beil2.pdf</small></p>	<p><b>Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4</b></p> <p>Situationsplan Sondierpunkte</p> <p>1:1'000</p>
---	---

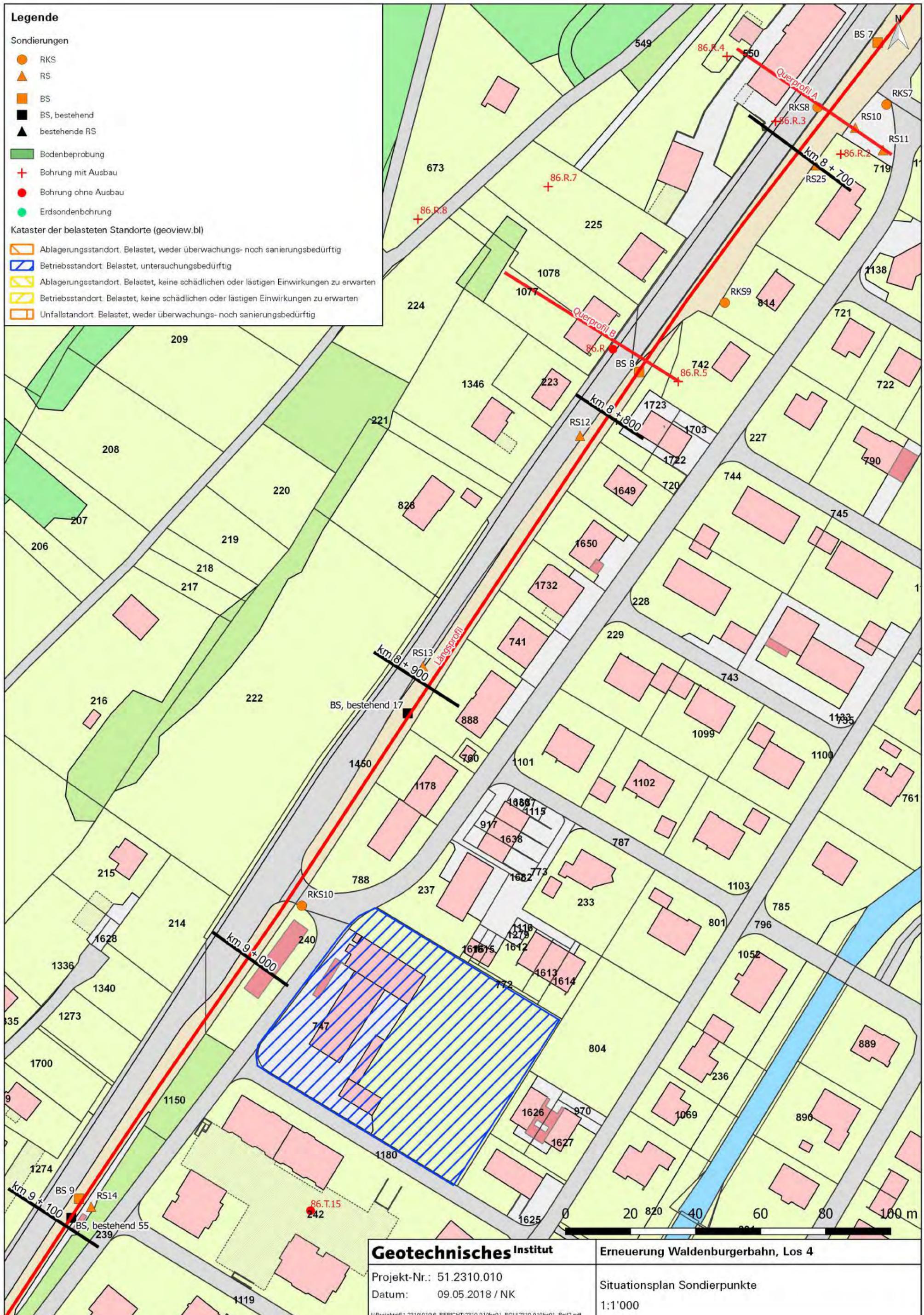
**Legende**

Sondierungen

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ bestehende RS
- Bodenbeprobung
- + Bohrung mit Ausbau
- Bohrung ohne Ausbau
- Erdsondenbohrung

Kataster der belasteten Standorte (geoview.bl)

- Ablagerungsstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig
- Betriebsstandort. Belastet, untersuchungsbedürftig
- Ablagerungsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Betriebsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Unfallstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig



<p><b>Geotechnisches Institut</b></p> <p>Projekt-Nr.: 51.2310.010</p> <p>Datum: 09.05.2018 / NK</p> <p><small>I:\Projekte\51_2310\010\6_BERICHT\2310.010be01_BGU\2310.010be01_Bei2.pdf</small></p>	<p><b>Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4</b></p> <p>Situationsplan Sondierpunkte</p> <p>1:1'000</p>
--	---

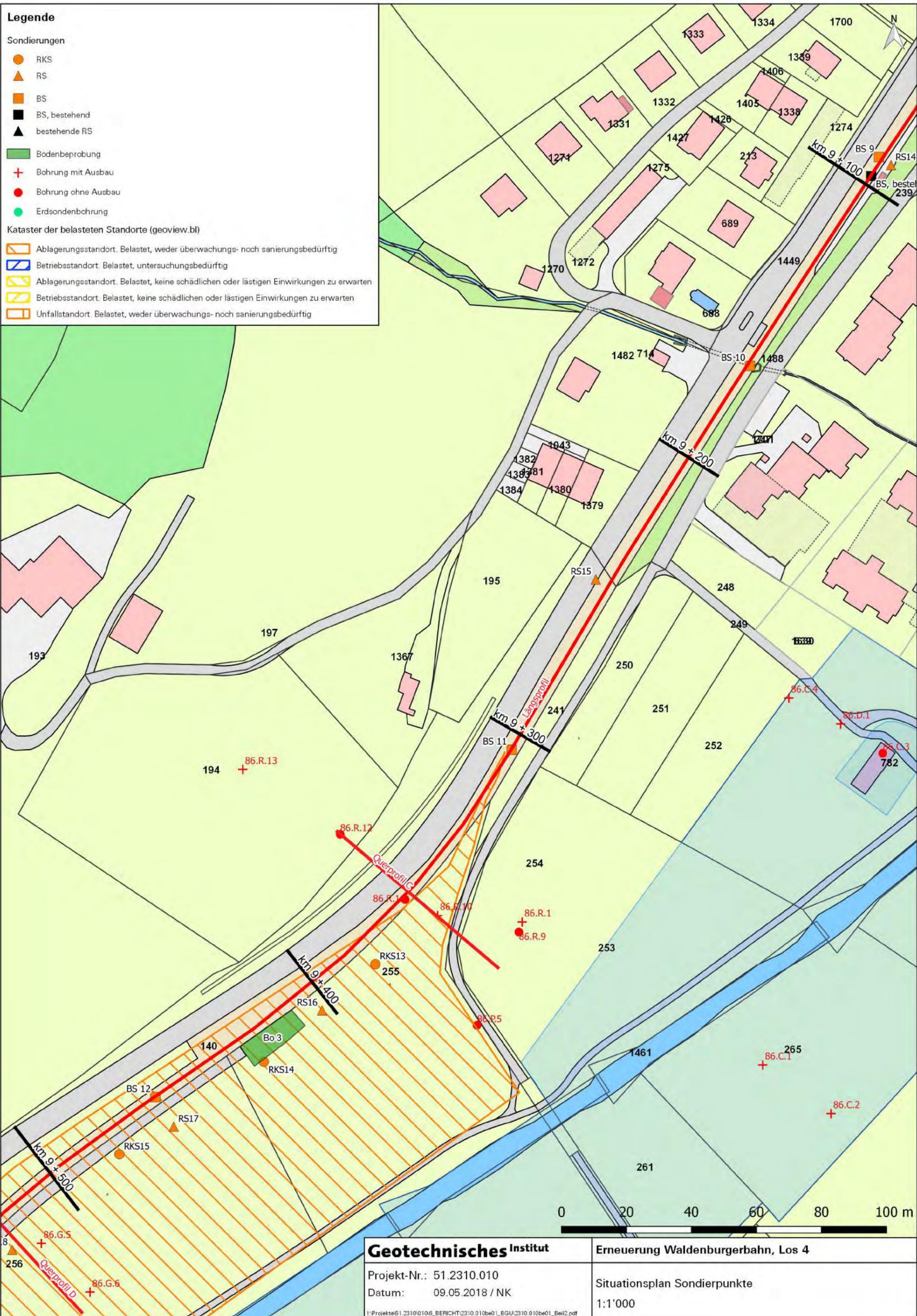
**Legende**

Sondierungen

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ bestehende RS
- Bodenbeprobung
- + Bohrung mit Ausbau
- Bohrung ohne Ausbau
- Erdsondenbohrung

Kataster der belasteten Standorte (geoview.bl)

- Ablagerungsstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig
- Betriebsstandort. Belastet, untersuchungsbedürftig
- Ablagerungsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Betriebsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Unfallstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig



<p><b>Geotechnisches Institut</b></p> <p>Projekt-Nr.: 51.2310.010          Datum: 09.05.2018 / NK</p> <p><small>I:\Projekte\51_2310\010\6_BERICHT\2310.010\be01_BGU\2310.010\be01_Bei2.pdf</small></p>	<p><b>Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4</b></p> <p>Situationsplan Sondierpunkte          1:1'000</p>
--	---

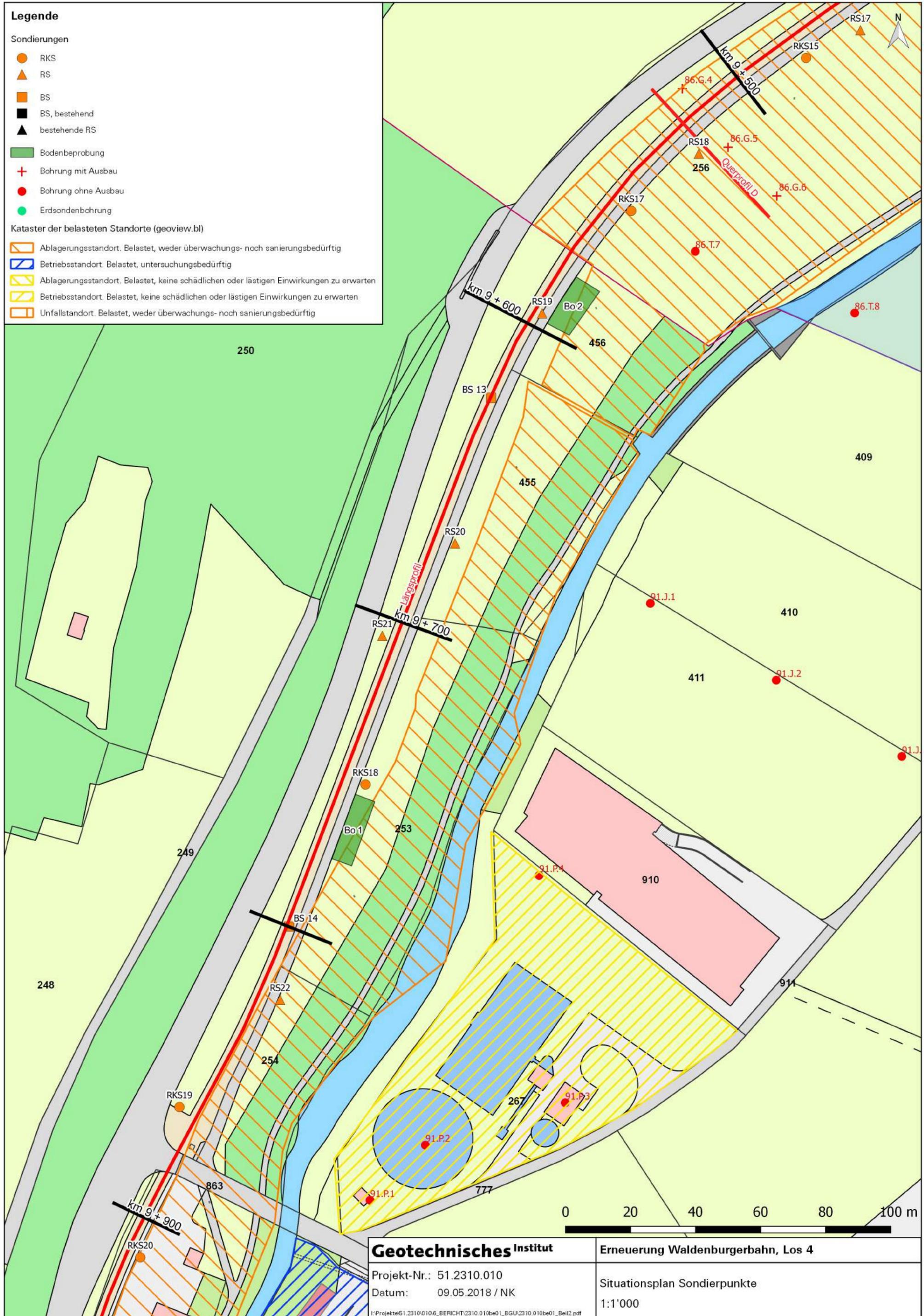
**Legende**

Sondierungen

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ bestehende RS
- Bodenbeprobung
- + Bohrung mit Ausbau
- Bohrung ohne Ausbau
- Erdsondenbohrung

Kataster der belasteten Standorte (geoview.bl)

- Ablagerungsstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig
- Betriebsstandort. Belastet, untersuchungsbedürftig
- Ablagerungsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Betriebsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Unfallstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig



<p><b>Geotechnisches Institut</b></p> <p>Projekt-Nr.: 51.2310.010          Datum: 09.05.2018 / NK</p> <p><small>I:\Projekte\51.2310\010\6_BERICHT\2310.010be01_BGU\2310.010be01_Bei2.pdf</small></p>	<p><b>Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4</b></p> <p>Situationsplan Sondierpunkte          1:1'000</p>
--	---

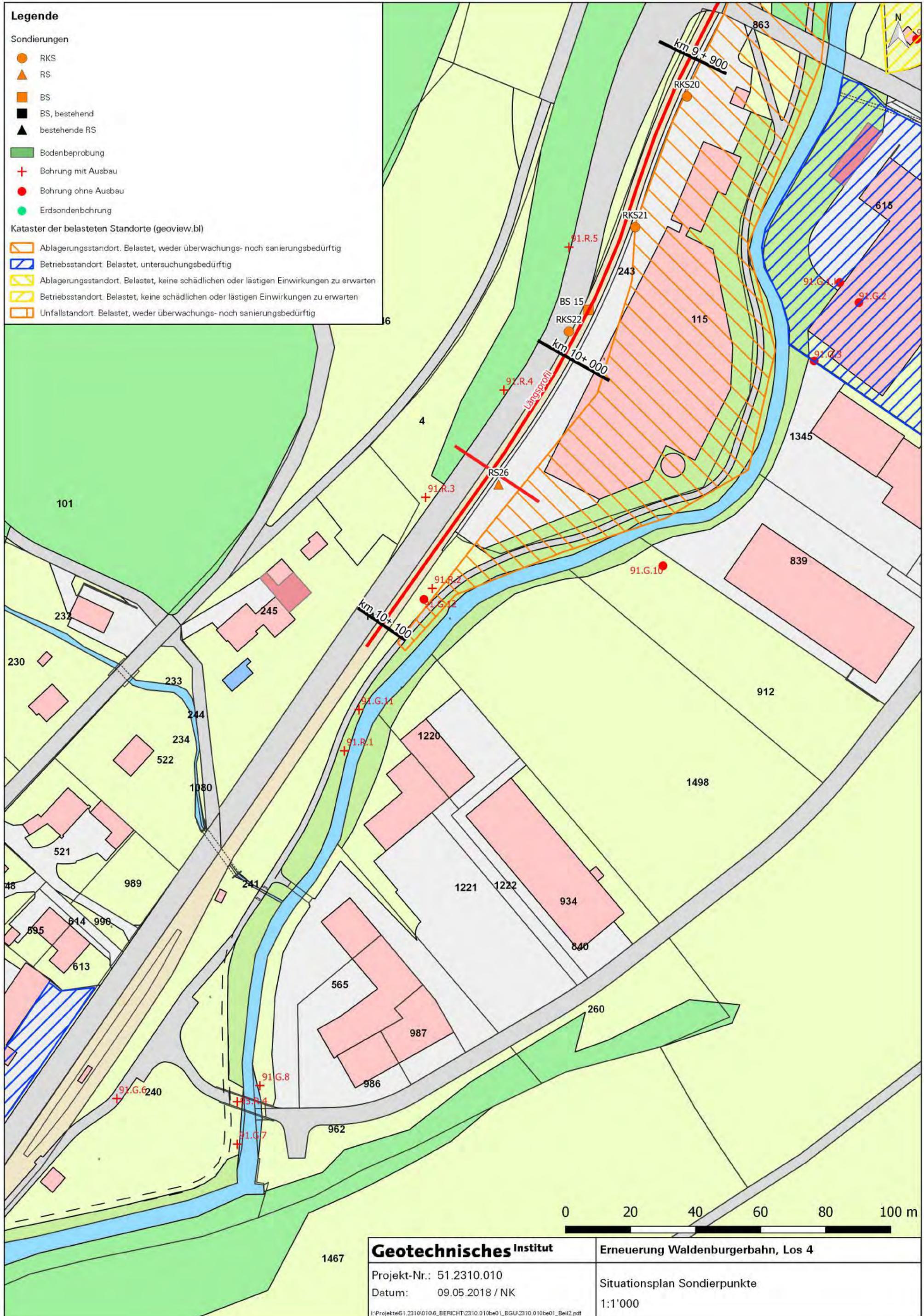
**Legende**

Sondierungen

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ bestehende RS
- Bodenbeprobung
- + Bohrung mit Ausbau
- Bohrung ohne Ausbau
- Erdsondenbohrung

Kataster der belasteten Standorte (geoview.bl)

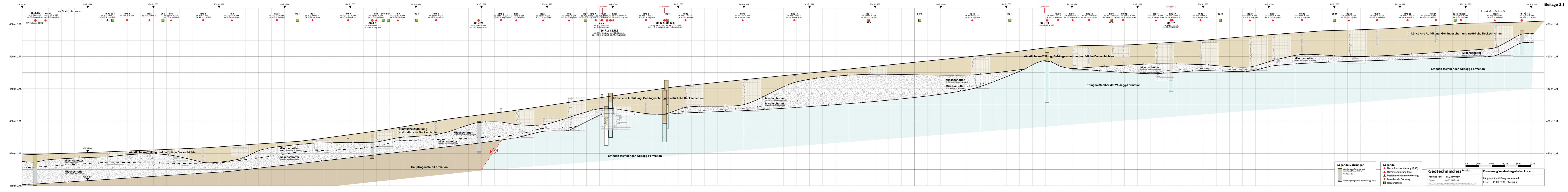
- Ablagerungsstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig
- Betriebsstandort. Belastet, untersuchungsbedürftig
- Ablagerungsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Betriebsstandort. Belastet, keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen zu erwarten
- Unfallstandort. Belastet, weder überwachungs- noch sanierungsbedürftig



<p><b>Geotechnisches Institut</b></p> <p>Projekt-Nr.: 51.2310.010</p> <p>Datum: 09.05.2018 / NK</p> <p><small>I:\Projekte\51_2310\010\6_BERICHT\2310.010\be01_BGU\2310.010\be01_Bei2.pdf</small></p>	<p><b>Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4</b></p> <p>Situationsplan Sondierpunkte</p> <p>1:1'000</p>
--	---

## **Beilage 3**

Längs- und Querprofile mit Baugrundmodell

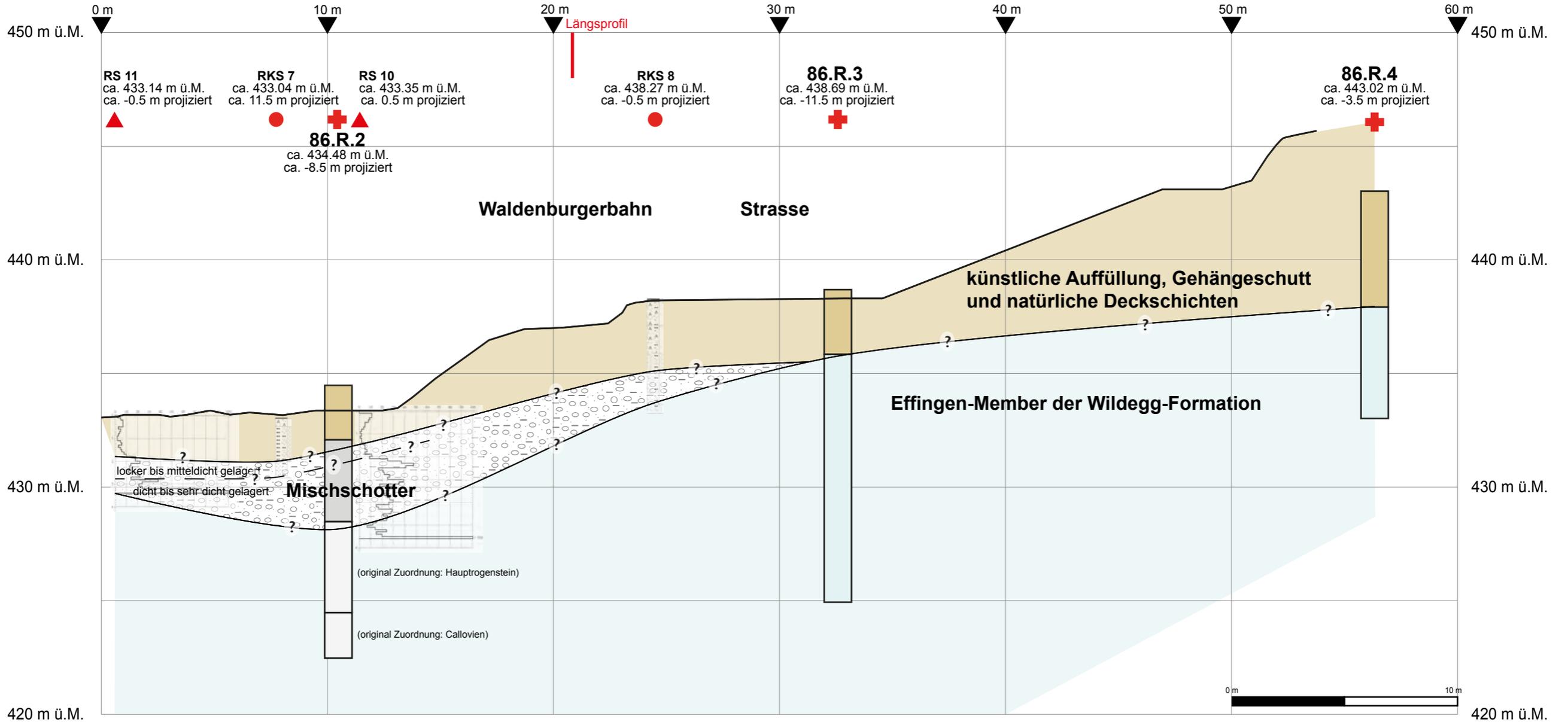


# Querprofil A

Südost

# Beilage 3.2a

Nordwest



Legende Bohrungen	
	künstliche Auffüllungen und natürliche Deckschichten
	Mischschotter
	Fels (Wildegg-Fm.)

Legende	
	Rammkernsondierung (RKS)
	Rammsondierung (RS)
	bestehende Bohrung

Geotechnisches Institut	
Projekt-Nr.:	51.2310.010
Datum:	09.05.2018 / NK
I:\Projekte\51.2310\010_BERICHT\2310.010be01_BGU\2310.010be01_Beil3.2a.pdf	

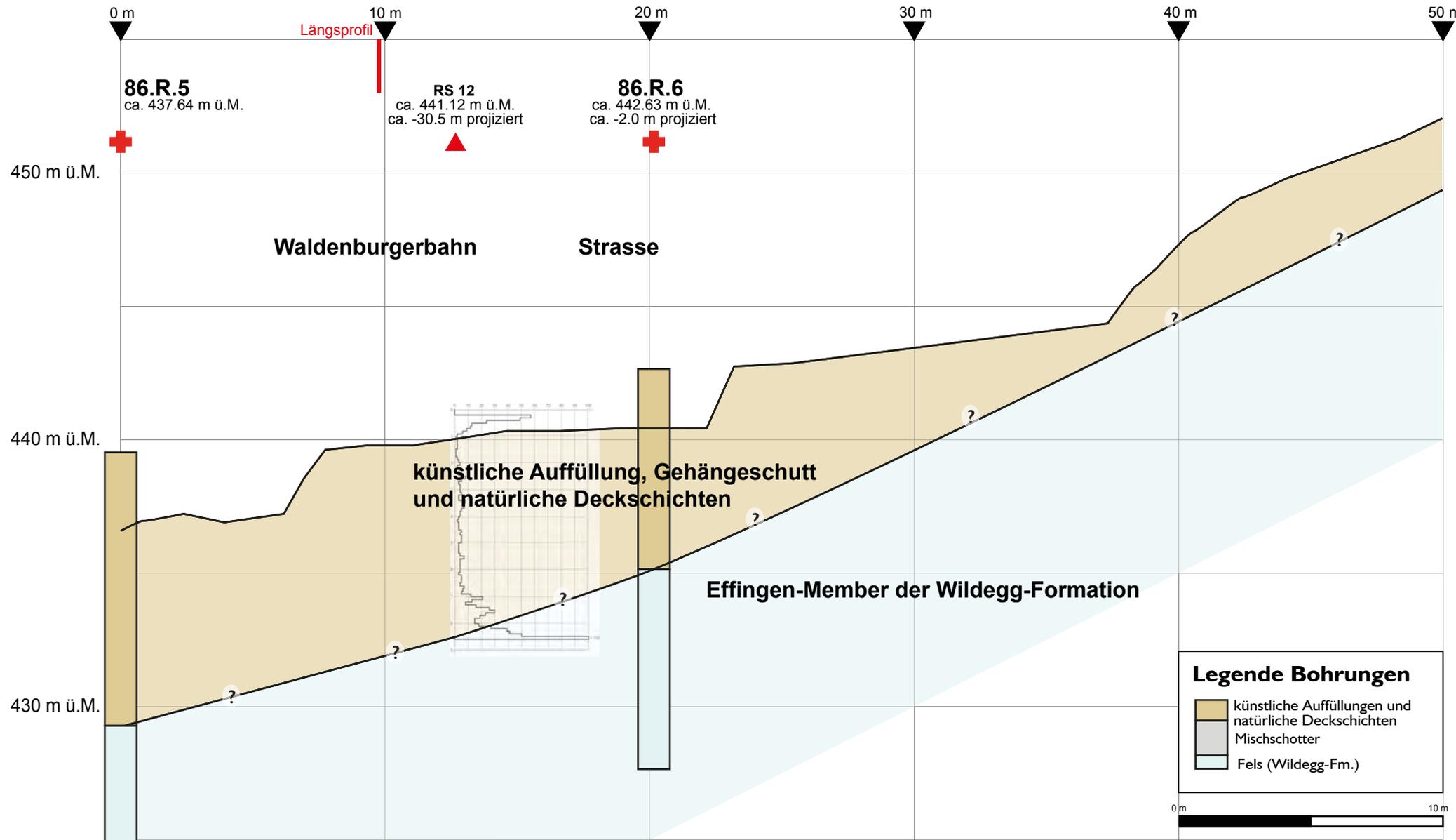
Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4	
Querprofil A mit Baugrundmodell	
M = 1 : 200	

# Querprofil B

# Beilage 3.2b

Südost

Nordwest



Legende	
●	Rammkernsondierung (RKS)
▲	Rammsondierung (RS)
+	bestehende Bohrung

Geotechnisches Institut	
Projekt-Nr.:	51.2310.010
Datum:	07.05.2018 / NK
I:\Projekte\51.2310\010_BERICHT\2310.010be01_BGU\2310.010be01_Beil3.2b.pdf	

Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4	
Querprofil B mit Baugrundmodell	
M = 1 : 200	

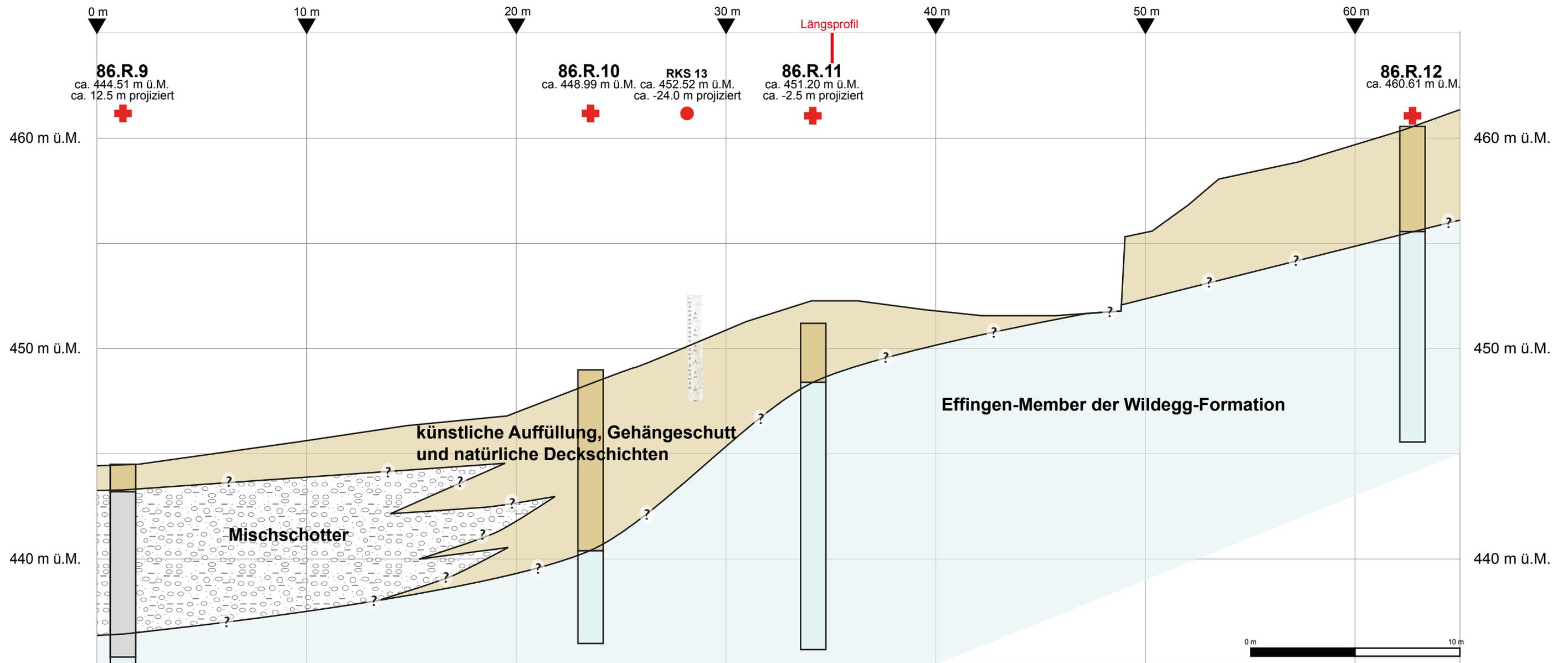
Legende Bohrungen	
	künstliche Auffüllungen und natürliche Deckschichten
	Mischschotter
	Fels (Wildegg-Fm.)

# Querprofil C

Südost

# Beilage 3.2c

Nordwest



**Legende Bohrungen**

- künstliche Auffüllungen und natürliche Deckschichten
- Mischschotter
- Fels (Wildegg-Fm.)

**Legende**

- Rammkernsondierung (RKS)
- Rammsondierung (RS)
- bestehende Bohrung

**Geotechnisches Institut**

Projekt-Nr.: 51.2310.010  
 Datum: 07.05.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\_BERICHT\2310.010be01\_BGU\2310.010be01\_Beil3.2c.pdf

**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

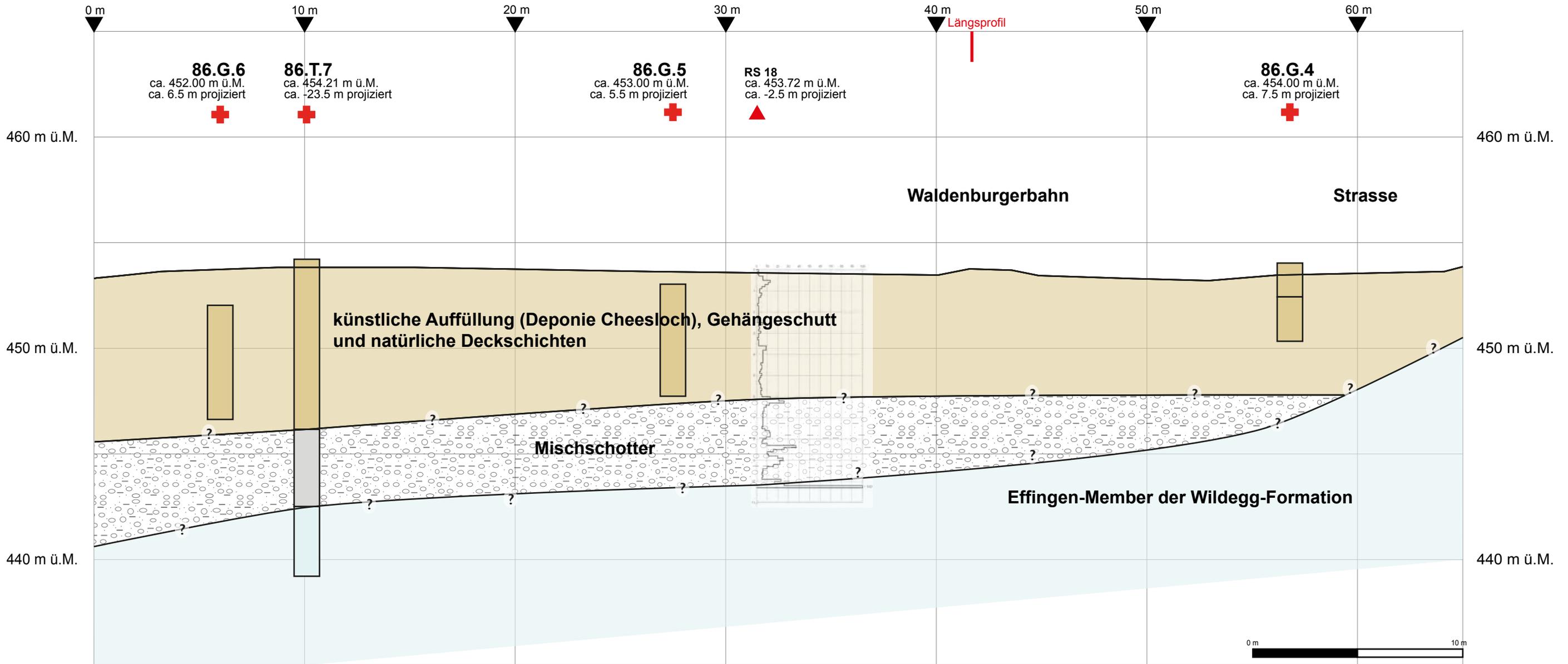
Querprofil C mit Baugrundmodell  
 M = 1 : 200

# Querprofil D

Südost

# Beilage 3.2d

Nordwest



**Legende Bohrungen**

- künstliche Auffüllungen und natürliche Deckschichten
- Mischschotter
- Fels (Wildegg-Fm.)

**Legende**

- Rammkernsondierung (RKS)
- ▲ Rammsondierung (RS)
- + bestehende Bohrung

**Geotechnisches Institut**

Projekt-Nr.: 51.2310.010  
 Datum: 07.05.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\_BERICHT\2310.010be01\_BGU\2310.010be01\_Beil3.2d.pdf

**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

Querprofil D mit Baugrundmodell  
 M = 1 : 200

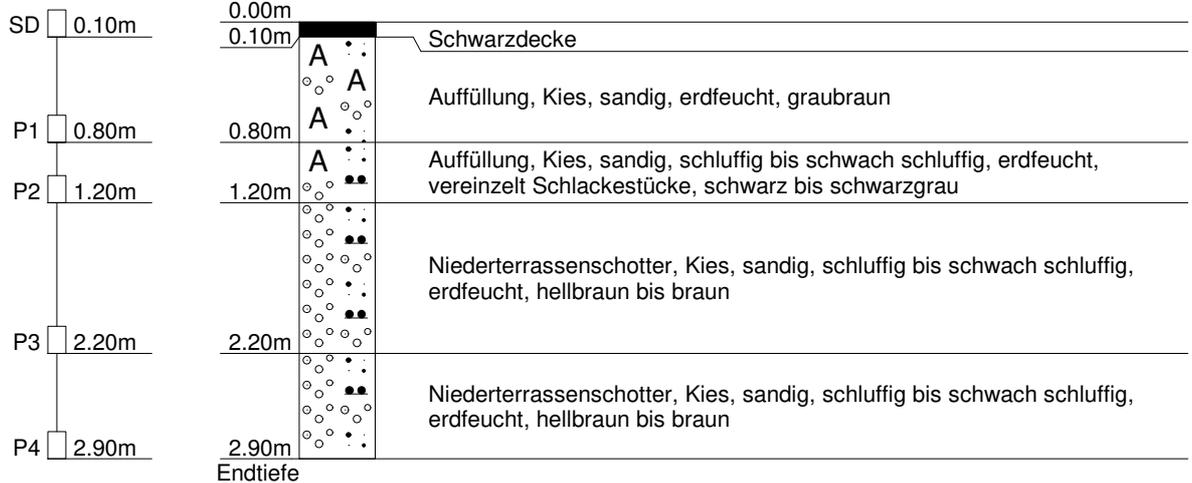
## **Beilage 4**

Profile der Rammkernsondierungen

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 1

Ansatzpunkt: 420.79 mNN

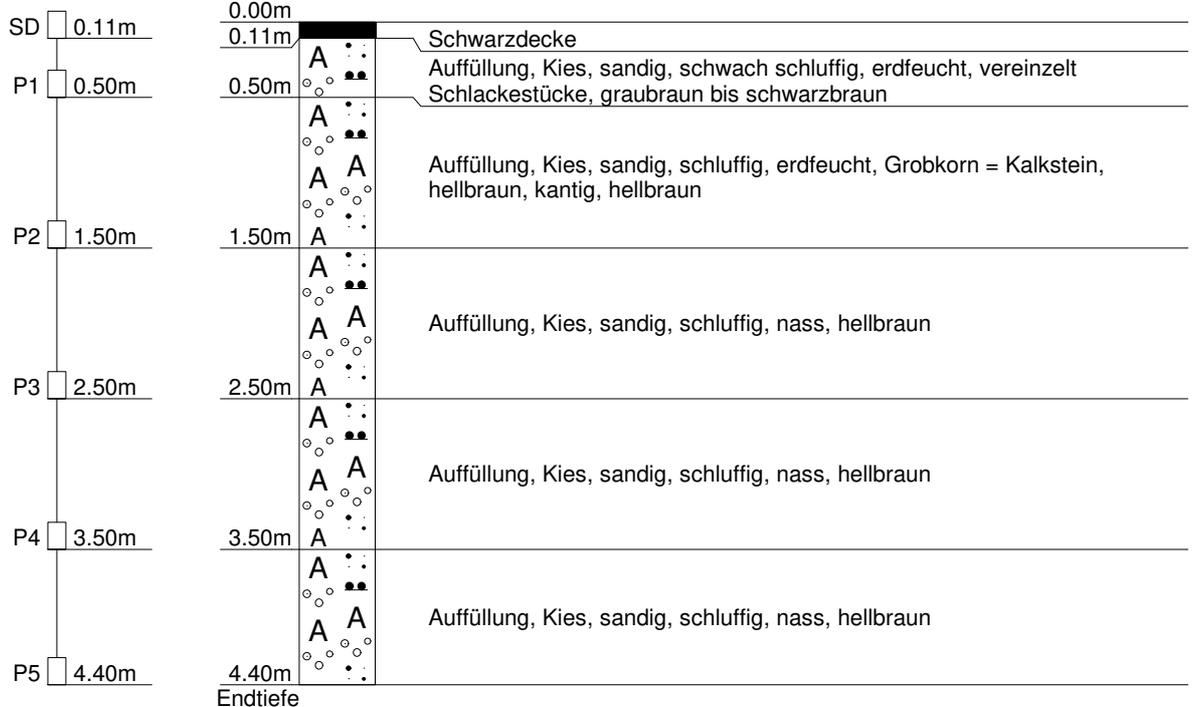


kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

## RKS 2

Ansatzpunkt: 421.81 mNN



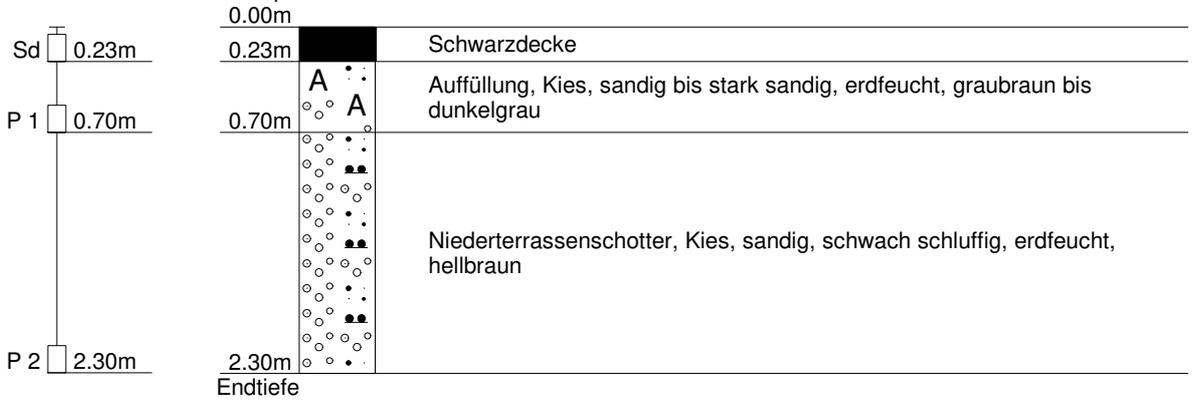
Endtiefe

kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 22.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 3

Ansatzpunkt: 423.17 mNN

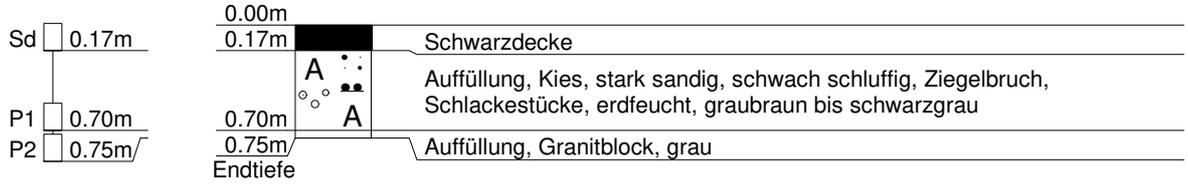


kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 22.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 4

Ansatzpunkt: 424.62 mNN

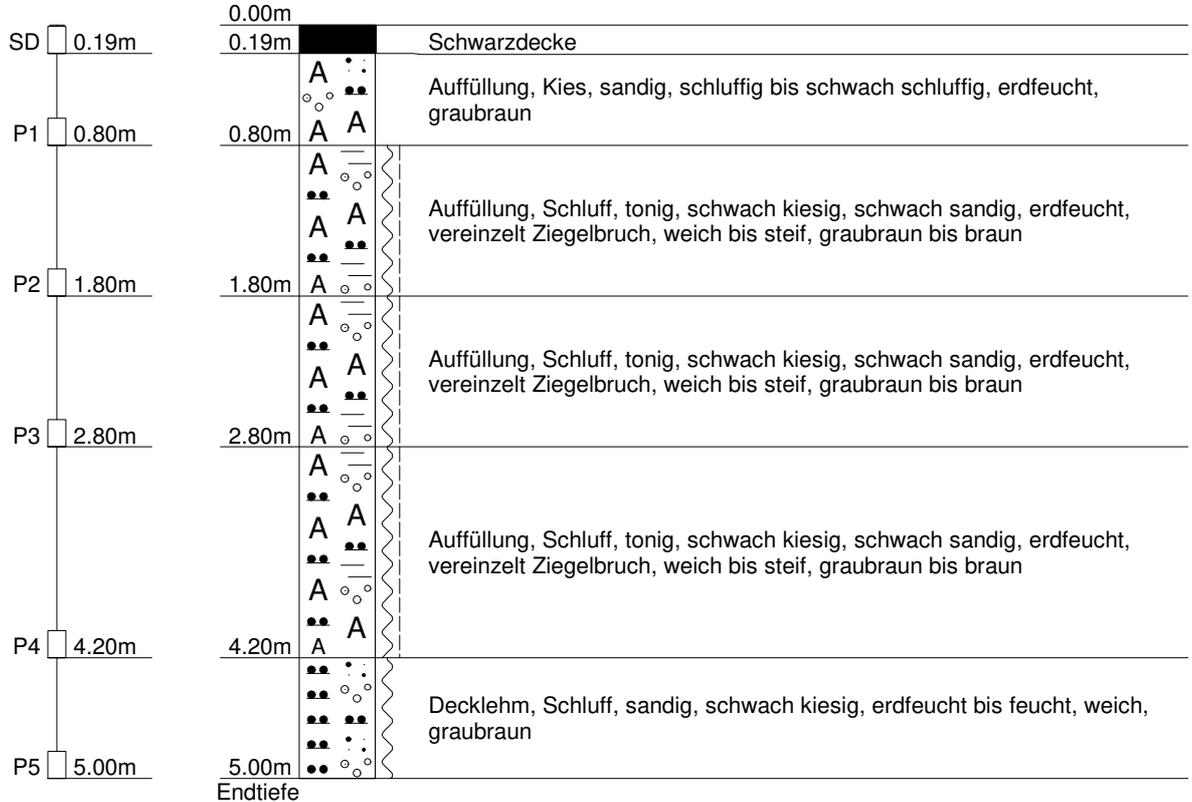


kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 5

Ansatzpunkt: 429.98 mNN



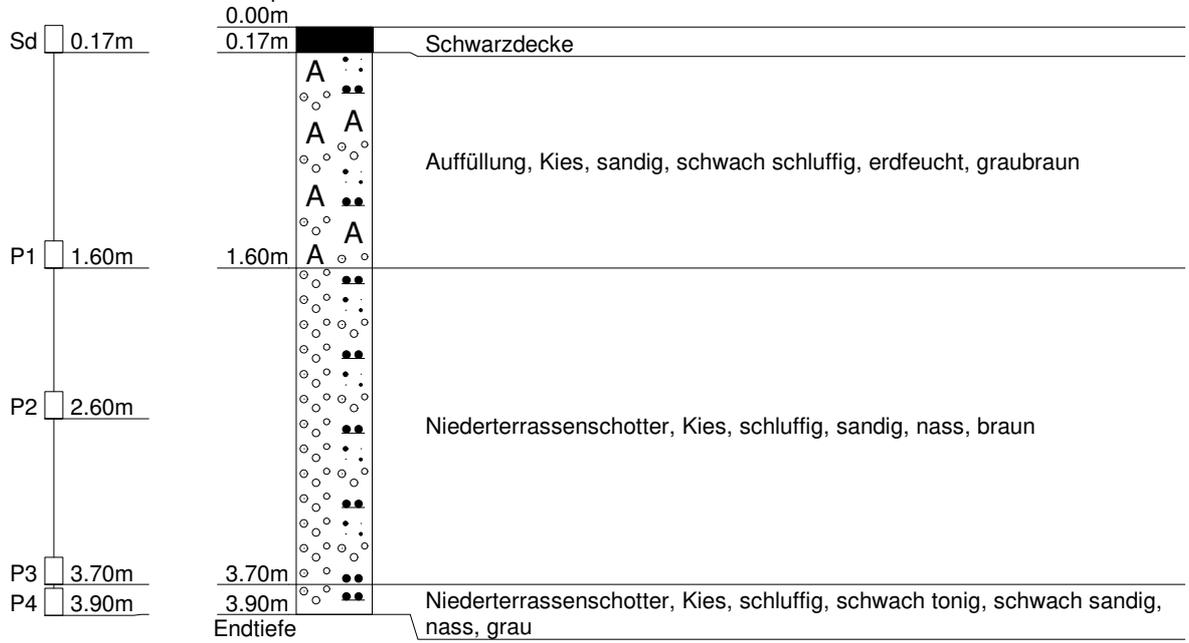
Endtiefe

kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 22.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 6

Ansatzpunkt: 434.04 mNN

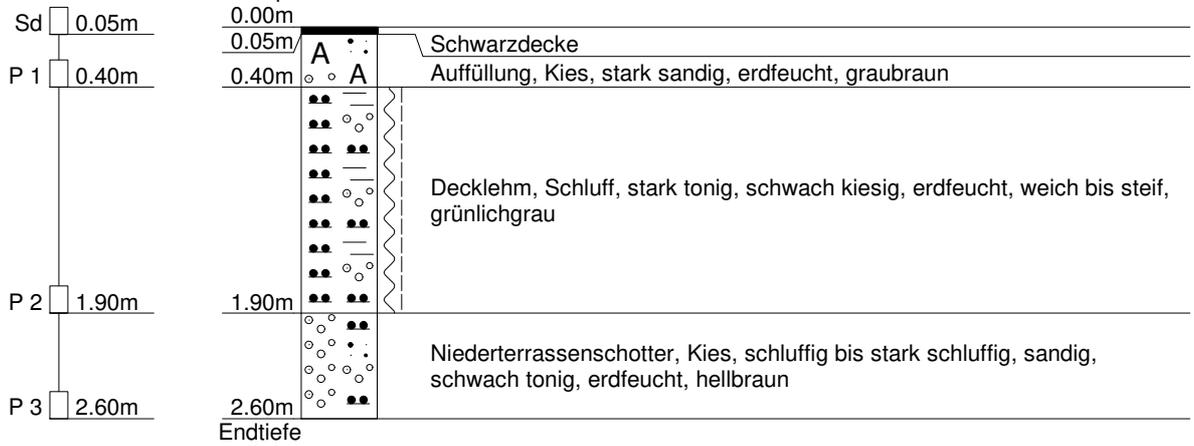


kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 7

Ansatzpunkt: 433.04 mNN

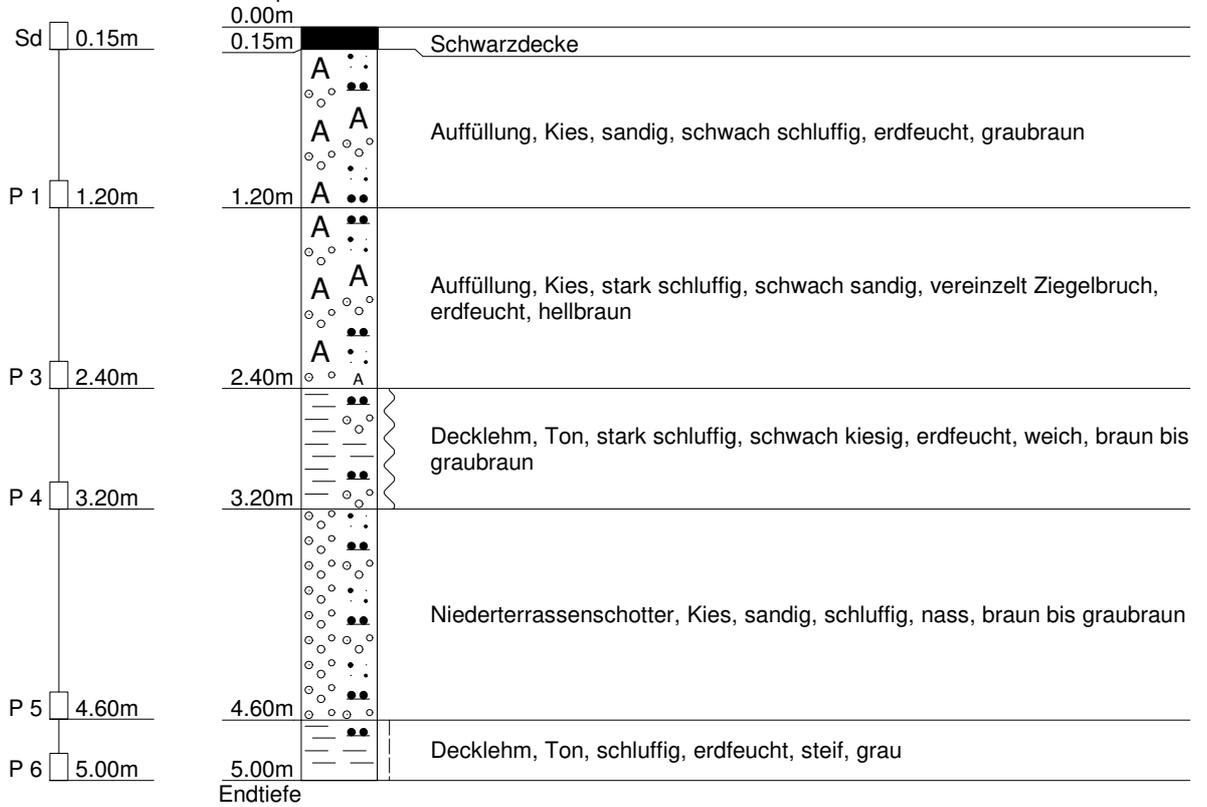


kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 22.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 8

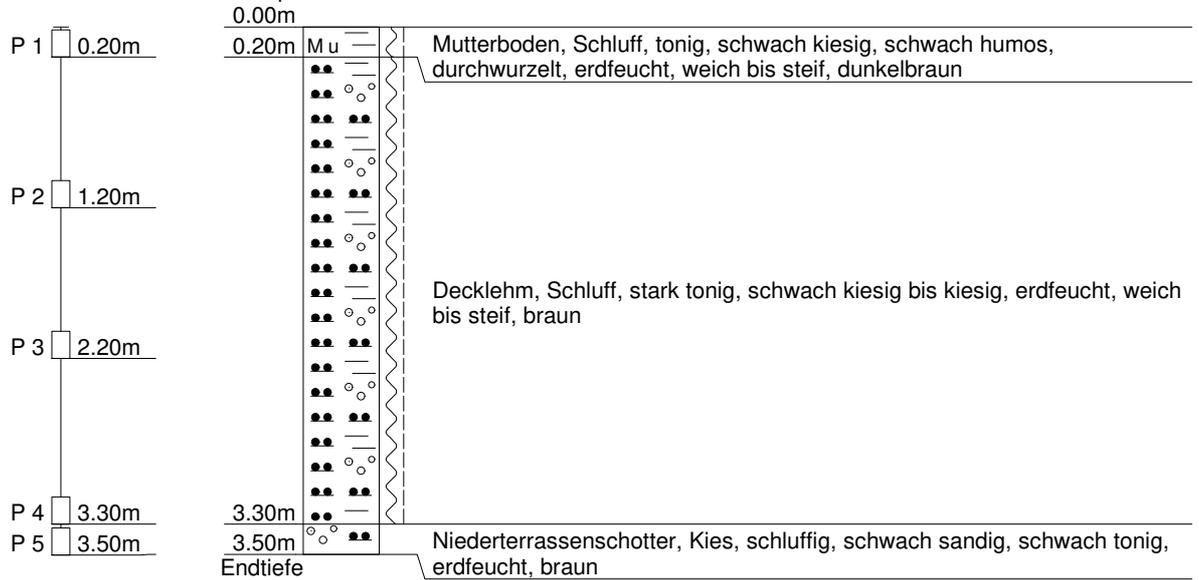
Ansatzpunkt: 438.27 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 9

Ansatzpunkt: 435.71 mNN

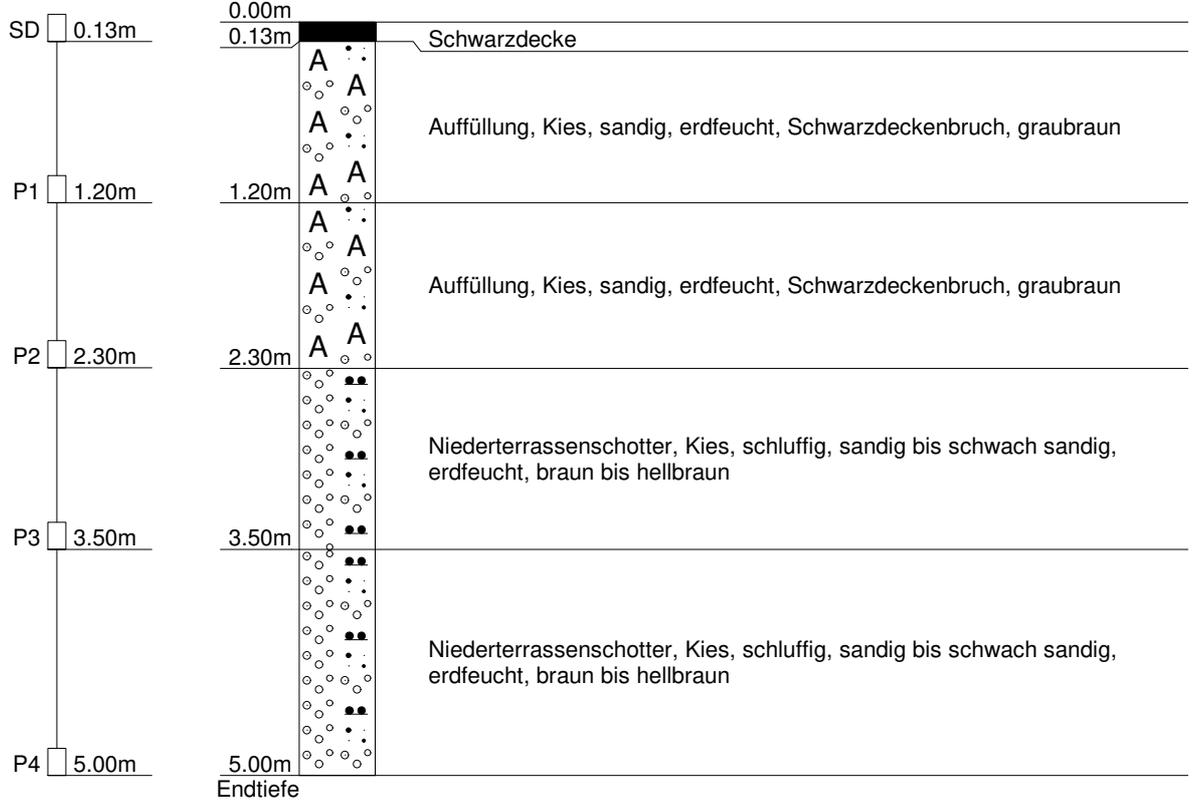


kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 10

Ansatzpunkt: 444.16 mNN

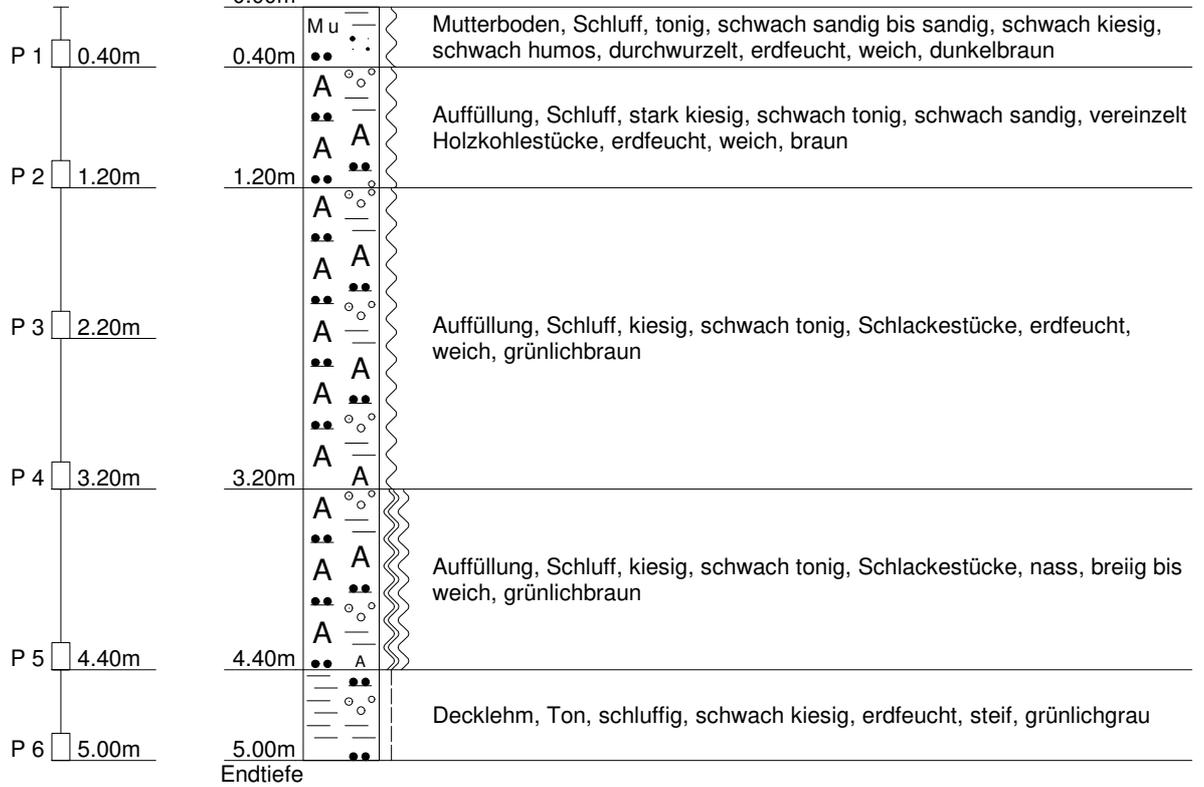


kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 21.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

## RKS 13

Ansatzpunkt: 452.52 mNN  
0.00m

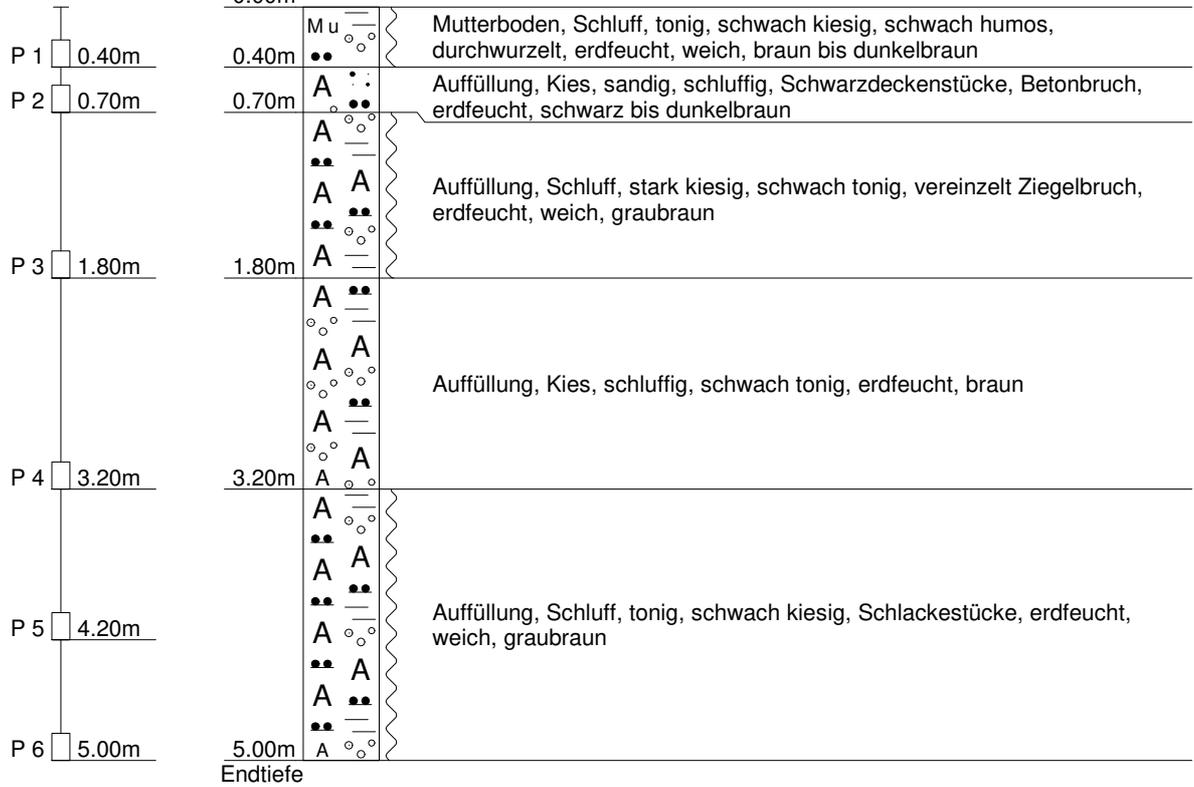


Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 21.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

## RKS 14

Ansatzpunkt: 452.76 mNN

0.00m

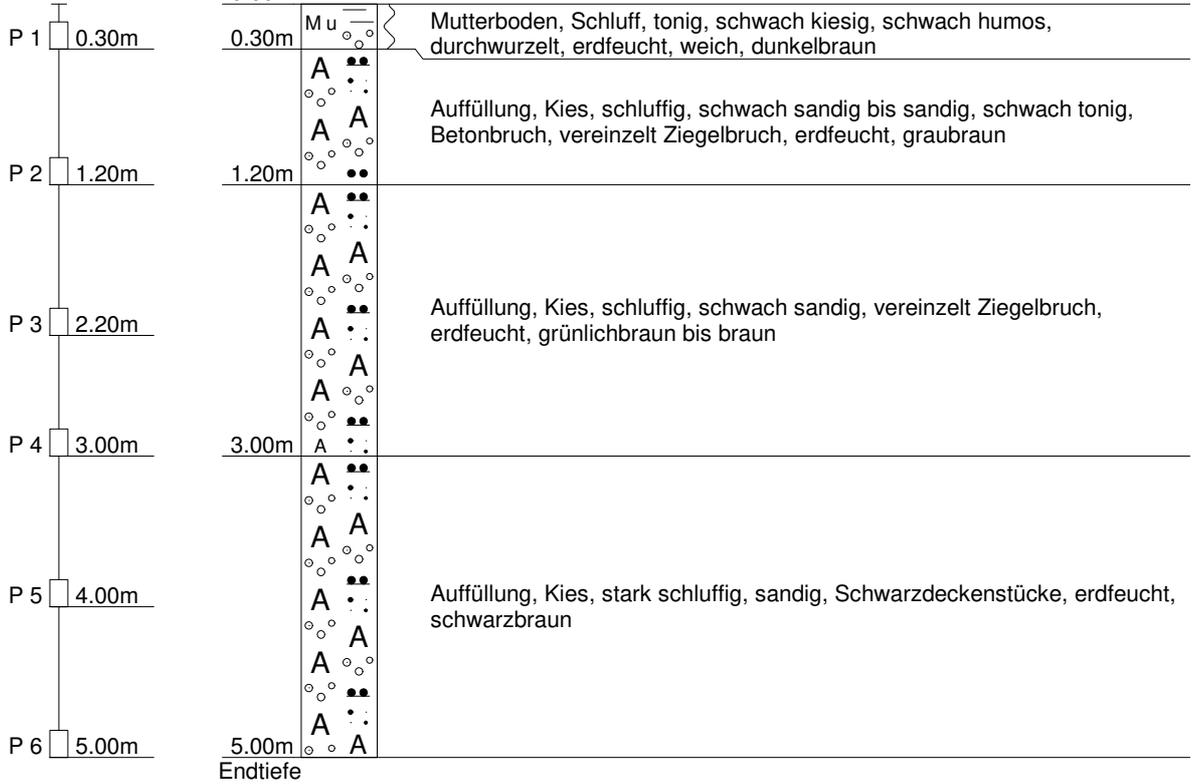


Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 21.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

## RKS 15

Ansatzpunkt: 453.11 mNN

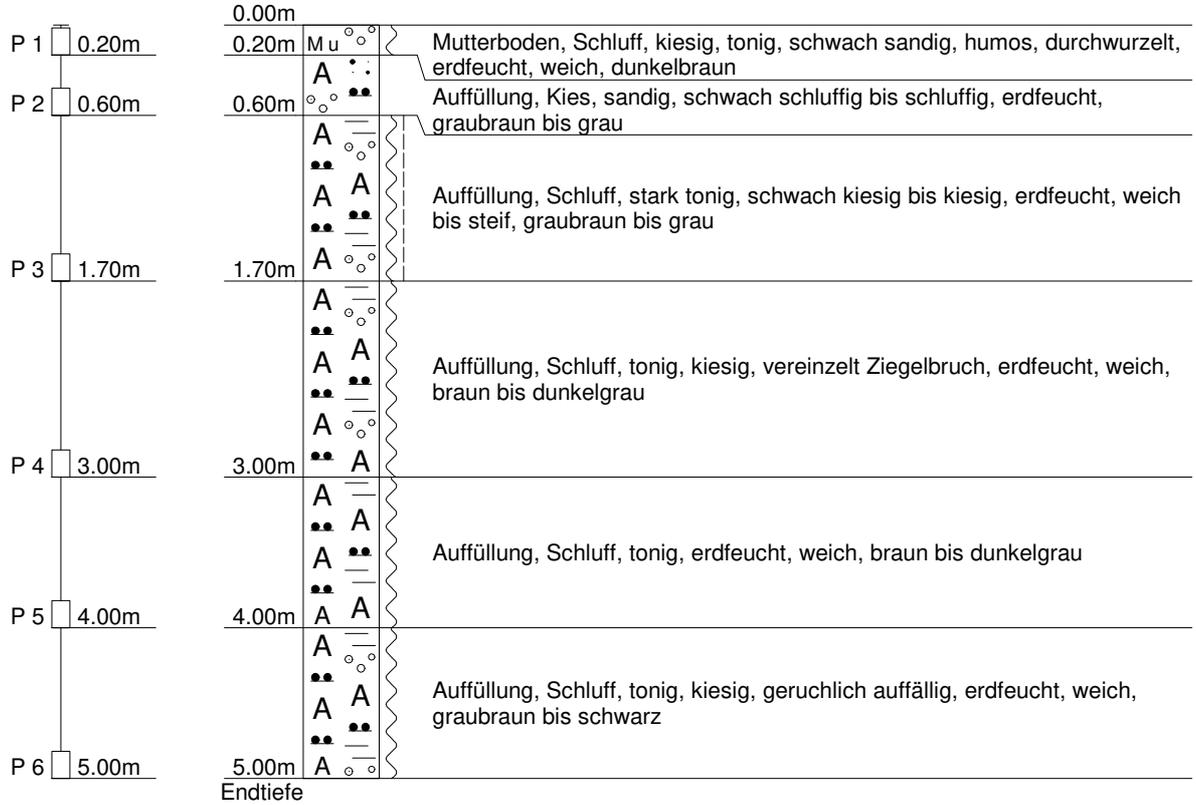
0.00m



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 21.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 17

Ansatzpunkt: 453.76 mNN

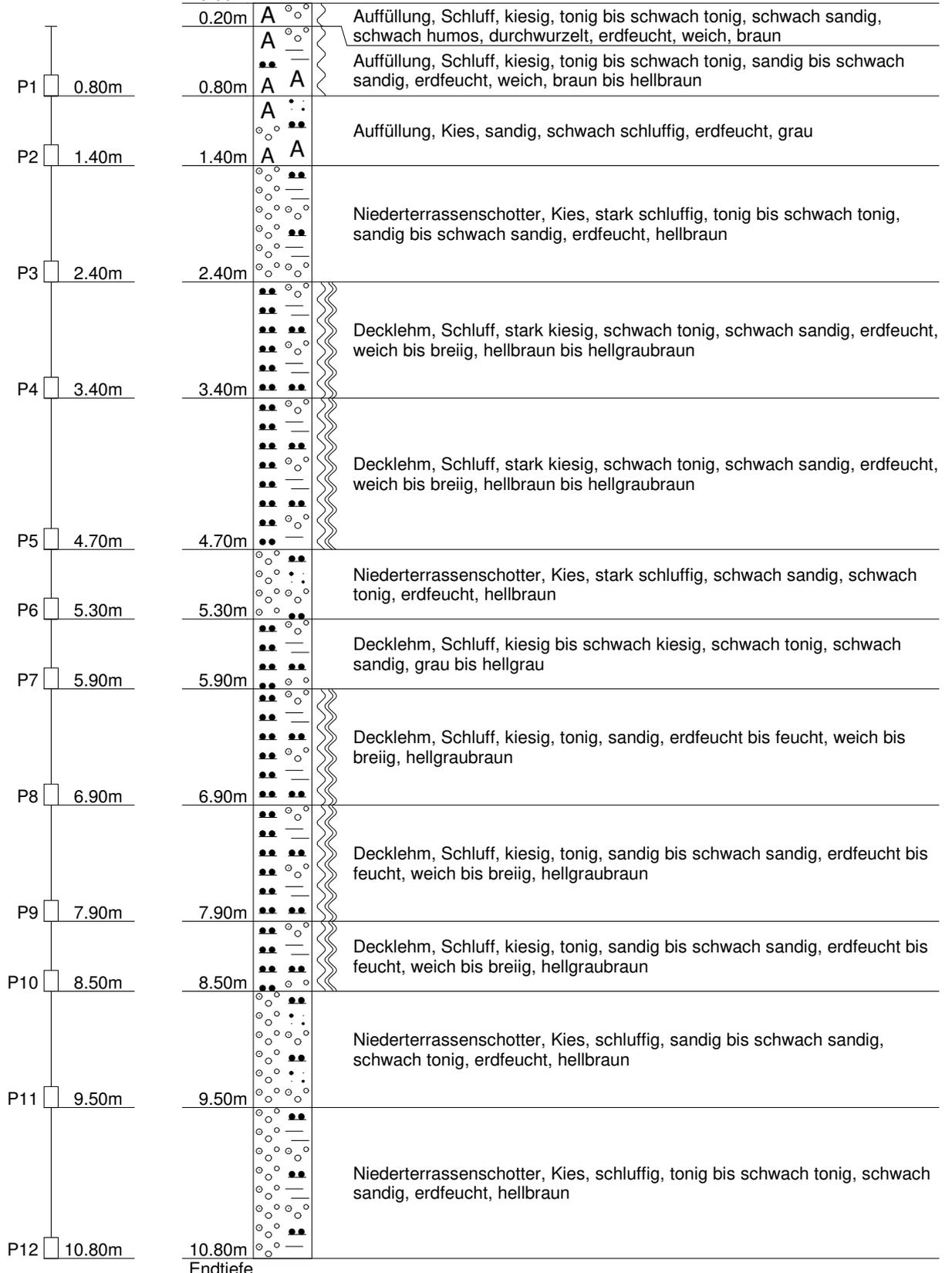


Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

# RKS 18

Ansatzpunkt: 456.84 mNN

0.00m



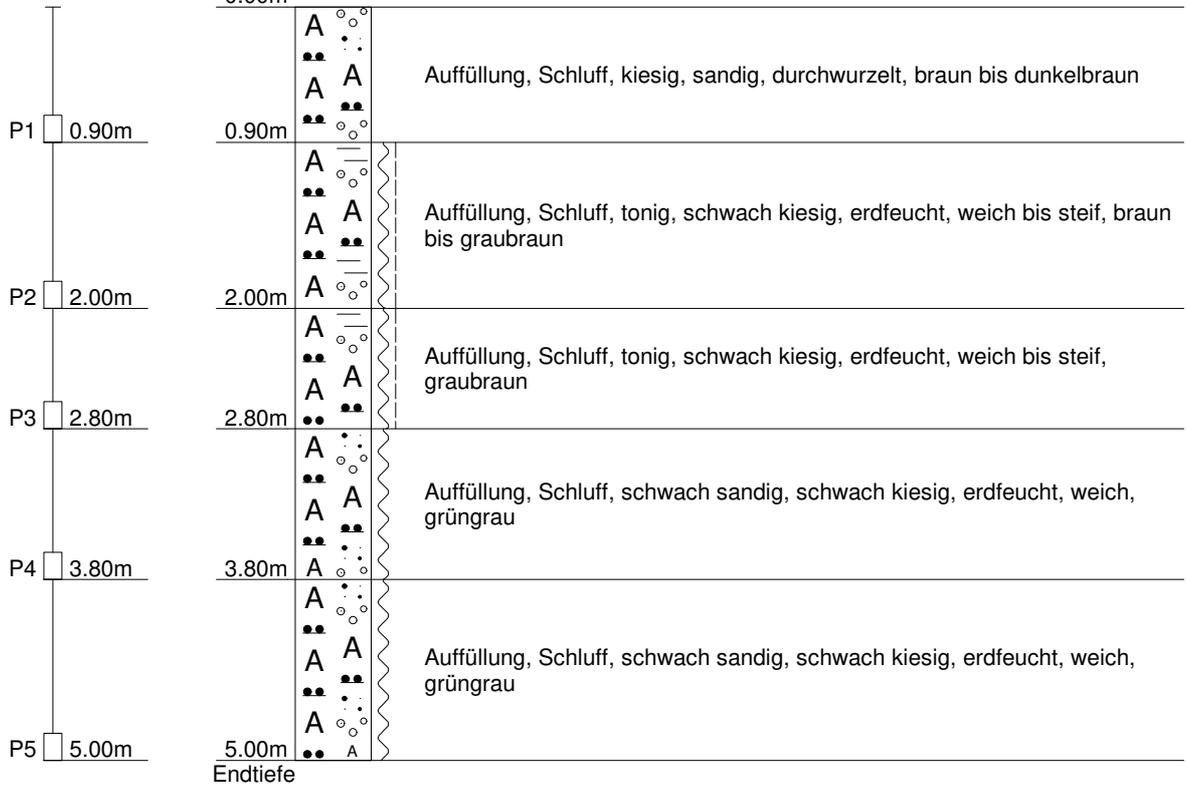
Endtiefe

kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

## RKS 19

Ansatzpunkt: 458.25 mNN  
0.00m

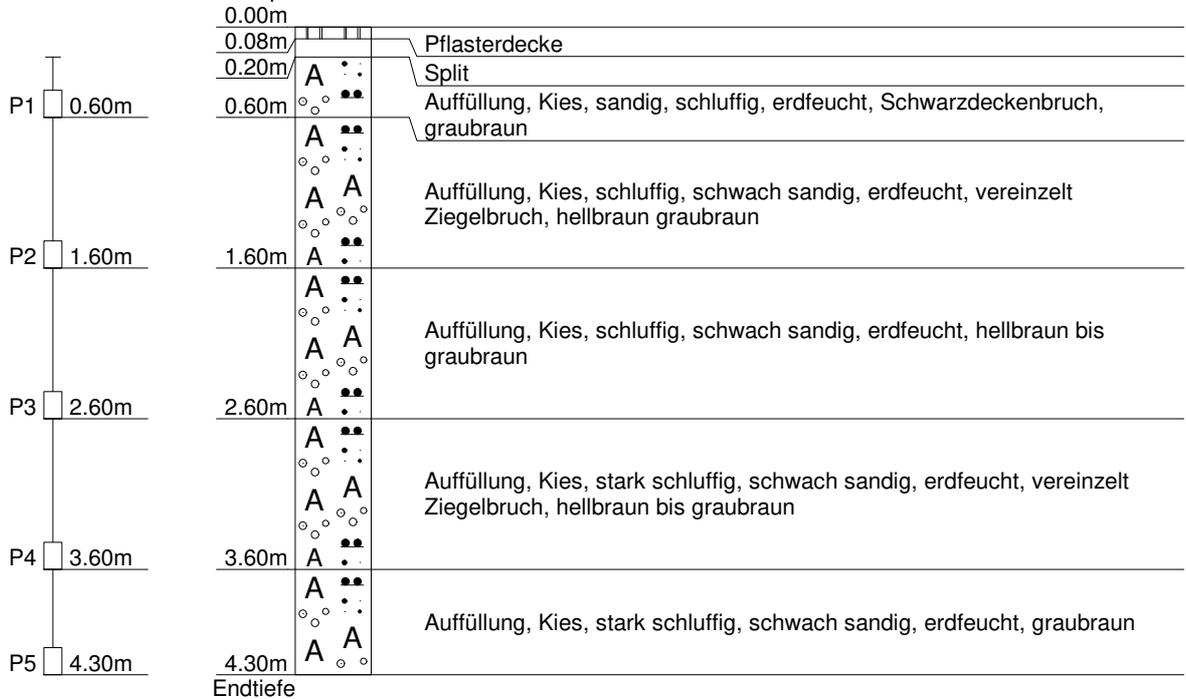


kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

## RKS 20

Ansatzpunkt: 458.74 mNN

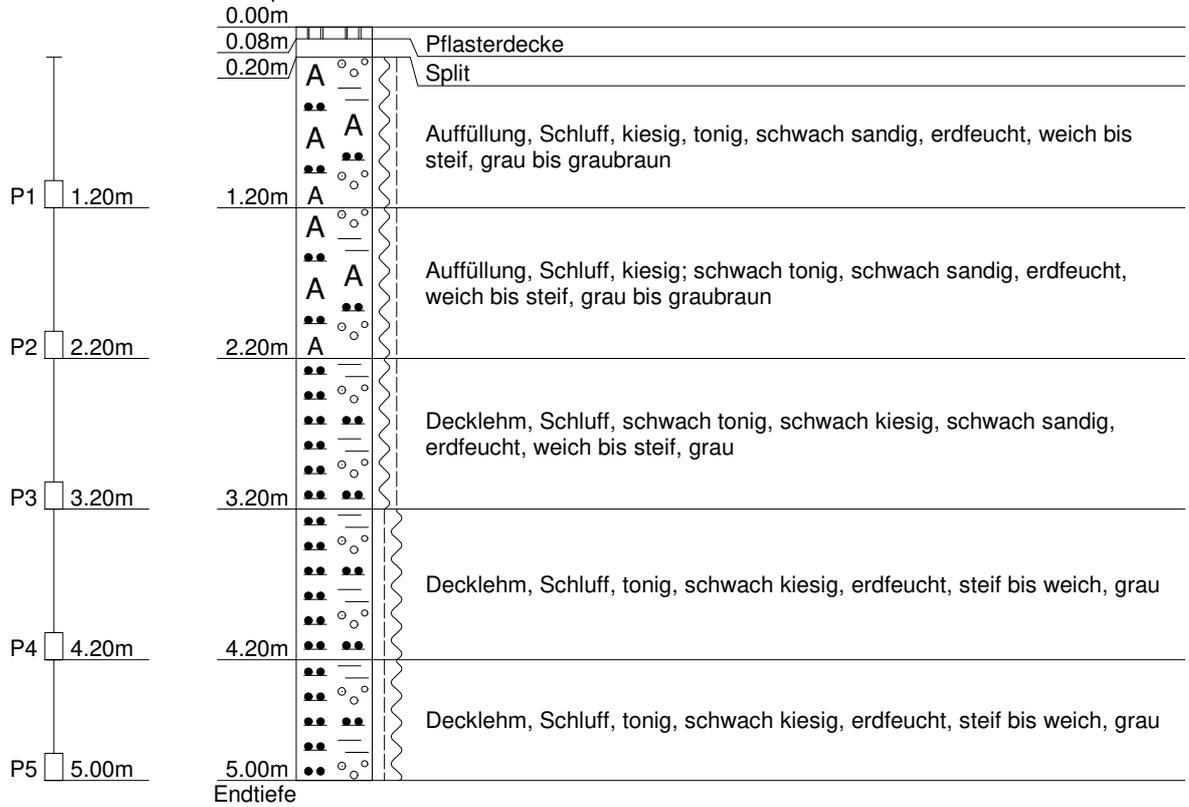


kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

## RKS 21

Ansatzpunkt: 459.43 mNN

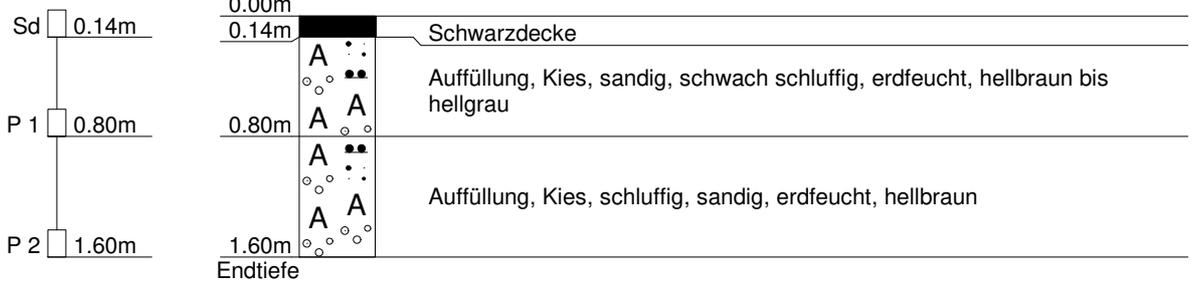


kein Bohrfortschritt

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr.: 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 22.03.2018
Bohrprofil DIN 4023	Maßstab : 1: 50

## RKS 22

Ansatzpunkt: 460.09 mNN



kein Bohrfortschritt

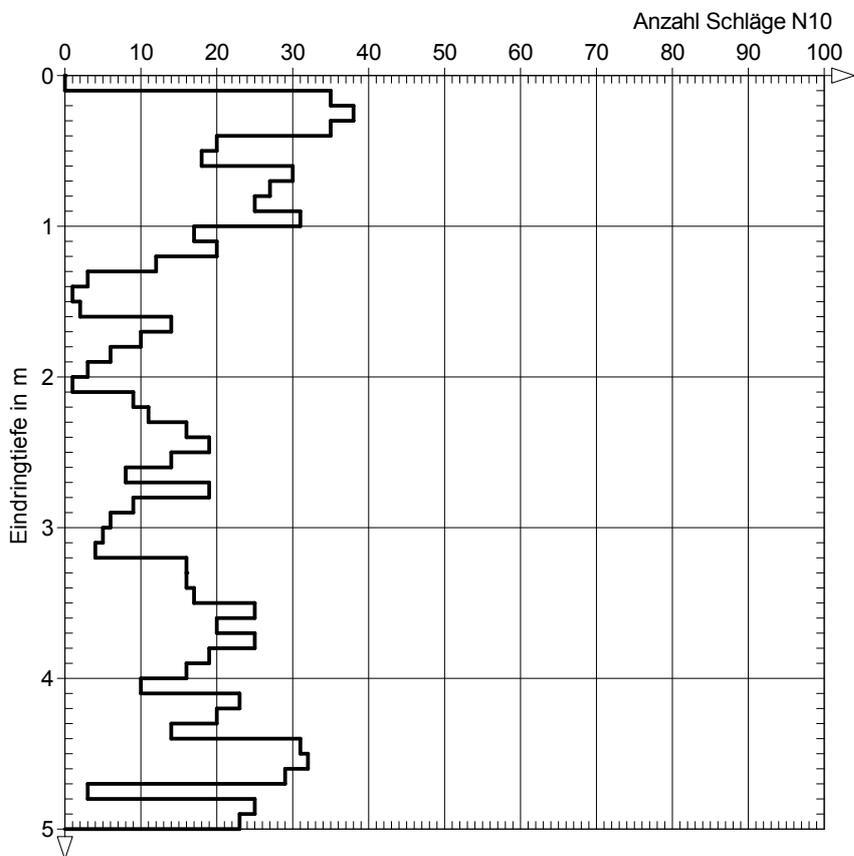
## **Beilage 5**

Profile der Rammsondierungen

Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

## RS 2

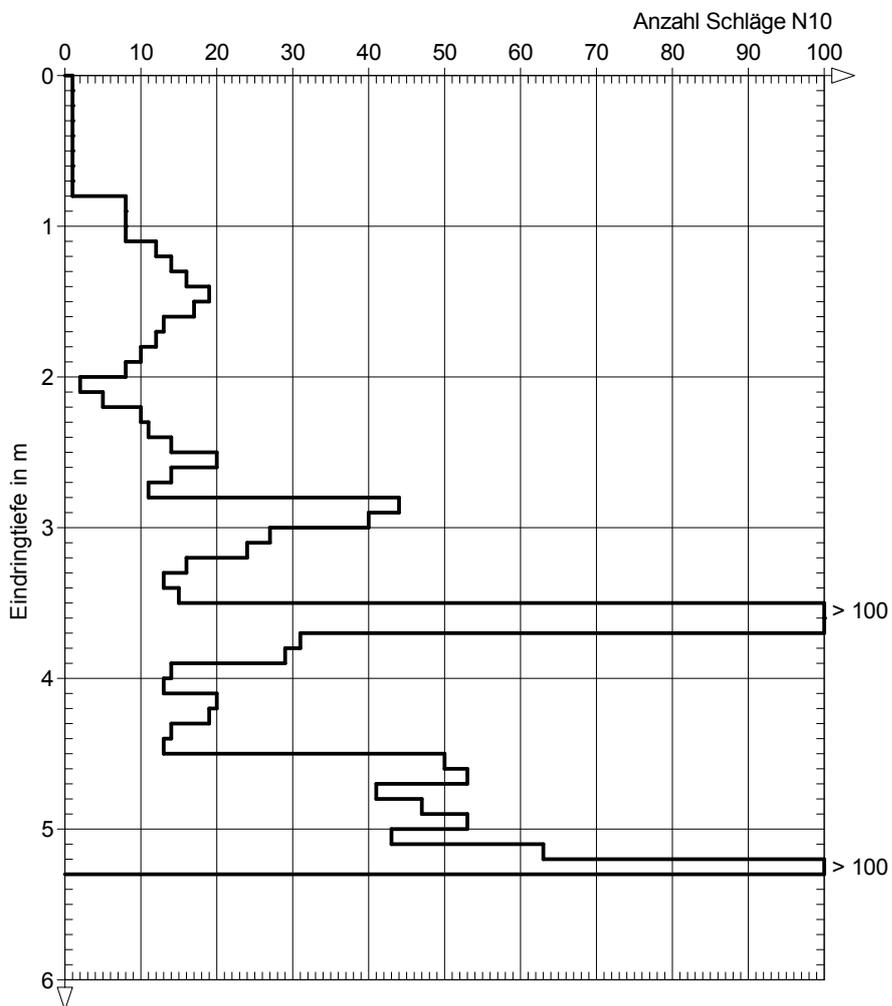
Ansatzpunkt: 421.15 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

## RS 3

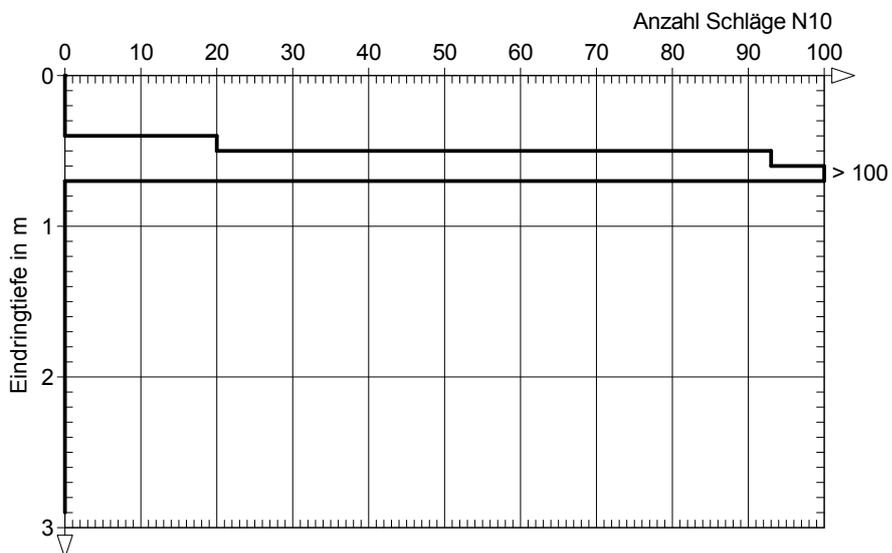
Ansatzpunkt: 421.46 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 4

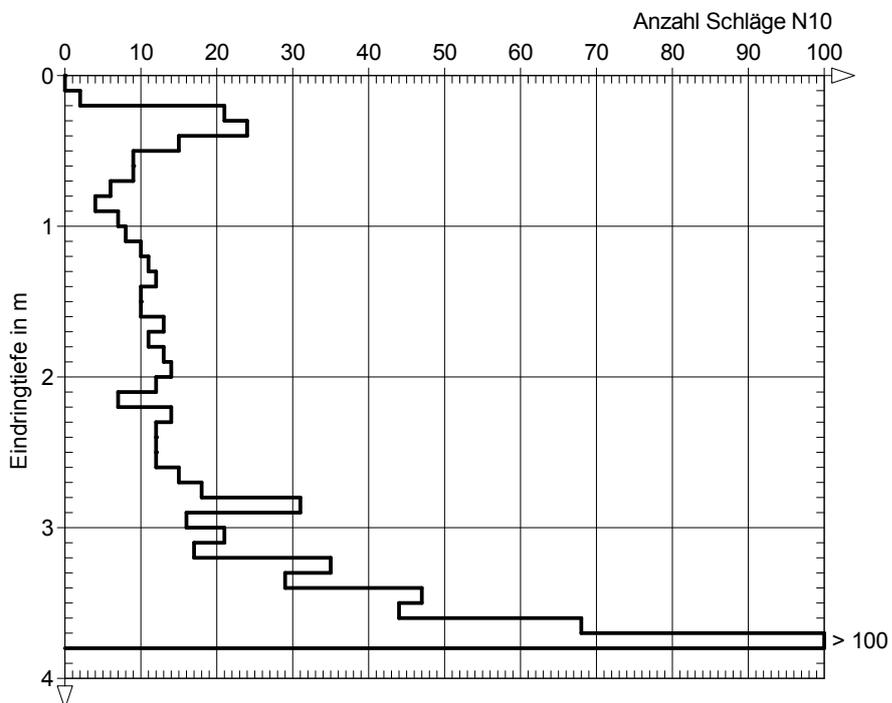
Ansatzpunkt: 422.27 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

## RS 5

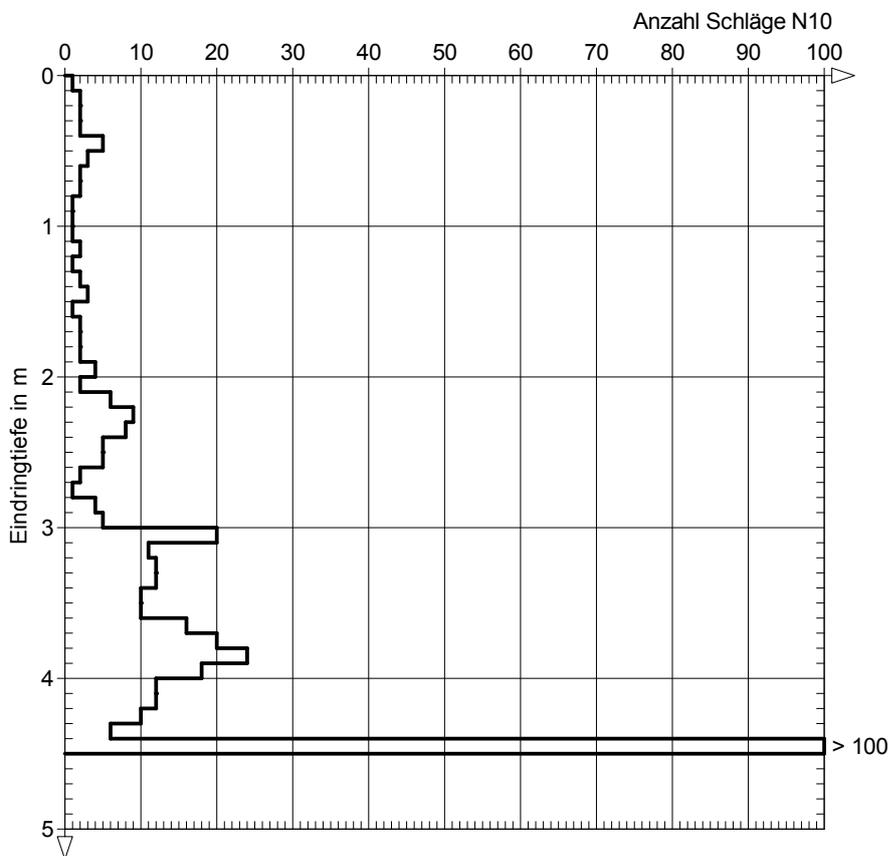
Ansatzpunkt: 423.98 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

## RS 6

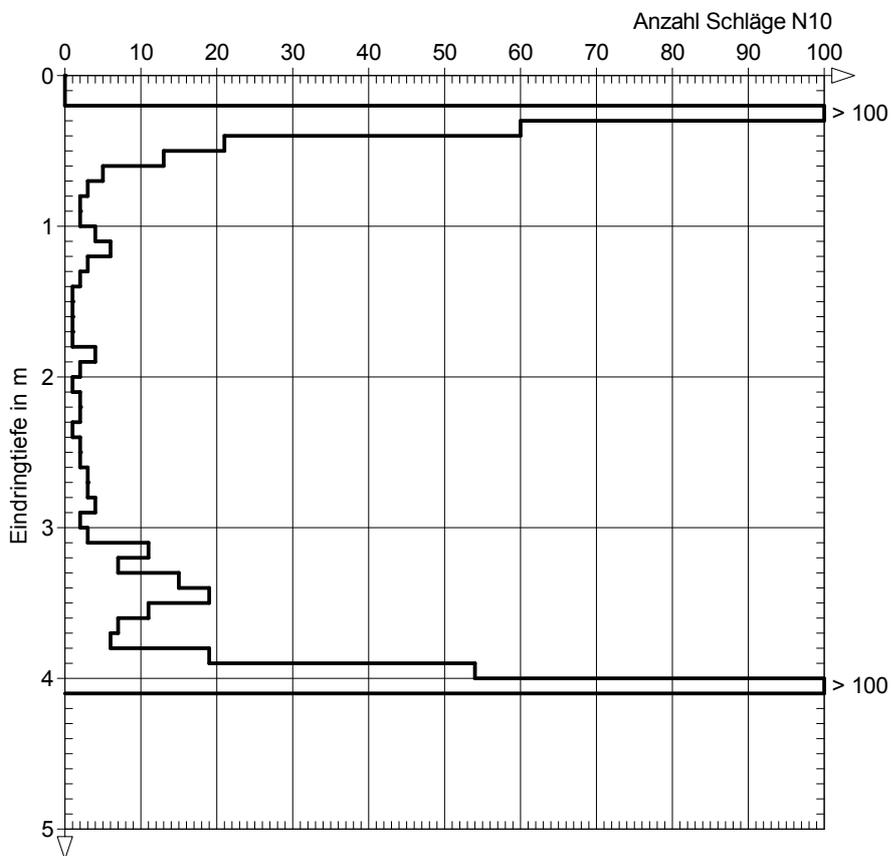
Ansatzpunkt: 426.54 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 7

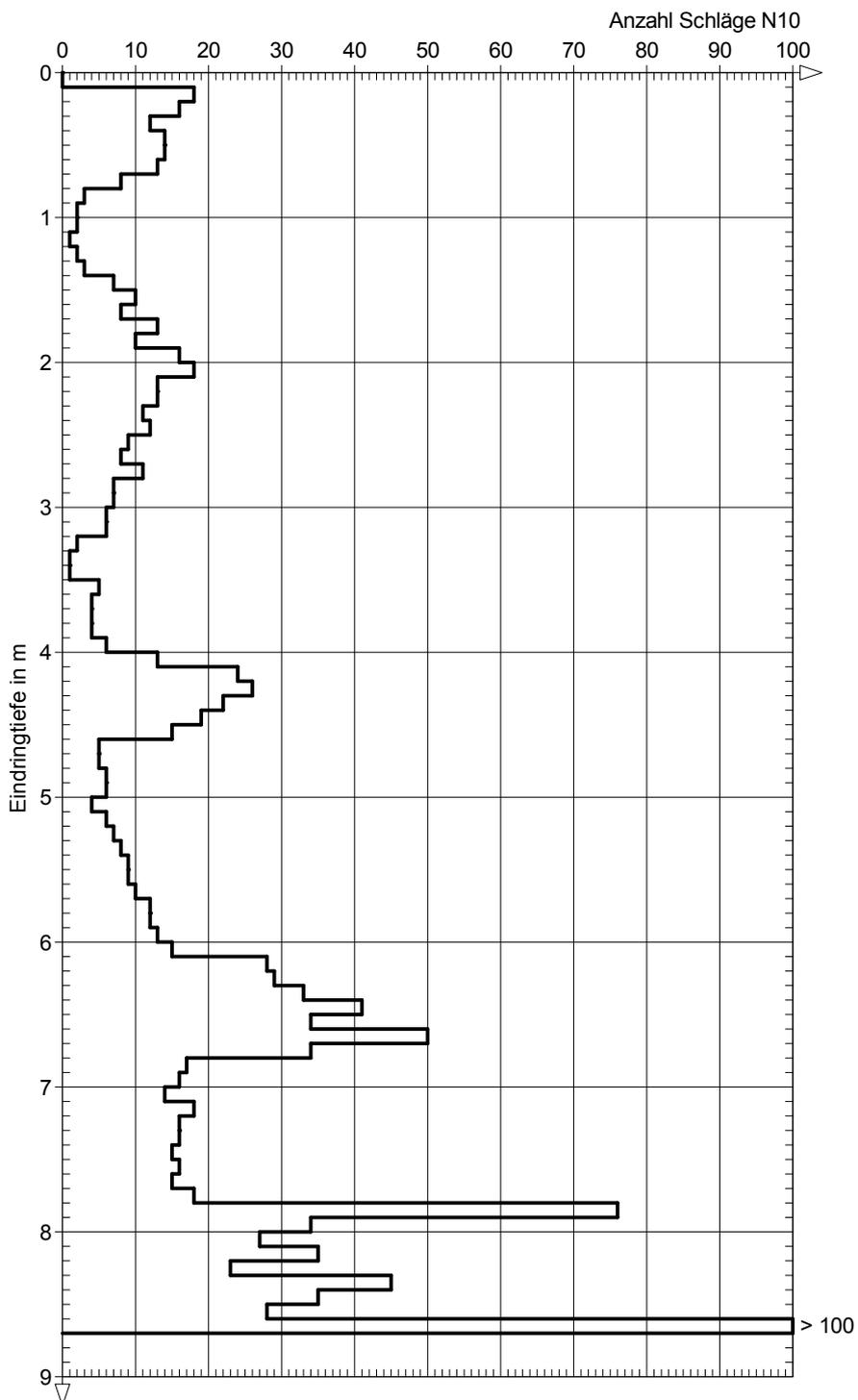
Ansatzpunkt: 427.89 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 8

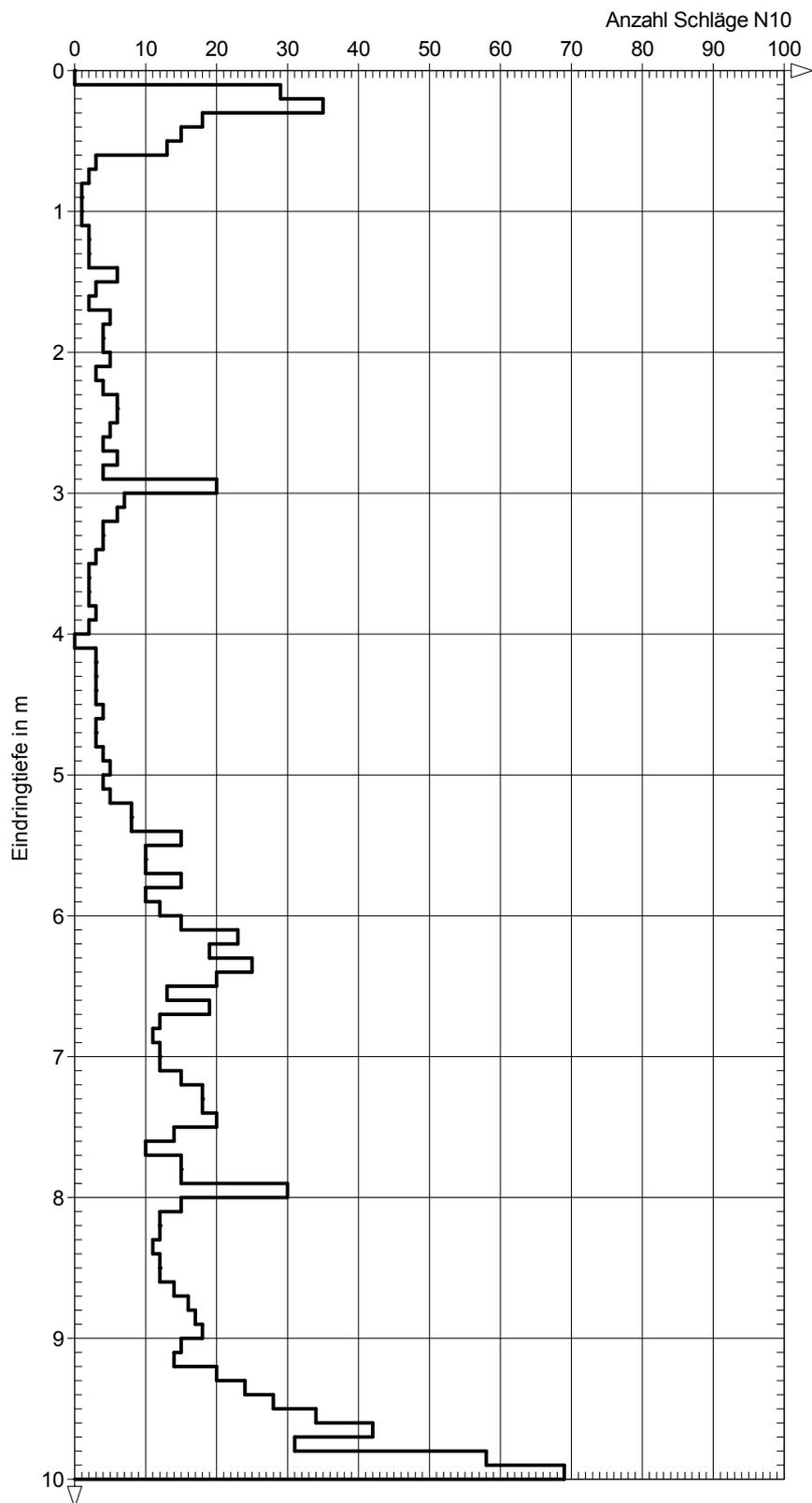
Ansatzpunkt: 433.48 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 9

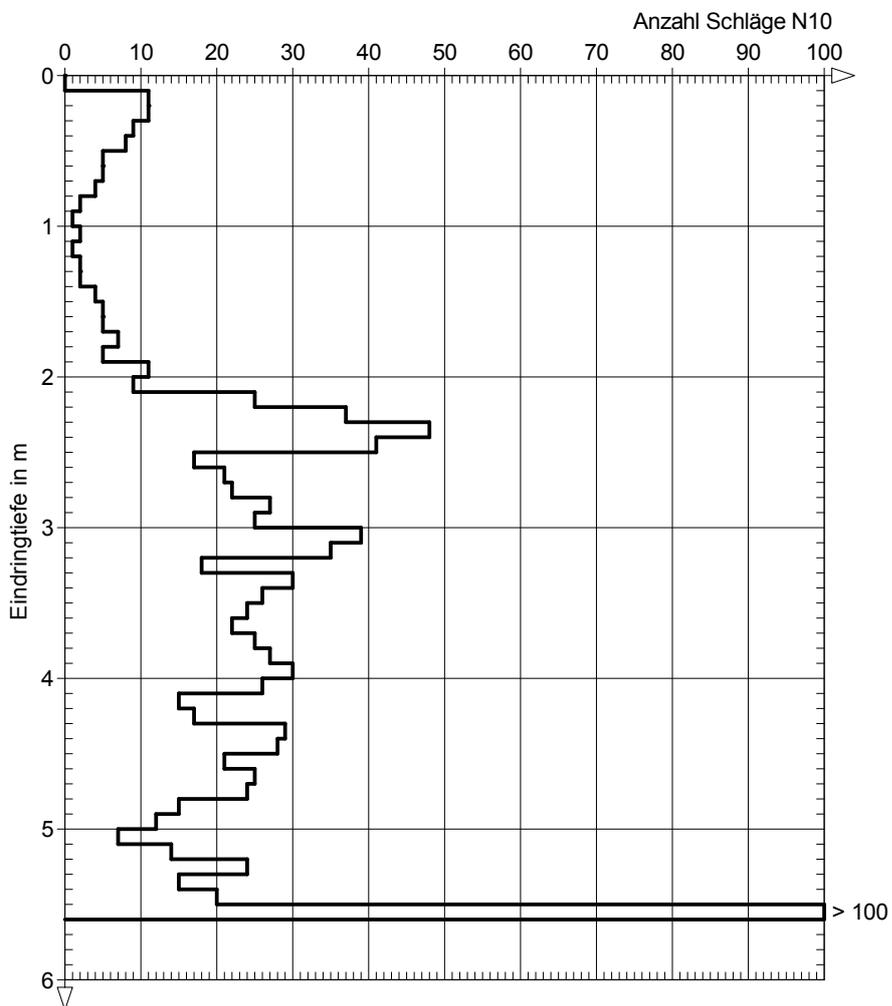
Ansatzpunkt: 437.07 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 10

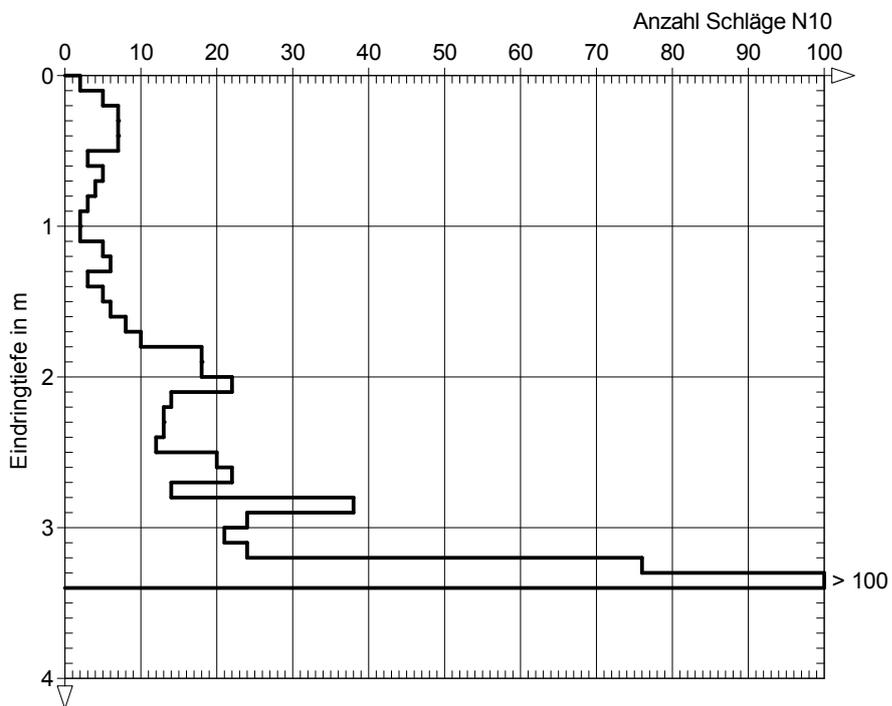
Ansatzpunkt: 433.35 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 11

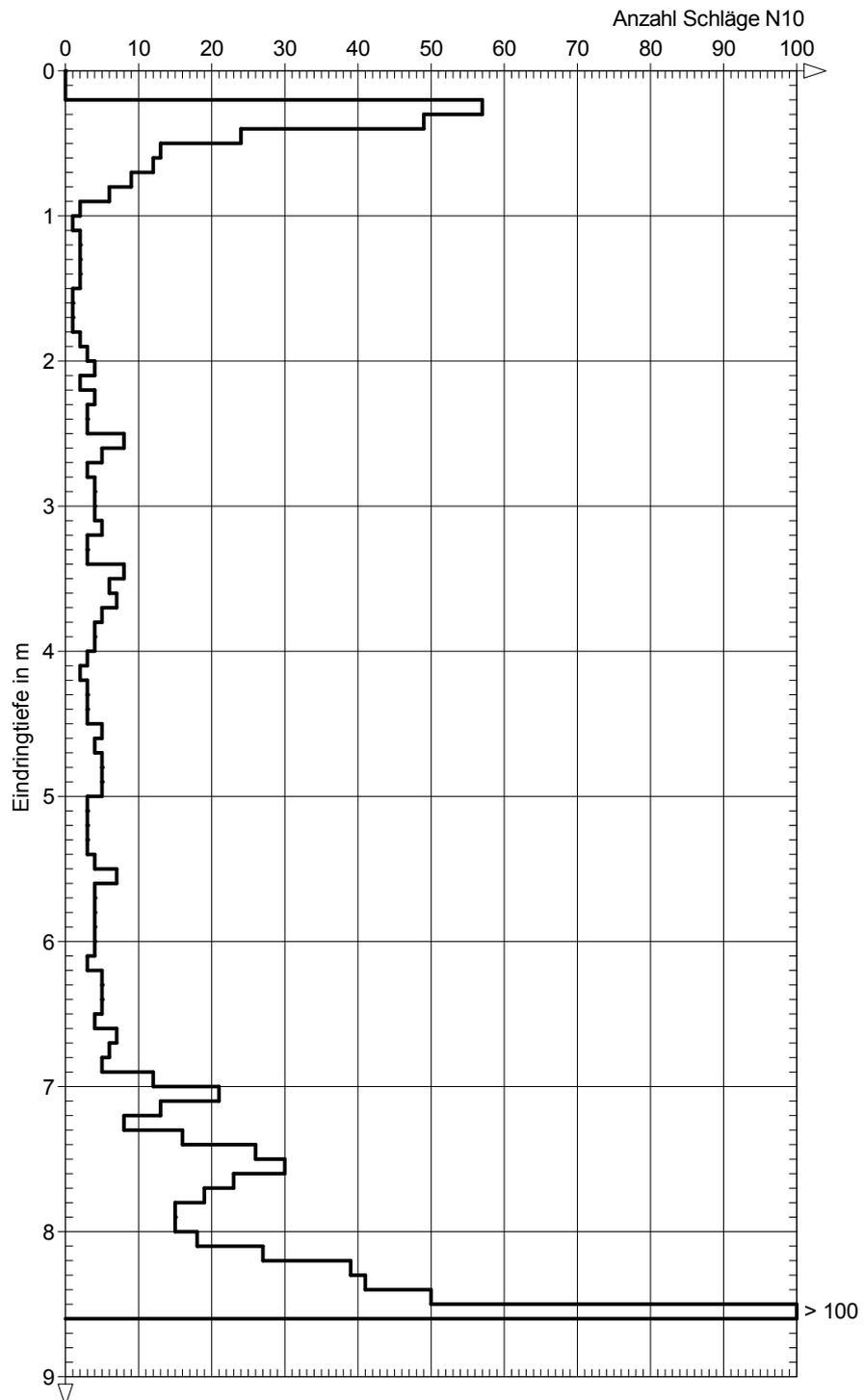
Ansatzpunkt: 433.14 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 12

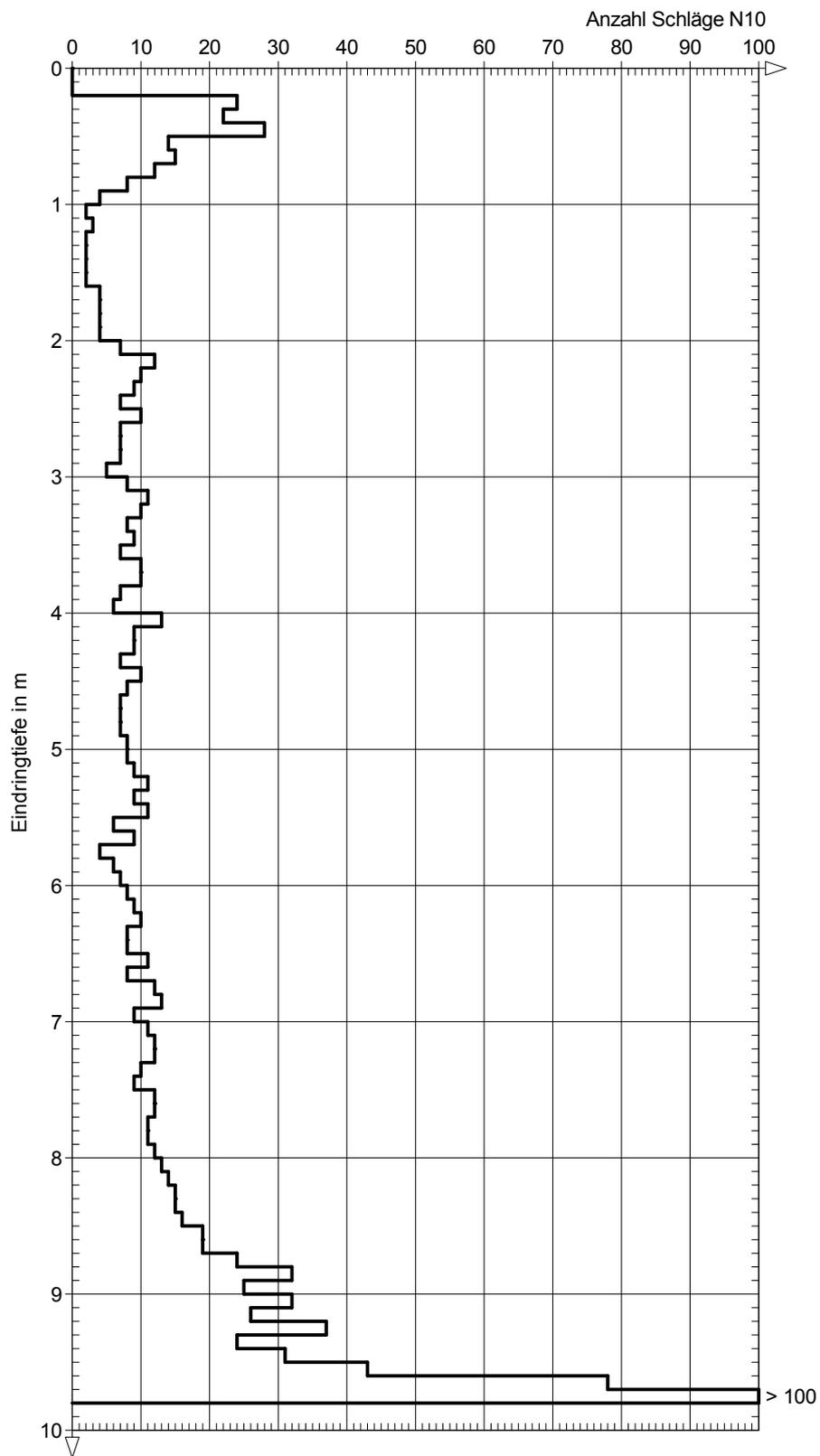
Ansatzpunkt: 441.12 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 13

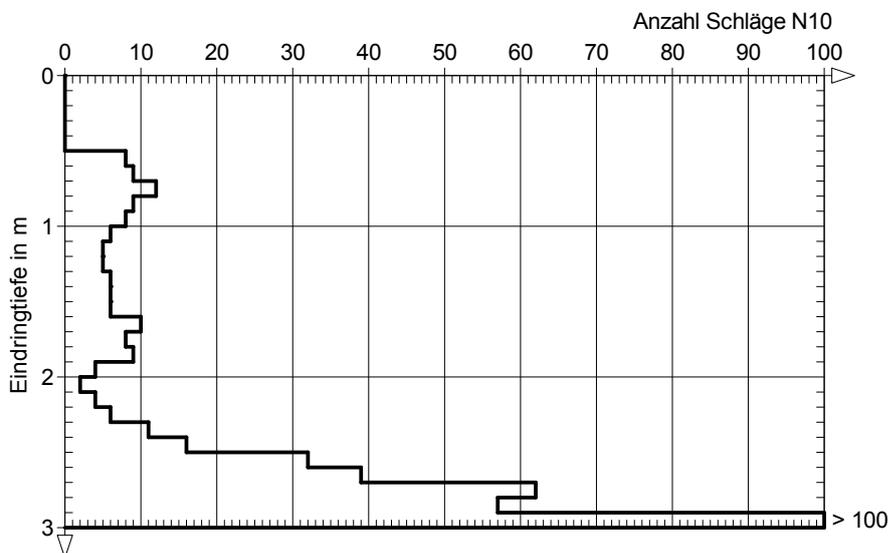
Ansatzpunkt: 442.92 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 14

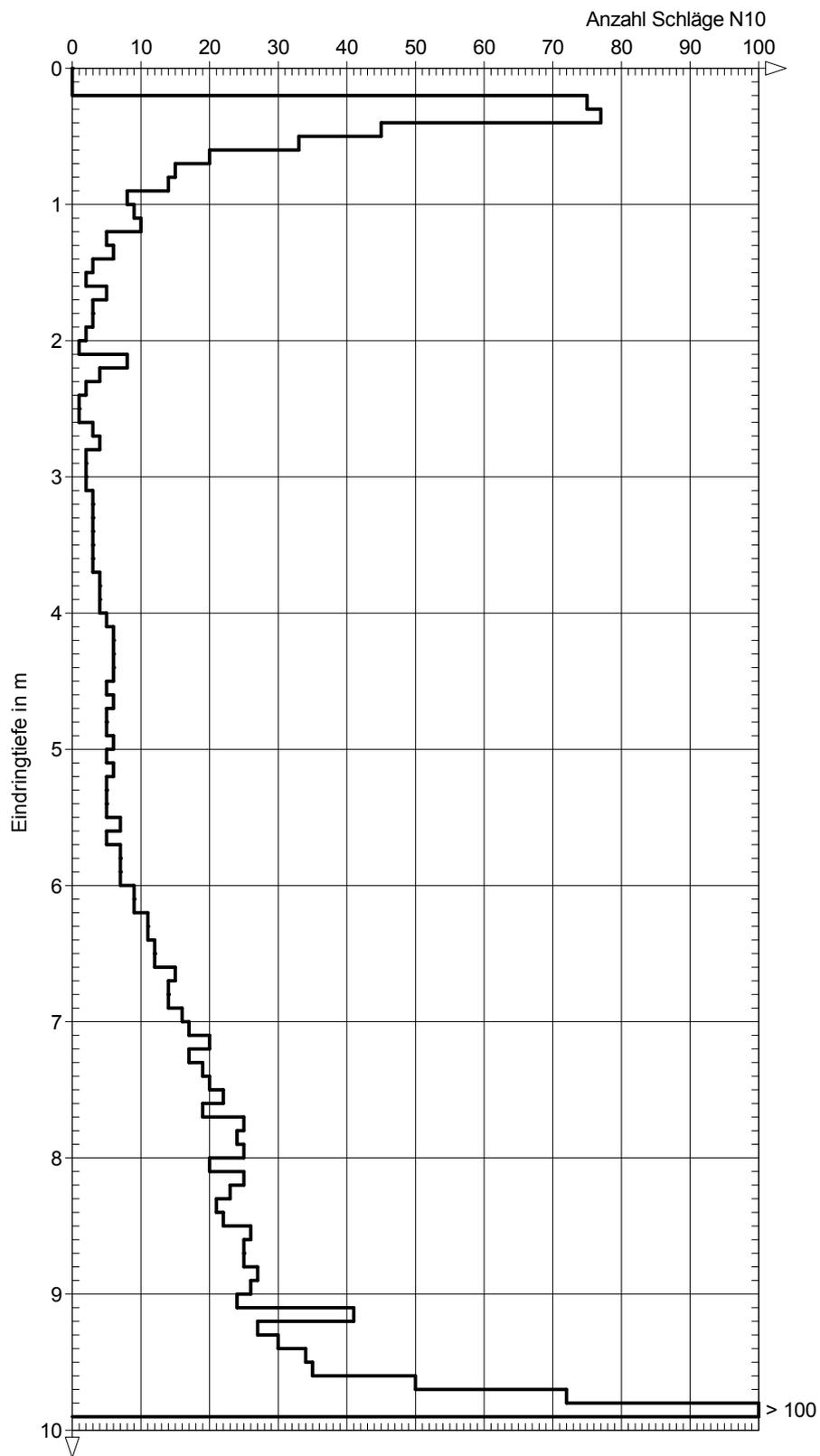
Ansatzpunkt: 446.85 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 15

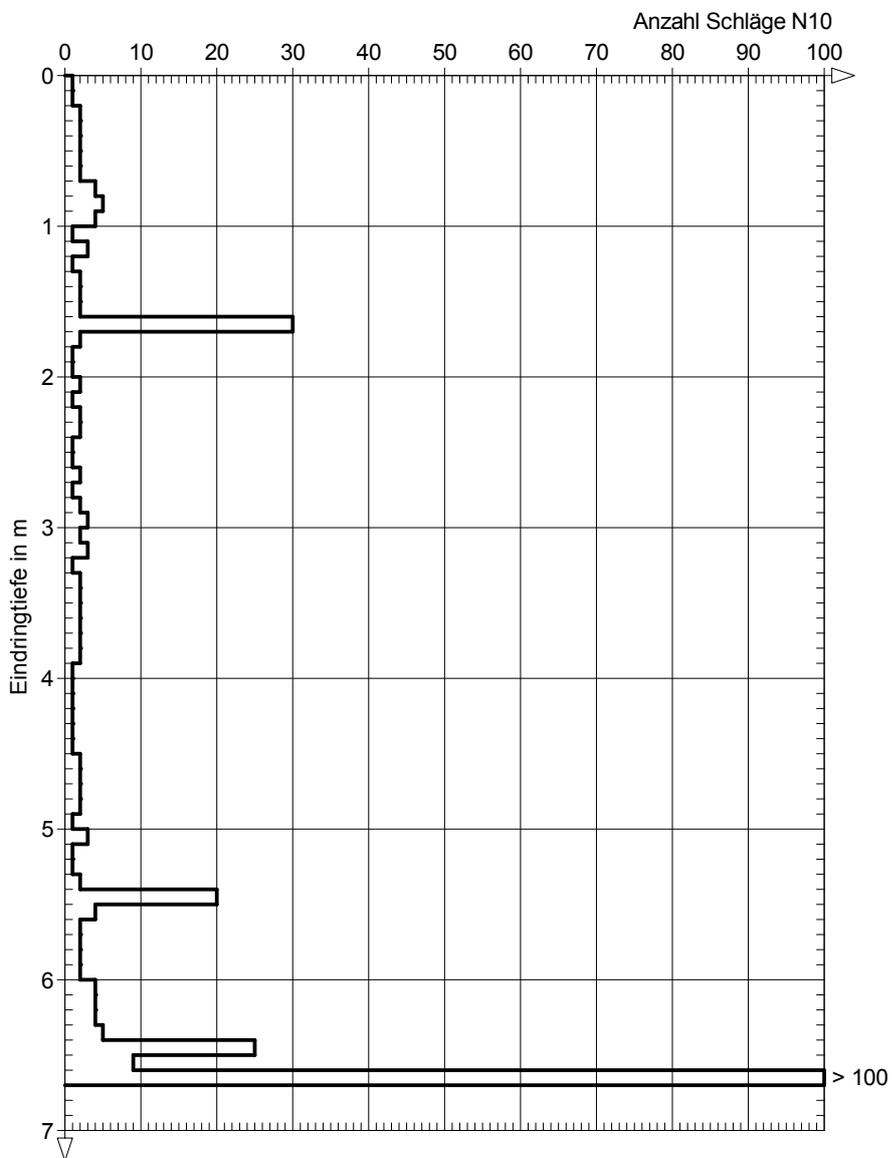
Ansatzpunkt: 450.00 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 16

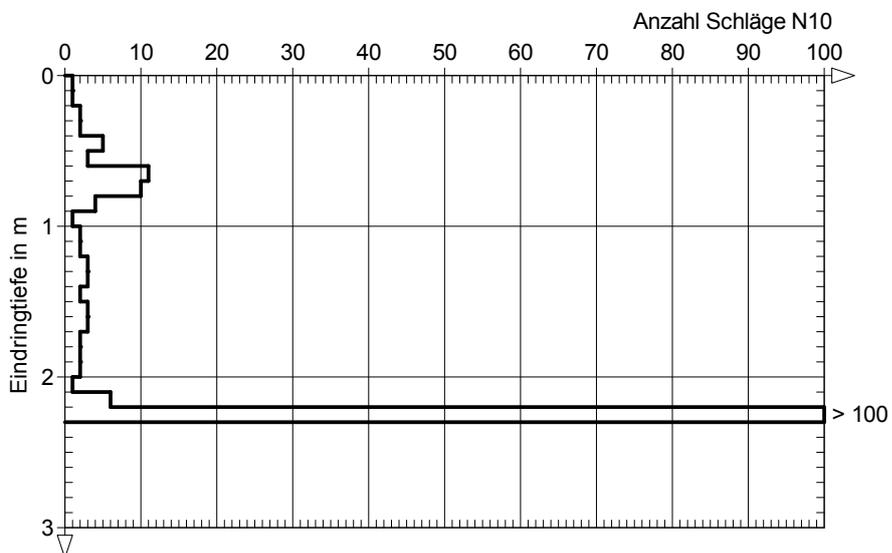
Ansatzpunkt: 452.66 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 17

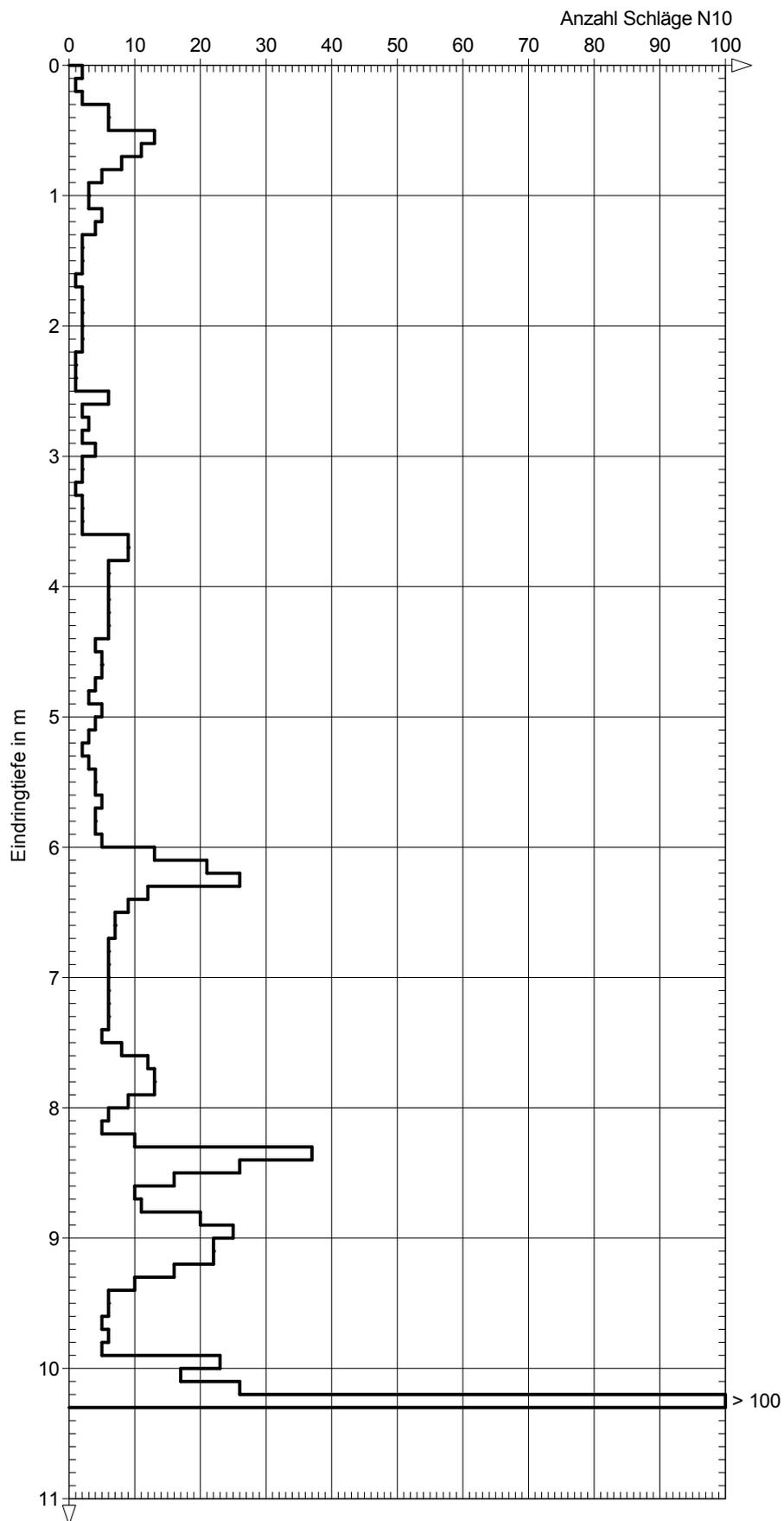
Ansatzpunkt: 453.06 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 18

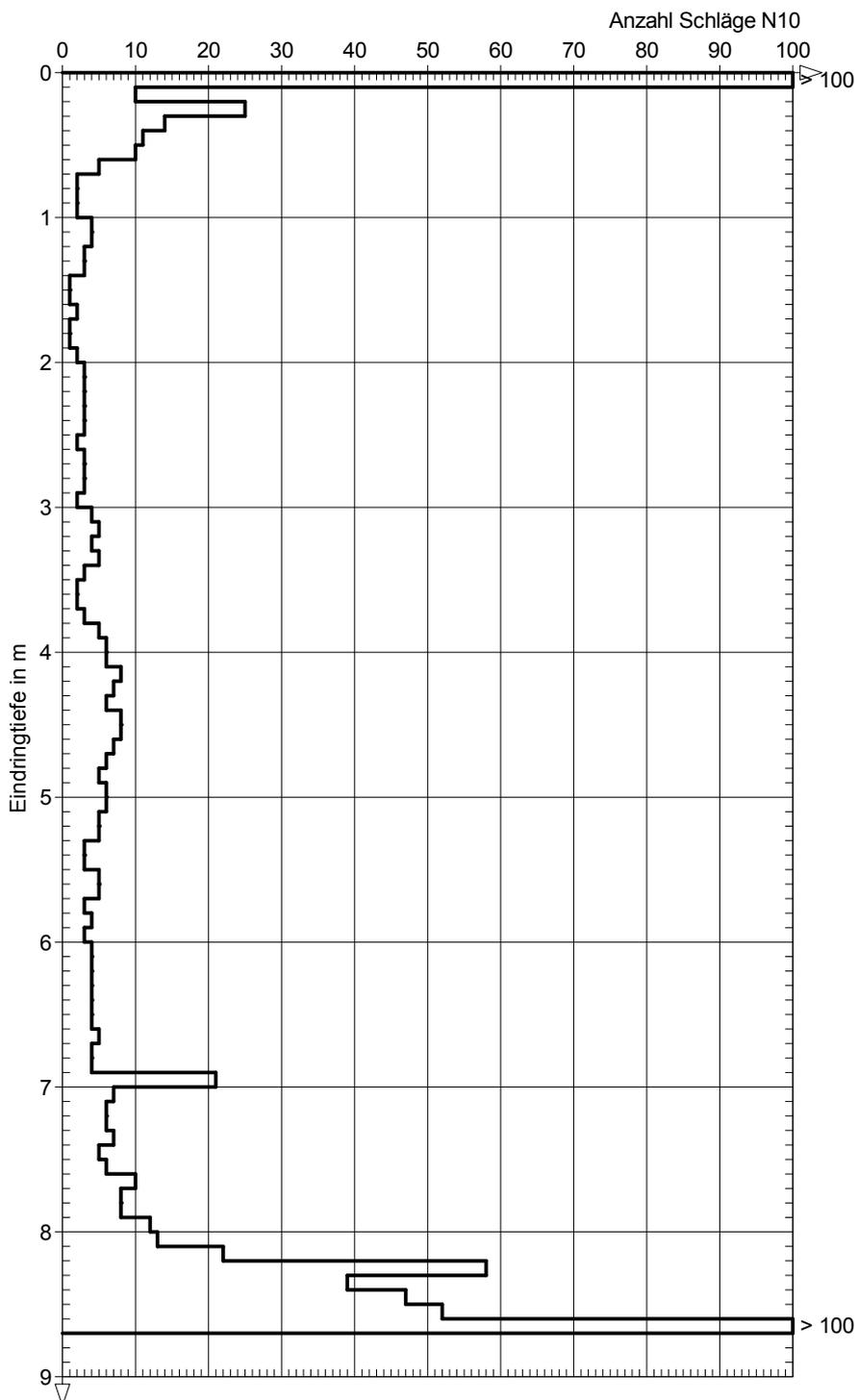
Ansatzpunkt: 453.72 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 19

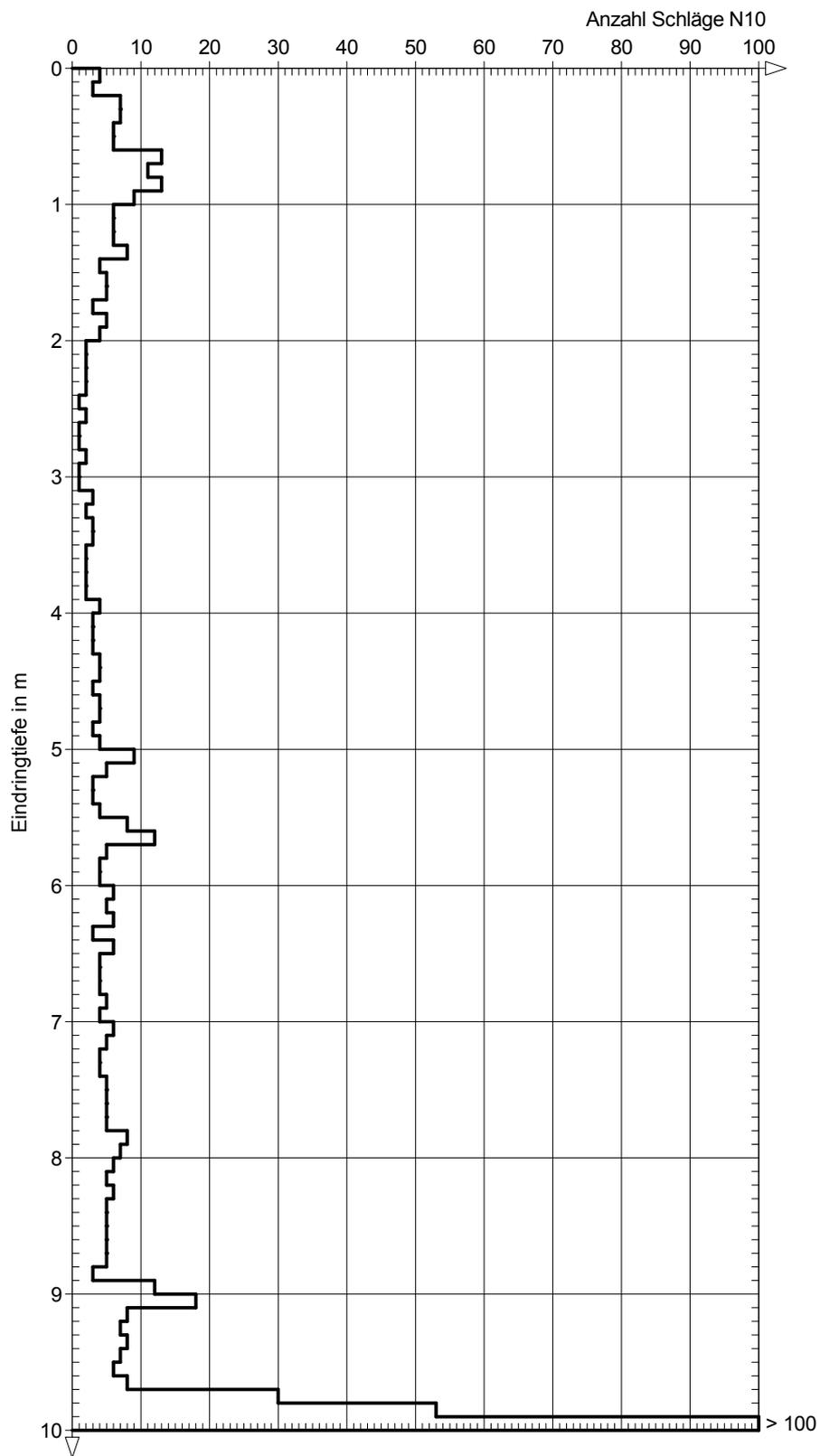
Ansatzpunkt: 454.44 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 06.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 20

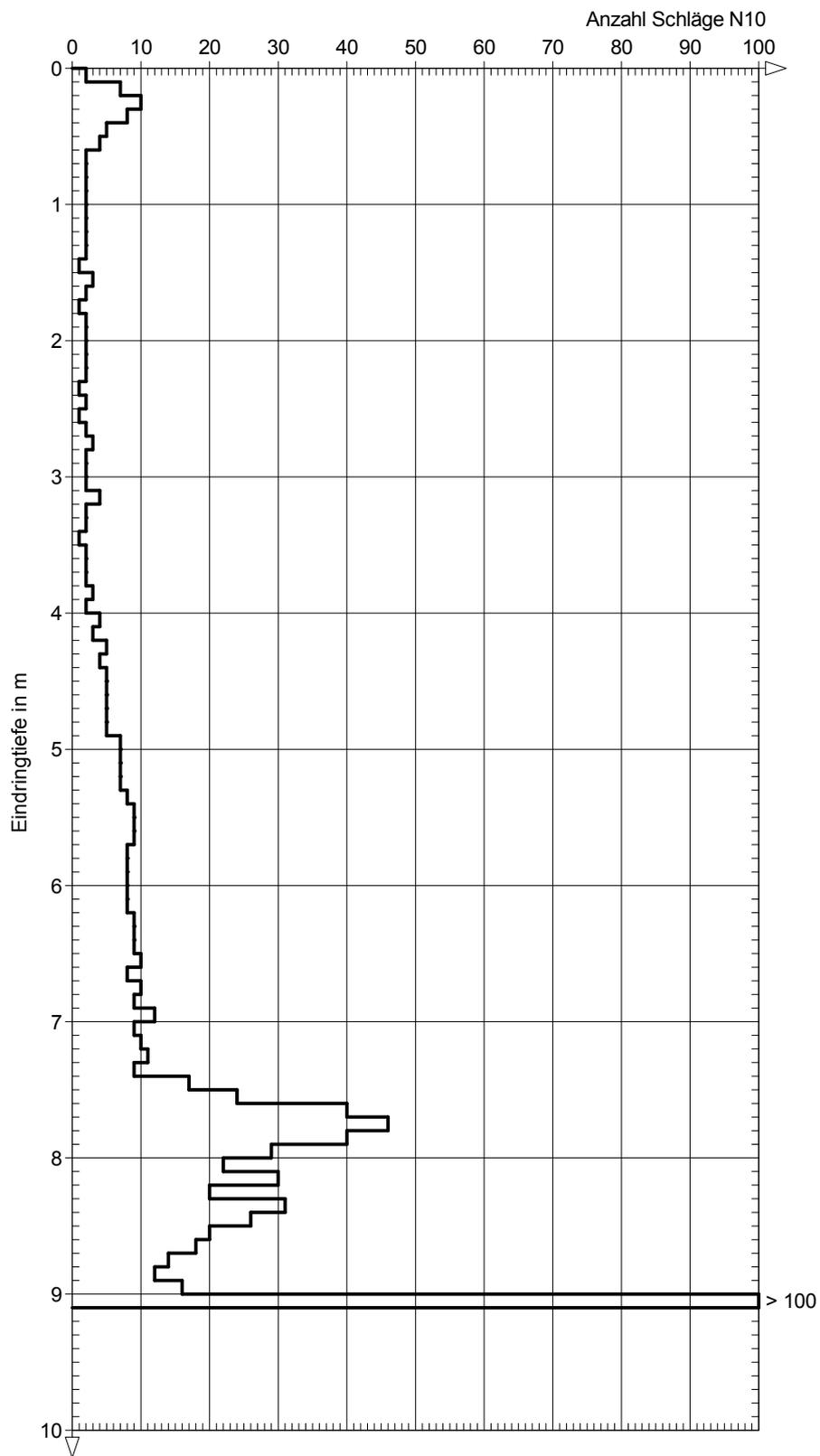
Ansatzpunkt: 455.67 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 21

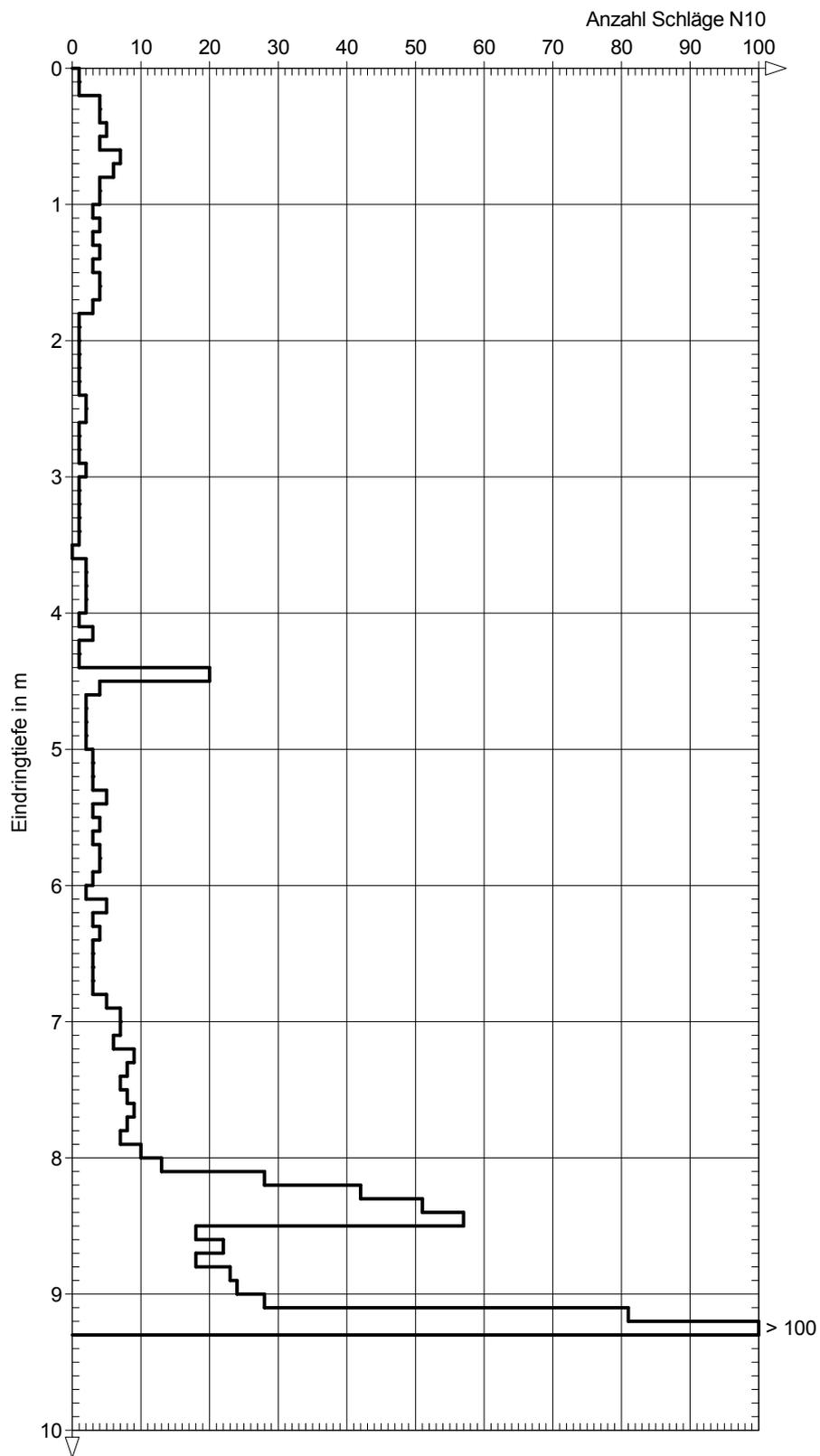
Ansatzpunkt: 456.36 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 22

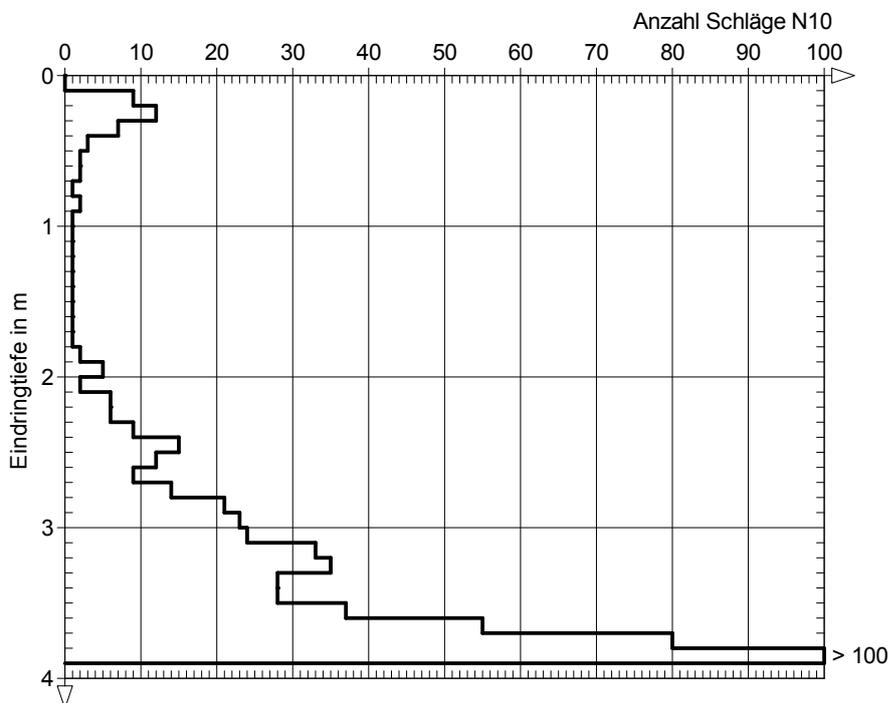
Ansatzpunkt: 457.85 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 24

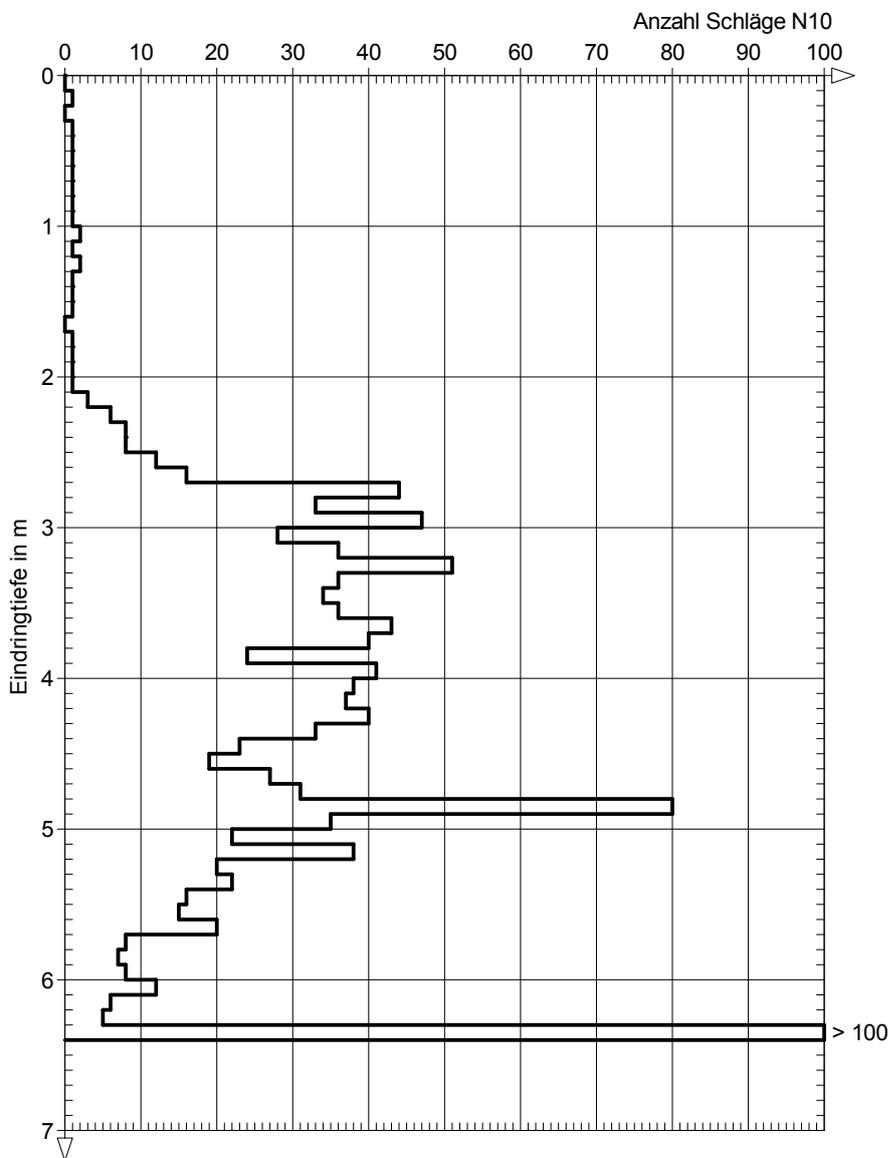
Ansatzpunkt: 431.83 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 20.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 25

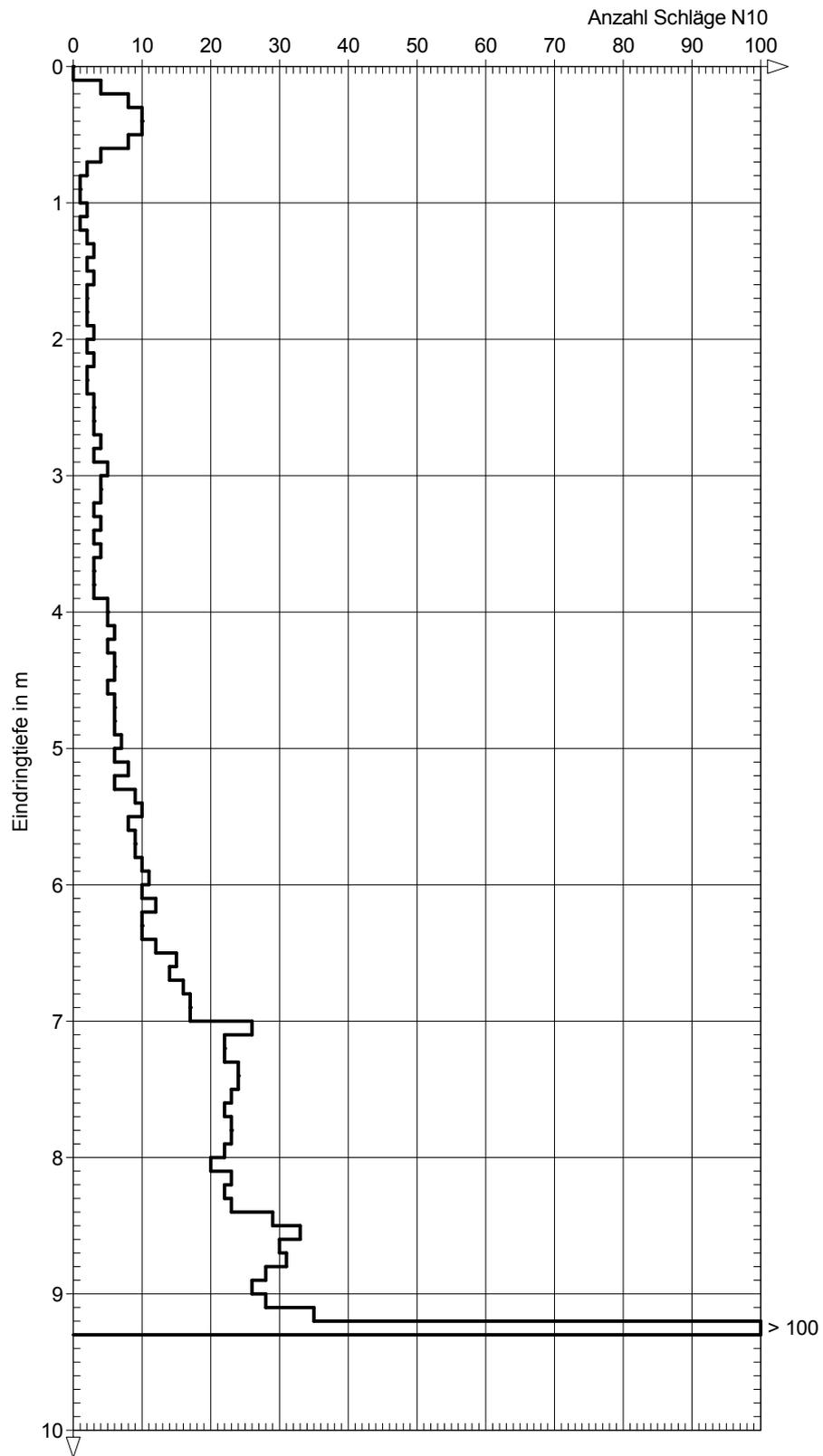
Ansatzpunkt: 434.41 mNN



Geotechnisches Institut GmbH	Auftraggeber : Geotechnisches Institut AG, Basel
Hauptstraße 398	Projekt : BLT Waldenburgbahn, Los 4, Hölstein-Niederdorf
79576 Weil am Rhein	Projektnr. : 5659h
Telefon 07621/95664-0	Datum : 23.03.2018
DIN 4094-3	Maßstab : 1: 50

# RS 26

Ansatzpunkt: 459.53 mNN



## **Beilage 6**

Profile der Saugbaggersondierungen

<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		<b>Sondierung BSI</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010		Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4		
Aufnahme: NK, DG		Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018
<b>Geologie</b>	<b>Tiefe in m</b>	<b>Geotechnische Bezeichnung</b>		<b>Labor / Mes- sung</b>
Gleisschotter	0.0 – 0.35  0.35	Gleisschotter, leicht siltig bis sauber, grau  Kunststoffmatte		GI180506
<b>Bemerkungen:</b>	Holzschwellen Tiefe ab Schwellenoberkante			

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS2</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Messung	
Gleisschotter	0.0 – 0.3	Gleisschotter, leicht siltig bis sauber, grau			GII80507	
Unterbau	0.3 – 0.45	Schotter, leicht siltig, sandig, tonig, graubraun Vermutlich gekalkt, extrem hart, Probe mit Abbauhammer genommen			GII80508	
<b>Bemerkungen:</b>	Holzschwellen Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS3</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Mes- sung	
Gleisschotter	0.0 – 0.1	Gleisschotter, siltig, dunkelbraun			GI180509	
	0.1 – 0.5	Gleisschotter, sauber bis schwach siltig und sandig, grau				
Unterbau	0.5 – 0.65	Kies, sandig, schwach siltig, gerundete Komponenten, braun, feucht			GI180510	
<b>Bemerkungen:</b>	Holzschwellen Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS4 und BS5</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Messung	
Gleisschotter	0.0 – 0.3  0.3	Gleisschotter, sauber – schwach siltig (gemäss O. Hofmeier (BLT) ist Schotter ca. ½ Jahr alt  Oberfläche der Kunststoffmatte siltig verklebt, brau, nass  Kunststoffmatte (BS4: 0.28 m, BS5: 0.32 m) BS4: OKGleis – OKMatte 0.46 m BS5: OKGleis – OKMatte 0.48 m			GII80511	
<b>Bemerkungen:</b>	Holzschwellen Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS6</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Messung	
Gleisschotter	0.0 – 0.35	Gleisschotter, sauber – schwach siltig, grau			GI180512	
Unterbau	0.35 – 0.45	Kies, sandig, schwach siltig, schwach tonig, gerundete Komponenten, braun, feucht Hang- bzw. Hausseitig setzt der Kies bereits bei ca. 0.1 m an			GI180513	
<b>Bemerkungen:</b>	Holzschwellen Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS7</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Messung	
Gleisschotter	0.0 – 0.4	Gleisschotter, schwach siltig, braun, trocken - erdfeucht			GI180529	
Unterbau	0.4 – 0.5	Kies, sandig, siltig, gerundete Komponenten, graubraun, feucht – nass Strassenseitig zunehmend verlehmt			GI180530	
	0.5	Gewebematte				
<b>Bemerkungen:</b>	Metallschwelle Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS8</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
<b>Geologie</b>	<b>Tiefe in m</b>	<b>Geotechnische Bezeichnung</b>			<b>Labor / Mes- sung</b>	
Gleisschotter	0.0 – 0.5	Gleisschotter, siltig, gegen unten hin zunehmend sauber, braun, erdfeucht bis nass  Oberste ca. 0.01 – 0.02 m leicht humos			GI180527	
Unterbau	0.5 – 0.75	Kies, sandig, gerundete Komponenten, graubraun - grau, feucht			GI180528	
<b>Bemerkungen:</b>		Metallschwelle Tiefe ab Schwellenoberkante				

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS9</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
<b>Geologie</b>	<b>Tiefe in m</b>	<b>Geotechnische Bezeichnung</b>			<b>Labor / Mes- sung</b>	
Gleisschotter	0.0 – 0.4	Gleisschotter, siltig, schwach tonig, braun – dunkelbraun, erdfeucht Mit Resten von Blättern			GI180525	
Unterbau	0.4 – 0.6	Kies, sandig, Komponenten gerundet, grau – graubraun, feucht			GI180526	
<b>Bemerkungen:</b>		Metallschwelle Tiefe ab Schwellenoberkante				

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS10</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Messung	
Gleisschotter	0.0 – 0.3	Gleisschotter, siltig, tonig, braun, feucht			G1180524	
	0.3	Betondeckel der Eindolung des Weidbächlis (OKGleis – OKBetondeckel 0.47 m)				
<b>Bemerkungen:</b>	Metallschwelle Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BSI I</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Messung	
Gleisschotter	0.0 – 0.4	Gleisschotter, siltig, graubraun, feucht			GI180522	
Unterbau	0.4 – 0.5	Kies (Kalk, kantengerundet), siltig, tonig, beige, erdfeucht			GI180523	
Koffering	0.5 – 0.6	Kies, (gerundet), sandig, grau – graubraun, erdfeucht				
<b>Bemerkungen:</b>	Holzschwelle Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS12</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Messung	
Gleisschotter	0.0 – 0.35	Gleisschotter, schwach siltig, braun, feucht			GI180516	
Unterbau	0.35 – 0.65	Kies (Kalk, kantengerundet), siltig, tonig, beige, feucht			GI180517	
Kofferung	0.65 – 0.75	Kies, (gerundet), sandig, grau – graubraun, erdfeucht				
<b>Bemerkungen:</b>	Holzschwelle Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS13</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Messung	
Gleisschotter	0.0 – 0.45	Gleisschotter, schwach siltig, braun, feucht			GI180518	
Unterbau	0.45 – 0.5	Kies (Kalk, kantengerundet), siltig, tonig, beige, erdfeucht			GI180519	
Koffering	0.5 – 0.6	Kies, (gerundet), sandig, grau – graubraun, erdfeucht				
<b>Bemerkungen:</b>	Holzschwelle Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS14</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Messung	
Gleisschotter	0.0 – 0.45	Gleisschotter, schwach siltig, braun - rotbräunlich, erdfeucht			GI180520	
Unterbau	0.45 – 0.55	Kies (Kalk, kantengerundet), siltig, tonig, beige, feucht			GI180521	
Koffering	0.55 – 0.6	Kies, (gerundet), sandig, grau – graubraun, erdfeucht				
<b>Bemerkungen:</b>	Holzschwelle Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



<b>Geotechnisches Institut</b> Pfeffingerstrasse 41 4053 Basel www.geo-online.ch		Telefon 061 365 10 70 info@geo-online-bs.ch		<b>Sondierung BS15</b>		Beilage
GI-Nr.: 51.2310.010			Projekt: Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4			
Aufnahme: NK, DG			Unternehmung: Etraxa AG		Datum: 11.04.2018	
Geologie	Tiefe in m	Geotechnische Bezeichnung			Labor / Messung	
Gleisschotter	0.0 – 0.4	Gleisschotter, schwach siltig – siltig, schwach sandig - sandig, braun dunkelgrau, feucht			GI180514	
Unterbau	0.4 – 0.5	Kies (Kalk, kantengerundet), siltig, schwach tonig, beige, erdfeucht			GI180515	
<b>Bemerkungen:</b>	Holzschwelle Tiefe ab Schwellenoberkante					

**Fotos:**



## **Beilage 7**

Profile bestehenden / bekannter Bohrungen

Aufschlussnummer: BL 86 J 9  
 Bezeichnung: –

Jahr: 1986

# Bohrkataster Kanton Basel–Landschaft

x–Koordinaten: 2624946.51  
 y–Koordinaten: 1252683.33

OKT: 426.02 m.ü.M.  
 OKF: 419.52 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	426.02		
		Vollrohr, Kunststoff, PVC, 102	0.13
0.50	425.52		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Künstliche Auffüllung (Kies, sauber, mit wenig Sand, mit sporadisch Steinen, graubunt, locker bis mitteldicht gelagert, oberste 3 cm Asphalt)
0.60	425.42		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Künstliche Auffüllung (Steine, siltig – tonig, mit ...)
0.80	425.22		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Künstliche Auffüllung (Silt, tonig, mit wenig Sand, ...)
1.25	424.77		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Künstliche Auffüllung (Kies, siltig – tonig bis stark siltig – tonig, mit wenig Sand, mit reichlich bis viel Steinen, braun bis graubraun, locker bis mitteldicht gelagert, sporadisch mit Asphaltstücken)
1.80	424.22		Niederterrassen–Schotter; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, siltig – tonig bis stark siltig – tonig, mit wenig Sand, mit reichlich bis viel Steinen, braun bis graubraun, locker bis mitteldicht gelagert)
		Filterrohr, Kunststoff, PVC, 102	2.13
2.30	423.72		Niederterrassen–Schotter; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Steine, siltig – tonig, mit wenig Sand, mit viel Kies, braun bis graubraun, mitteldicht gelagert, überwiegend Grobkies)
2.60	423.42		Niederterrassen–Schotter; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, siltig bis ...)
3.10	422.92		Niederterrassen–Schotter; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Steine, siltig bis siltig – tonig, mit wenig Sand, mit viel Kies, braun bis graubraun, mitteldicht gelagert)
4.40	421.62		Niederterrassen–Schotter; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, siltig – tonig bis stark siltig – tonig, mit wenig Sand, mit reichlich bis viel Steinen, braun bis graubraun, dicht gelagert)
6.00	420.02		Niederterrassen–Schotter; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, siltig bis siltig – tonig, mit wenig Sand, mit reichlich bis viel Steinen, graubraun bis beigebraun, dicht gelagert, gegen unten eher stark siltig – tonig)
6.50	419.52		Niederterrassen–Schotter; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Steine, siltig bis siltig – tonig, mit wenig Sand, mit reichlich Kies, graubraun bis beigebraun, dicht gelagert)
7.60	418.42		7.60 Hauptrogenstein (Kalk, oolithisch, hellbraun bis beigebraun, hart, bei 6.95 – 7.05; 7.10 – 7.25 und 7.35 – 7.45 stark kalkiger Mergel mit einzelnen Ooiden (eventuell durch Bohrvorgang zerriebener Hauptrogenstein))

Aufschlussnummer: BL 86 J 20  
 Bezeichnung: –

Jahr: 1987

# Bohrkataster Kanton Basel–Landschaft

x–Koordinaten: 2624882.02  
 y–Koordinaten: 1252528.64

OKT: 429.89 m.ü.M.  
 OKF: 420.54 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	429.89		
		0.13 Vollrohr, Kunststoff, PVC, 102	Quartär; Originalzuordnung Geologie: Künstliche Auffüllung (Kies, sauber, ab 0.3 m siltig – tonig, mit wenig Sand, mit reichlich Steinen, grau bis graubunt, locker gelagert, oben ca. 3 cm Asphalt, künstliche Auffüllung)
0.40	429.49		
0.60	429.29		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Silt, tonig, mit wenig Sand, mit ...)
			Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Silt, tonig, mit wenig, örtlich wenig bis reichlich Sand, mit sporadisch, ab 2.0 m wenig Kies, braun bis ocker, steif, mit Schalenbruchstücken, mit verkohltem organischem Material)
2.40	427.49		
2.90	426.99		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, stark siltig – tonig, mit wenig Sand, mit reichlich Steinen, braun bis hellbraun, mitteldicht bis dicht gelagert)
			Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Steine, siltig – tonig z.T. stark siltig – tonig, mit wenig Sand, mit viel Kies, hellbraun bis graubraun, dicht gelagert)
3.60	426.29	3.60 Filterrohr, Kunststoff, PVC, 102	
4.00	425.89		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, stark siltig – tonig, mit wenig Sand, hellbraun bis graubraun, dicht gelagert)
			Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, schwach siltig bis siltig – tonig, mit reichlich Sand, mit reichlich bis viel Steinen, graubraun, dicht gelagert)
4.60	425.29		
4.80	425.09		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, siltig bis siltig – tonig, mit ...)
			Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Steine, sauber, z.T. siltig – tonig, mit wenig Sand, mit wenig Kies, beigebraun bis graubunt, dicht gelagert)
5.20	424.69		
			Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, siltig bis siltig – tonig, mit wenig Sand, mit viel Steinen, hellbraun, dicht gelagert)
5.70	424.19		
5.90	423.99		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, sauber, mit reichlich Sand, ...)
6.05	423.84		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, siltig bis siltig – tonig, mit ...)
			Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, schwach siltig – tonig, mit wenig bis reichlich Sand, mit wenig Steinen, braungrau, dicht gelagert)
6.45	423.44		
6.65	423.24		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, siltig bis siltig – tonig, mit ...)
			Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, sauber bis schwach siltig – tonig, mit wenig, z.T. wenig bis reichlich Sand, mit reichlich Steinen, braungrau, dicht gelagert)
7.60	422.29		
7.70	422.19		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, siltig bis siltig – tonig, mit ...)
			Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, sauber bis schwach siltig – tonig, mit wenig Sand, mit wenig bis reichlich Steinen, braungrau bis beigebraun, dicht gelagert)
8.70	421.19		
8.90	420.99		Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Kies, siltig bis siltig – tonig, mit ...)
			Quartär; Originalzuordnung Geologie: Frenkeschotter (Steine, sauber bis schwach siltig – tonig, mit wenig Sand, mit viel Fein– bis Mittelkies, braungrau bis beigebraun, dicht gelagert)
9.35	420.54		
		9.80 Schlamm sack, Kunststoff, PVC, 102	
10.00	419.89	10.00	Hauptrogenstein (Kalk, fein oolithisch (Oosparit) mit wenig Schalenbruchstücken, feine Klüfte mit Calcit verkeilt, Ooide: gut strukturiert (braune Kerne), Brocken muscheliger Bruch, braunbeige bis beige, hart)

Aufschlussnummer: BL 86 R 2  
Bezeichnung: Profil Nr. 1

Jahr: 1971

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624750.51  
y-Koordinaten: 1252380.33

OKT: 444.48 m.ü.M.  
OKF: 438.48 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	444.48		
1.00	443.48		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Künstliche Anschüttung (kiesig – sandige Auffüllung)
2.40	442.08		Quartär (brauner Hanglehm mit zahlreichen Steinen und z.T. nur kantengerundeten Geröllen)
5.10	439.38		Quartär (rötlichbrauner, sandiger, magerer Lehm mit Geröllen und Steinen, trocken, steif – hart)
5.50	438.98		Quartär (stark lehmige, sandarme, braune feine Schotter)
6.00	438.48		Quartär (hellbrauner, magerer Verwitterungslehm mit Steinen aus Hauptrogenstein)
7.90	436.58		Oberer Hauptrogenstein (stark angewitterter, bröckeliger, grob – oolithischer, rötlichgelber Schillkalk, Dip ca. 20°)
10.00	434.48		Oberer Hauptrogenstein (gelblicher, dichter Kalk, Dip ca. 15°)
11.45	433.03		Callovien (grauer, mergeliger Sandkalk, kompakt, hart)
11.85	432.63		Callovien (braun verwitterte, lehmige Sandmergel, feucht, steif)
12.00	432.48		Callovien (angewitterte, rostigbraune Mergel mit Austernschalen)

Aufschlussnummer: BL 86 R 3  
Bezeichnung: Profil Nr. 2

Jahr: 1971

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624730.51  
y-Koordinaten: 1252390.33

OKT: 438.69 m.ü.M.  
OKF: 435.84 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	438.69		
0.60	438.09		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Künstliche Auffüllung (brauner bis grauer, sandiger Lehm mit Steinen, Gerölln, Holz etc)
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (brauner, magerer Hanglehm mit kleinen Kalksteinen, leicht feucht, hart)
2.85	435.84		
			Effinger Schichten (beigegraue bis bräunliche, angewitterte, siltige, fette, geschichtete Mergel, feucht, steif)
6.45	432.24		
6.55	432.14		Effinger Schichten (beigegrauer, mergeliger Kalk)
6.85	431.84		Effinger Schichten (beigegrauer, siltige Mergel, zerbohrt)
			Effinger Schichten (hellgrauer, dichter Kalk mit steilen Klüften)
9.70	428.99		

**Tiefe** **Kote** **Ausbau**  
**[m]** **[m.ü.M.]** **Typ, Material, Ø mm**

**Geologie (Beschreibung)**

11.70	426.99
12.70	425.99
13.75	424.94

Effinger Schichten (graue, feinsiltige und feingeschichtete, tonige Mergel, trocken, hart)
Effinger Schichten (grauer, schwach mergeliger Kalk)
Effinger Schichten (heller, gelblicher, dichter Kalk mit schrägen, sich kreuzenden Klüften, Kalzitadern und Kalzitdrusen, z.T. zerbohrt)

Aufschlussnummer: BL 86 R 4  
Bezeichnung: Profil Nr. 3

Jahr: 1971

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624715.51  
y-Koordinaten: 1252410.33

OKT: 443.02 m.ü.M.  
OKF: 437.92 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	443.02		
1.30	441.72		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Künstliche Auffüllung (lehmiger Humus mit Steinen und Ziegelresten)
3.10	439.92		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (bräunlichgraue, angewitterte, siltige Mergel, krümelig, trocken, hart)
3.40	439.62		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (Steine von grauem Kalk der Effinger Schichten)
4.40	438.62		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (bräunlichgraue, angewitterte Mergel, siltig, krümelig, trocken, hart)
5.10	437.92		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (graue, frische siltige Mergel, krümelig, trocken hart)
10.00	433.02		Effinger Schichten (graue, siltige, feingeschichtete Mergel mit steilen Klüften von ca. 70°, Dip ca. 5°, trocken, hart)

Aufschlussnummer: BL 86 R 5  
Bezeichnung: Profil Nr. 4

Jahr: 1971

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624700.51  
y-Koordinaten: 1252310.33

OKT: 437.64 m.ü.M.  
OKF: 427.39 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	437.64		
2.80	434.84		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Künstliche Auffüllung (brauner, wechselnd sandiger oder fetter Lehm mit Kalksteinen und Ziegelresten, trocken, steif)
3.00	434.64		Quartär (dunkelbrauner, magerer, humoser Lehm)
4.45	433.19		Quartär (brauner, fetter Lehm mit kleinen und groben Kalksteinen)
6.00	431.64		Quartär (hellbrauner, magerer, sandiger Lehm mit Kalksteinen)
6.45	431.19		Quartär (braune, stark lehmige und sandige Schotter)
6.80	430.84		Quartär (graubrauner, fetter Lehm, feucht, steif)
7.10	430.54		Quartär (hellbrauner, magerer Lehm mit Kalksteinen)
7.40	430.24		Quartär (graubrauner, fetter Lehm, feucht, steif)
8.20	429.44		Quartär (brauner, sandiger, magerer Lehm mit Geröllen und Kalksteinen)
9.80	427.84		Quartär (graue, z.T., braun angewitterte, bröckelige Mergel, feucht, steif)
10.25	427.39		Quartär (ausgewaschene, feine, braune Schotter)
11.30	426.34		Effinger Schichten (graue, leicht angewitterte, siltige, bis fette Mergel, feucht, steif – hart, bröckelig)
12.00	425.64		Effinger Schichten (graue, kompakte Mergel mit Klüften, trocken, hart)
13.20	424.44		Effinger Schichten (graue, feinsiltige Mergel, feucht, steif – hart, bröckelig)
16.00	421.64		Effinger Schichten (graue, kompakte, tonige bis feinsiltige Mergel mit schrägen Klüften, trocken, hart)

Aufschlussnummer: BL 86 R 6  
Bezeichnung: Profil Nr. 5

Jahr: 1972

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624680.51  
y-Koordinaten: 1252320.33

OKT: 442.63 m.ü.M.  
OKF: 435.13 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	442.63		
0.25	442.38		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (brauner, krümeliger Humus)
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (brauner, magerer Gehängelehm mit feinen bis mittelgroben Kalksteinen, feucht, steif)
2.60	440.03		
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (hellbrauner, magerer Gehängelehm, durchsetzt von Kalksteinen, feucht, steif)
3.90	438.73		
		4.00	Filterrohr, Unbekannt, 51
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (hellbrauner, magerer Gehängelehm, durchsetzt von Kalksteinen, nass, weich)
6.30	436.33		
		6.00	
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (graubrauner, toniger Lehm mit Kalksteinen, feucht, steif)
7.50	435.13		
			Effinger Schichten (bräunlichgraue, siltige, angewitterte Mergel, trocken, hart)
9.20	433.43		
			Effinger Schichten (graue, leicht bräunliche, siltige Mergel, mit schrägen Klüften, trocken, hart)
10.25	432.38		
			Effinger Schichten (graue, klüftige, mergelige Kalke, flach gelagert)
13.45	429.18		
			Effinger Schichten (siltige, graue Mergel, kompakt, trocken, hart)
15.00	427.63		

Aufschlussnummer: BL 86 R 10  
Bezeichnung: Profil Nr. 9

Jahr: 1971

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624380.52  
y-Koordinaten: 1251825.33

OKT: 448.99 m.ü.M.  
OKF: 440.39 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	448.99		
0.30	448.69		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (verrutscht) (brauner, krümeliger Humus)
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (verrutscht) (dunkelbrauner, magerer Lehm mit feinen Kalksteinen)
1.35	447.64		
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (verrutscht) (brauner, lehmig – siltiger Gehängeschutt mit Kalksteinen)
2.60	446.39		
3.00	445.99		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (verrutscht) (heller Kalkblock)
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (verrutscht) (brauner, magerer Lehm, durchsetzt von Kalksteinen, sandig, trocken, hart)
6.00	442.99		
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (verrutscht) (beigebrauner, magerer, sandiger Lehm mit Kalksteinen und Kalkblöcken, trocken, hart)
8.20	440.79		
8.60	440.39		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt (verrutscht) (graue, siltige, leicht angewitterte Mergel mit Kalksteinen, bröckelig und wirr gelagert (Rutschhorizont), leicht feucht, steif – hart)
			Effinger Schichten (graue, feinsiltig – tonige, feingeschichtete Mergel, trocken, hart, z.T. zerbohrt)

**Tiefe** **Kote** **Ausbau**  
**[m]** **[m.ü.M.]** **Typ, Material, Ø mm**

**Geologie (Beschreibung)**

13.00	435.99
-------	--------

Aufschlussnummer: BL 86 R 11  
Bezeichnung: Profil Nr. 10

Jahr: 1972

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624370.52  
y-Koordinaten: 1251830.33

OKT: 451.20 m.ü.M.  
OKF: 448.40 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	451.20		
0.10	451.10	Vollrohr, Unbekannt, 51	0.05 Quartär; Originalzuordnung Geologe: Verrutschter Gehängeschutt (brauner, magerer ... Quartär; Originalzuordnung Geologe: Verrutschter Gehängeschutt (grauer, sandreicher Kies (Strassenkoffer))
0.80	450.40		
1.60	449.60		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Verrutschter Gehängeschutt (brauner, fetter Lehm mit wenigen Steinen, feucht, plastisch)
2.80	448.40		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Verrutschter Gehängeschutt (leicht angewitterter, grauer, siltiger Ton, mit Kalksteinen, feucht, steif)
4.05		Filterrohr, Unbekannt, 51	Effinger Schichten (graue, siltige, leicht angewitterte und bräunlich gefleckte Mergel, trocken, hart)
5.45	445.75		
5.80	445.40		Effinger Schichten (graue Kalkmergel mit steilen Klüften, z.T. rostbelegt, trocken, hart)
6.05			Effinger Schichten (graue, leicht kalkige, geschichtete Mergel, mit schrägen Klüften, Dip ca. 10°, z.T. bröckelig zerbohrt, trocken, hart)

**Tiefe** **Kote** **Ausbau**  
**[m]** **[m.ü.M.]** **Typ, Material, Ø mm**

**Geologie (Beschreibung)**

10.95	440.25
15.50	435.70

Effinger Schichten (graue, siltige Mergel, z.T. klüftig und bröckelig zerbohrt, trocken, hart, Dip ca. 10°)

Aufschlussnummer: BL 86 R 12  
Bezeichnung: Profil Nr. 11

Jahr: 1971

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624350.52  
y-Koordinaten: 1251850.33

OKT: 460.61 m.ü.M.  
OKF: 455.61 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	460.61		
0.30	460.31		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt, verrutscht (brauner, krümeliger Humus mit Steinen)
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt, verrutscht (rötlichbrauner, lehmiger Gehängeschutt mit groben Steinen aus Malmkalk)
1.80	458.81		
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängeschutt, verrutscht (stark beige verwitterte, siltige Mergel mit Kalksteinen)
3.40	457.21		
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Rutschmasse (grauer, feinsiltiger, wirt gelagerter Ton, leicht feucht, hart)
		4.20 Filterrohr, Unbekannt, 51	
5.00	455.61		
			Effinger Schichten; Originalzuordnung Geologe: Effinger Schichten (z.T. verrutscht?) (grauer, fetter Ton, trocken, hart)
5.50	455.11		
			Effinger Schichten; Originalzuordnung Geologe: Effinger Schichten (z.T. verrutscht?) (beigegrauer, siltiger, bröckeliger Ton, trocken, hart)
7.70	452.91		
			Effinger Schichten; Originalzuordnung Geologe: Effinger Schichten (z.T. verrutscht?) (grauer, feinsiltiger Ton, trocken, hart)
8.00	452.61		
		8.20	
			Effinger Schichten; Originalzuordnung Geologe: Effinger Schichten (z.T. verrutscht?) (braun angewitterte, hellgraue, siltige Mergel mit Kalkknuern, zerbohrt)

**Tiefe** **Kote** **Ausbau**  
**[m]** **[m.ü.M.]** **Typ, Material, Ø mm**

**Geologie (Beschreibung)**

14.20	446.41
14.50	446.11
15.00	445.61

Effinger Schichten; Originalzuordnung Geologe: Effinger Schichten (z.T. verrutscht?) (braun angewitterte, siltige Mergel, trocken, hart)
Effinger Schichten; Originalzuordnung Geologe: Effinger Schichten (z.T. verrutscht?) (hellgraue, siltige Mergel mit Kalkknauern, zerbohrt, trocken)

Aufschlussnummer: BL 86 T 7  
 Bezeichnung: HL-K01

Jahr: 1998

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624248.52  
 y-Koordinaten: 1251692.33

OKT: 454.21 m.ü.M.  
 OKF: 442.51 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	454.21		
0.35	453.86	Vollrohr, Kunststoff, PVC, 102	Quartär; Originalzuordnung Geologe: Deponie "Chesloch" (brauner, siltiger Humus mit wenig Kies)
1.10	453.11		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Deponie "Chesloch" (grauer und brauner, siltig – toniger Kies mit wenig Sand und Steinen (gut gerundet, kantengerundet))
1.50	452.71		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Deponie "Chesloch" (hellbrauner, siltiger Ton mit reichlich Kies (kantig), steif bis weich, feucht)
4.75	449.46		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Deponie "Chesloch" (graubrauner und grauer, siltiger Ton mit wenig Kies und Sand mit vereinzelt Ziegelbruchstücken; von 2:20 – 2:35 m dunkel verfärbt)
4.95	449.26		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Deponie "Chesloch" (Magerbeton, verbohrt)
5.10	449.11		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Deponie "Chesloch" (graubrauner, schwach siltig ...)
5.40	448.81		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Deponie "Chesloch" (Holz mit wenig Silt und Ton, vereinzelt Steine)
6.40	447.81	Filterrohr, Kunststoff, PVC, 102	Quartär; Originalzuordnung Geologe: Deponie "Chesloch" (grauer, stark siltig – toniger Kies (gut gerundet) mit wenig Sand; an der Basis mit organischen Beimengungen (braune Pflanzenresten))
7.35	446.86		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Deponie "Chesloch" (hellbrauner, siltig – toniger Kies (kantig), mit wenig Sand und Steinen)
8.05	446.16		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Überschwemmungssedimente (graubrauner und hellbrauner, siltiger Ton mit wenig Sand und Kies (kantig), halbfest, feucht)
9.00	445.21		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Frenke – Schotter (hellbrauner bis gelbbrauner, siltig – toniger Kies mit wenig Sand und Steinen (gut gerundet bis kantengerundet))

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Frenke – Schotter (hellbrauner, stark siltig – toniger Kies (gut gerundet bis kantengerundet) mit wenig Steinen, kompakt)
11.70	442.51		
		12.00	
		Vollrohr, Kunststoff, PVC, 102	
			Effinger Schichten; Originalzuordnung Geologe: Fels (Effinger – Schichten, Malm) (beiger, dichter Kalk mit einzelnen Mergelzwischenlagen, verbohrt, hart)
13.30	440.91		
		14.00	
			Effinger Schichten; Originalzuordnung Geologe: Fels (Effinger – Schichten, Malm) (grauer, dichter Kalk, hart, wenig mergelig mit einzelnen Mergelzwischenlagen, verbohrt)
14.30	439.91		
			Effinger Schichten; Originalzuordnung Geologe: Fels (Effinger – Schichten, Malm) (grauer, siltiger Mergel, z.T. kalkig, frisch, zu Brocken verbohrt)
15.00	439.21		

Aufschlussnummer: BL 91 G 12  
Bezeichnung: DRKS2

Jahr: 2014

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2623997.00  
y-Koordinaten: 1251228.00

OKT: 458.10 m.ü.M.  
OKF: 453.90 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]	Ausbau Typ, Material, Ø mm	Geologie (Beschreibung)
0.00	458.10		
0.30	457.80	Vollrohr, Kunststoff, PE, 75	Quartär; Originalzuordnung Geologe: Humus (dunkelbrauner, krümeliger, organischer Humus)
0.80	457.30		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Künstliche Auffüllung (hellbrauner, toniger Silt mit reichlich Kies, eckig, orange gescheckt, mit Schneckenschalen und Wurzelresten, feucht, führt wenige kleine Steine, Penetrometerwerte um 1.5 kg/cm <sup>2</sup> )
1.00	457.10		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Humus (alte, dunkelbraune, organische, siltig - ...)
1.50	456.60		Quartär; Originalzuordnung Geologe: Schwemmlehm (beiger - grauer, toniger Silt mit wenig Sand, organische Reste, wenig Kies und Steine, eckig, breiig - weich, Penetrometerwerte < 0.5 kg/cm <sup>2</sup> )
		Filterrohr, Kunststoff, PE, 75	
			Quartär; Originalzuordnung Geologe: Talauen-Schotter (beiger - grauer, siltig - toniger Kies, mit wenig Sand, kantengerundet, breiig - weich, wenig kleine Steine, ab 2.5 m fester werdend, respektive mehr Kiesanteil, nass, Blöcke bei 3.00 - 3.30 m bis Kerndurchmesser)
4.20	453.90		
			Effinger Schichten; Originalzuordnung Geologe: Effinger-Schichten (beiger Mergelstein grauer Kalkstein Wechselfolge, Kalke nodulär, mikritisch, fossilarm, einzelne Schalenreste, Mergellagen mit dünnen blättrigen Kalckchips)
		Vollrohr, Kunststoff, PE, 75	
8.00	450.10		

Aufschlussnummer: BL 91 R 2  
Bezeichnung: SS2

Jahr: 2013

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2623999.52  
y-Koordinaten: 1251231.33

OKT: 458.00 m.ü.M.  
OKF: 0.00 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

**Tiefe** **Kote** **Ausbau**  
**[m]** **[m.ü.M.]** **Typ, Material, Ø mm**

## Geologie (Beschreibung)

Tiefe [m]	Kote [m.ü.M.]
0.00	458.00
0.30	457.70
0.45	457.55
1.10	456.90
2.50	455.50
3.20	454.80
3.30	454.70

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Künstliche Auffüllung (brauner Humus, krümelig, durchwurzelt, mit wenig Kies, kantig)
Quartär; Originalzuordnung Geologe: Künstliche Auffüllung (graubeiger, siltig-toniger ...)
Quartär; Originalzuordnung Geologe: Künstliche Auffüllung (graubeige, sandige Blöcke, eckig, leicht siltig-tonig, mit sehr wenig Ziegelbruch, durchwurzelt)
Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (beige- grauer, siltiger Ton, halbfest, trocken, mit wenig Kies, kantig, vereinzelt Schnecken-schalen, nach unten feuchter, diverse kleinere Wasserzutritte, an der Basis starker Wasserzutritt)
Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (dunkelgrauer und beiger, siltiger Ton, weich bis steif, wenig Feinkies, kantengerundet, sandige Kieslinse an der Basis bachseitig)
Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (grün-grauer, siltiger Ton bis ...)

Aufschlussnummer: BL 91 R 3  
Bezeichnung: SS3

Jahr: 2013

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2623997.52  
y-Koordinaten: 1251259.33

OKT: 463.00 m.ü.M.  
OKF: 461.80 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

**Tiefe** **Kote** **Ausbau**  
**[m]** **[m.ü.M.]** **Typ, Material, Ø mm**

## Geologie (Beschreibung)

0.00	463.00
0.10	462.90
0.80	462.20
1.20	461.80
2.20	460.80

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (dunkelbrauner Humus, krümelig, ...

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (brauner, siltiger Ton, steif, feucht, mit wenig Feinkies, einzelne Steine bis Ø = 10 cm, durchwurzelt)

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (hellgrauer, beige gefleckter, siltiger Ton, trocken, halbfest, durchwurzelt, mergelig)

Malm; Originalzuordnung Geologe: Wildegg-Formation (hellgrauer bis bläulichgrauer, beige gefleckter, mergeliger Ton bis kalkiger Mergel, oben mit Wurzelresten, fest, nicht weißer baggerbar, verwittert; OK-Strasse bei -2.6 m)

Aufschlussnummer: BL 91 R 4  
Bezeichnung: SS4

Jahr: 2013

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624021.52  
y-Koordinaten: 1251292.33

OKT: 463.00 m.ü.M.  
OKF: 461.80 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

**Tiefe** **Kote** **Ausbau**  
**[m]** **[m.ü.M.]** **Typ, Material, Ø mm**

## Geologie (Beschreibung)

0.00	463.00
0.30	462.70
0.90	462.10
1.00	462.00
1.20	461.80
2.00	461.00

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (dunkelbrauner Humus, krümelig, durchwurzelt)

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (grau-beiger, braun gefleckter, siltiger Ton, steif- halbfest, feucht, oben durchwurzelt, einzelne Kies- Gerölle)

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (Ton, halbfest, feucht- trocken, mit ...)

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (hellgrauer, siltiger Ton, halbfest, ...)

Malm; Originalzuordnung Geologe: Wildegg Formation (grauer, mergeliger Kalk, hart, verwittert, nicht weiter baggerbar; OK-Strässe bei -2.5 m)

Aufschlussnummer: BL 91 R 5  
Bezeichnung: SS5

Jahr: 2013

# Bohrkataster Kanton Basel-Landschaft

x-Koordinaten: 2624041.52  
y-Koordinaten: 1251336.33

OKT: 462.50 m.ü.M.  
OKF: 459.70 m.ü.M

Die Angaben der Profile wurde nicht auf Richtigkeit überprüft!

Automatisch generiert am Di 05 Dez 2017 (AUE BL)

**Tiefe** **Kote** **Ausbau**  
**[m]** **[m.ü.M.]** **Typ, Material, Ø mm**

## Geologie (Beschreibung)

0.00	462.50
0.30	462.20
1.20	461.30
2.80	459.70
2.90	459.60

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (dunkelbrauner Humus, krümelig, durchwurzelt)

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (hellgrauer, braun gefleckter, siltiger Ton, steif- halbfest, trocken, bröckelig, einzelne Kies- Gerölle, kantig, leicht mergelig, mit Wurzelresten)

Quartär; Originalzuordnung Geologe: Gehängelehm (hellgrauer, siltiger Ton, halbfest, trocken- feucht, einzelne Kies- Gerölle, kantig, leicht mergelig, mit Wurzelresten)

Malm; Originalzuordnung Geologe: Wildegg Formation (grauer, mergeliger Kalk, hart, ...)

## **Beilage 8**

Zusammenstellung der Laborergebnisse

Zusammenstellung und Beurteilung der Feststoffproben

Lokation	GI-Probnummer	Grenzwerte				RKS1	RKS1	RKS4	RKS5	RKS8	RKS9	RKS10	RKS13	RKS14	RKS14	RKS15
		Anhang 3 Ziffer 1 A-Material: unverschmutzt	Anhang 3 Ziffer 2 B-Material: schwach verschmutzt	Anhang 5 Ziffer 2.3 B-Material: verschmutzt	Anhang 5 Ziffer 5.2 E-Material: verschmutzt	GI180553	GI180554	GI180564	GI180568	GI180430	GI180437	GI180578	GI180442	GI180448	GI180449	GI180454
Probnummer Labor					M1804-04674	M1804-04675	M1804-04678	M1804-04679	M1804-04682	M1804-04683	M1804-04684	M1804-04685	M1804-04686	M1804-04687	M1804-04688	
Datum der Probenahme					26.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	26.03.2018	24.03.2018	20.03.2018	27.03.2018	21.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	
Geologische Einteilung					k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	g.T.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
Entnahmetiefe	m				0.1 - 0.8 m	0.8 - 1.2 m	0.17 - 0.7 m	0.8 - 1.8 m	0.15 - 1.2 m	0.2 - 1.2 m	0.13 - 1.2 m	0.4 - 1.2 m	0.4 - 0.7 m	0.7 - 1.8 m	0.3 - 1.2 m	
Antimon	mg/kg TS	3	15	30	50											
Arsen	mg/kg TS	15	15	30	50	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	
Blei	mg/kg TS	50	250	500	2000	<10	<10	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Cadmium	mg/kg TS	1	5	10	10	<0.5	<0.5	<0.5	0.54	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Chrom gesamt	mg/kg TS	50	250	500	1000	<10	<10	11	46	<10	39	<10	17	11	38	
Kupfer	mg/kg TS	40	250	500	5000	<10	<10	19	13	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Nickel	mg/kg TS	50	250	500	1000	<10	<10	<10	24	<10	20	<10	12	<10	21	
Quecksilber	mg/kg TS	0.5	1	2	5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Zink	mg/kg TS	150	500	1000	5000	23	19	79	71	15	68	18	45	29	79	
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	50	250	500	5000	<20	600	470	<20	<20	<20	65	26	260	24	
PAK (EPA):																
Naphthalin	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.2	<0.2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
Acenaphthylen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	0.28	0.41	<0.02	0.03	0.05	0.03	0.04	0.04	<0.02	
Acenaphthen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.2	<0.2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	
Fluoren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.2	<0.2	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	0.03	<0.02	
Phenanthren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.06	1.00	1.80	<0.02	0.02	0.06	0.05	0.41	0.17	0.09	
Anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.03	0.69	0.87	<0.02	<0.02	0.05	0.05	0.18	0.18	0.04	
Fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.30	7.20	5.00	0.06	0.06	0.23	0.16	1.40	1.10	0.16	
Pyren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.38	9.40	5.40	0.06	0.08	0.18	0.20	1.10	1.40	0.14	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.23	5.40	4.30	0.04	0.05	0.13	0.14	0.85	0.46	0.10	
Chrysen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.24	5.20	4.80	0.05	0.06	0.15	0.16	0.86	0.67	0.11	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.19	3.90	5.70	0.05	0.06	0.14	0.19	0.70	0.83	0.11	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.13	1.80	2.50	0.03	0.04	0.08	0.10	0.41	0.29	0.05	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.3	1.5	3	10	0.21	3.60	5.80	0.04	0.06	0.11	0.21	0.74	0.84	0.13	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.03	0.31	0.57	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	0.11	0.04	<0.02	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	-	-	-	-	0.19	2.20	4.30	0.05	0.08	0.13	0.30	0.44	0.33	0.09	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.19	2.60	4.90	0.05	0.07	0.13	0.24	0.54	0.45	0.11	
Σ 16 PAK (EPA)	mg/kg TS	3	12.5	25	250	2.20	44.00	46.00	0.41	0.59	1.40	1.90	7.80	6.90	1.10	
Fremdanteil	GW%	<1	1-5	>5		<1	1-5	>5	1-5	-	-	>5	1-5	>5	1-5	
Beurteilung nach VVEA																
Ergänzende Hinweise:																
Farbliche Auffälligkeiten						-	schwarz bis schwarzgrau	-	-	-	-	-	-	-	-	
Geruchliche Auffälligkeiten						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Weiteres						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Abschliessende Beurteilung																

Legende

- A-Material: unverschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 3 Ziff. 1 eingehalten
- B-Material: schwach verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 3 Ziff. 2 eingehalten
- B-Material: verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 2.3 eingehalten
- E-Material: stark verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 5.2 eingehalten
- > E-Material: sehr stark verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 5.2 überschritten

k.A. = künstliche Auffüllung  
g.T. = gewachsenes Terrain

Zusammenstellung und Beurteilung der Feststoffproben

Lokation	GI-Probnummer	Grenzwerte				RKS17	RKS17	RKS18	RKS20	RKS20	RKS21	RKS22
		GI180461	GI180464	GI180465	GI180587	GI180588	GI180592	GI180478				
Probnummer Labor		Anhang 3 Ziffer 1	Anhang 3 Ziffer 2	Anhang 5 Ziffer 2.3	Anhang 5 Ziffer 5.2	M1804-04689	M1804-04690	M1804-04691	M1804-04692	M1804-04693	M1804-04694	M1804-04696
Datum der Probenahme		A-Material: unverschmutzt	B-Material: schwach verschmutzt	B-Material: verschmutzt	E-Material: verschmutzt	23.03.2018	23.03.2018	06.03.2018	05.04.2018	05.04.2018	05.04.2018	24.03.2018
Geologische Einteilung						k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Entnahmetiefe	m					0.6 - 1.7 m	4.0 - 5.0 m	0.2 - 0.8 m	0.2 - 0.6 m	0.6 - 1.6 m	0.2 - 1-2 m	0.14 - 0.8 m
Antimon	mg/kg TS	3	15	30	50							
Arsen	mg/kg TS	15	15	30	50	45		<15	<15	23	<15	<15
Blei	mg/kg TS	50	250	500	2000	<10		16	19	<10	20	<10
Cadmium	mg/kg TS	1	5	10	10	0.5		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Chrom gesamt	mg/kg TS	50	250	500	1000	71		23	<10	29	30	<10
Kupfer	mg/kg TS	40	250	500	5000	11		19	<10	<10	17	<10
Nickel	mg/kg TS	50	250	500	1000	41		14	<10	19	19	<10
Quecksilber	mg/kg TS	0.5	1	2	5	<0.1		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Zink	mg/kg TS	150	500	1000	5000	96		54	30	74	62	15
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	50	250	500	5000	<20	440	<20	270	60	20	90
<b>PAK (EPA):</b>												
Naphthalin	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	0.84	<0.02	<0.2	<0.02	<0.02	0.43
Acenaphthylen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.2	0.17	<0.2	0.07	0.05	0.96
Acenaphthen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.02	0.29	0.06	<0.2	0.03	<0.02	<0.2
Fluoren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.03	0.36	0.08	<0.2	0.03	<0.02	<0.2
Phenanthren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.39	2.60	0.72	0.39	0.28	0.10	1.10
Anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.09	0.46	0.36	0.25	0.13	0.05	0.69
Fluoranthen	mg/kg TS	-	-	-	-	1.40	9.20	2.20	2.10	0.83	0.32	3.90
Pyren	mg/kg TS	-	-	-	-	1.00	6.40	1.60	2.60	0.98	0.27	3.60
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.54	3.20	1.10	2.00	0.64	0.23	2.20
Chrysen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.55	4.60	1.20	2.50	0.70	0.26	2.20
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.45	3.40	0.98	2.90	0.69	0.25	2.10
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.21	1.50	0.52	1.50	0.32	0.12	1.10
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.3	1.5	3	10	0.44	2.10	1.00	2.80	0.61	0.24	2.30
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.03	0.24	0.10	0.24	0.07	0.02	<0.2
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.28	1.60	0.69	1.70	0.45	0.18	1.80
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.34	2.30	0.83	2.20	0.54	0.21	2.00
<b>Σ 16 PAK (EPA)</b>	mg/kg TS	3	12.5	25	250	5.80	39.00	11.60	21.00	6.40	2.30	24.00
Fremdanteil	GW%	<1	1-5	>5		-	1-5	-	>5	1-5	-	-
<b>Beurteilung nach VVEA</b>												
<b>Ergänzende Hinweise:</b>												
Farbliche Auffälligkeiten						-	graubraun bis schwarz	-	-	-	-	-
Geruchliche Auffälligkeiten						-	-	-	-	-	-	-
Weiteres						-	-	-	-	-	-	-
<b>Abschliessende Beurteilung</b>												

Legende

- A-Material: unverschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 3 Ziff. 1 eingehalten
- B-Material: schwach verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 3 Ziff. 2 eingehalten
- B-Material: verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 2.3 eingehalten
- E-Material: stark verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 5.2 eingehalten
- > E-Material: sehr stark verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 5.2 überschritten

k.A. = künstliche Auffüllung

g.T. = gewachsenes Terrain

Zusammenstellung und Beurteilung der Feststoffproben

Lokation	GI-Probnummer	Grenzwerte				BS1	BS2	BS2	BS3	BS3	BS4 + BS5	BS6	BS6	BS7	BS7	BS8
		Anhang 3 Ziffer 1 A-Material: unverschmutzt	Anhang 3 Ziffer 2 B-Material: schwach verschmutzt	Anhang 5 Ziffer 2.3 B-Material: verschmutzt	Anhang 5 Ziffer 5.2 E-Material: verschmutzt	GI180506	GI180507	GI180508	GI180509	GI180510	GI180511	GI180512	GI180513	GI180529	GI180530	GI180527
Probnummer Labor					M1804-04649	M1804-04650	M1804-04651	M1804-04652	M1804-04653	M1804-04654	M1804-04655	M1804-04656	M1804-04672	M1804-04673	M1804-04670	
Datum der Probenahme					11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	
Geologische Einteilung					Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	
Entnahmetiefe	m				0.0 - 0.35 m	0.0 - 0.3 m	0.0 - 0.45 m	0.0 - 0.5 m	0.5 - 0.65 m	0.0 - 0.3 m	0.0 - 0.3 m	0.3 - 0.45 m	0.0 - 0.4 m	0.4 - 0.5 m	0.0 - 0.5 m	
Antimon	mg/kg TS	3	15	30	50	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1.2	<1	<1	<1	
Arsen	mg/kg TS	15	15	30	50	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	
Blei	mg/kg TS	50	250	500	2000	<10	<10	<10	16	<10	<10	27	39	15	<10	
Cadmium	mg/kg TS	1	5	10	10	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Chrom gesamt	mg/kg TS	50	250	500	1000	<10	<10	<10	<10	<10	<10	18	32	11	13	
Kupfer	mg/kg TS	40	250	500	5000	48	44	<10	20	<10	43	<10	33	29	<10	
Nickel	mg/kg TS	50	250	500	1000	43	42	<10	<10	<10	43	<10	15	21	<10	
Quecksilber	mg/kg TS	0.5	1	2	5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Zink	mg/kg TS	150	500	1000	5000	28	31	24	48	28	30	15	92	67	32	
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	50	250	500	5000	<20	25	<20	32	23	38	71	130	<20	140	
PAK (EPA):																
Naphthalin	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
Acenaphthylen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	0.03	0.07	0.07	0.09	0.02	0.67	<0.02	0.06	
Acenaphthen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0.03	0.03	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	
Fluoren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	0.05	0.04	<0.02	0.03	<0.02	0.02	
Phenanthren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.10	0.07	0.08	0.24	0.19	0.44	0.14	0.25	<0.02	0.25	
Anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.03	<0.02	0.05	0.13	0.16	0.17	0.04	1.00	<0.02	0.12	
Fluoranthen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.22	0.08	0.21	0.91	0.54	1.20	0.26	1.40	0.04	0.76	
Pyren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.12	0.05	0.16	0.57	0.36	0.79	0.19	1.20	0.03	0.71	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	0.05	0.06	0.05	0.08	0.02	0.49	<0.02	0.51	
Chrysen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.02	0.03	0.06	0.10	0.07	0.14	0.10	0.50	0.03	0.53	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	0.05	0.08	0.09	0.06	0.03	0.45	0.03	0.49	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	0.02	0.04	0.05	0.03	<0.02	0.26	<0.02	0.26	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.3	1.5	3	10	<0.02	<0.02	0.05	0.06	0.09	0.04	<0.02	0.47	0.03	0.53	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	0.07	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	0.05	0.08	0.13	0.03	<0.02	0.35	0.03	0.48	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	0.05	0.07	0.11	0.03	<0.02	0.35	0.03	0.49	
Σ 16 PAK (EPA)	mg/kg TS	3	12.5	25	250	0.50	0.24	0.86	2.50	2.00	3.10	0.80	7.50	0.20	5.30	
Fremdanteil	GW%	<1	1-5	>5		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Beurteilung nach VVEA																
Ergänzende Hinweise:																
Farbliche Auffälligkeiten						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Geruchliche Auffälligkeiten						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Weiteres						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Abschliessende Beurteilung																

Legende

- A-Material: unverschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 3 Ziff. 1 eingehalten
- B-Material: schwach verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 3 Ziff. 2 eingehalten
- B-Material: verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 2.3 eingehalten
- E-Material: stark verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 5.2 eingehalten
- > E-Material: sehr stark verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 5.2 überschritten

k.A. = künstliche Auffüllung

g.T. = gewachsenes Terrain

Zusammenstellung und Beurteilung der Feststoffproben

Lokation	GI-Probnummer	Grenzwerte				BS8	BS9	BS9	BS10	BS11	BS11	BS12	BS12	BS13	BS13	BS14
		Anhang 3 Ziffer 1 A-Material: unverschmutzt	Anhang 3 Ziffer 2 B-Material: schwach verschmutzt	Anhang 5 Ziffer 2.3 B-Material: verschmutzt	Anhang 5 Ziffer 5.2 E-Material: verschmutzt	GI180528	GI180525	GI180526	GI180524	GI180522	GI180523	GI180516	GI180517	GI180518	GI180519	GI180520
Probnummer Labor		M1804-4671	M1804-04668	M1804-04669	M1804-04667	M1804-04665	M1804-04666	M1804-04659	M1804-04660	M1804-04661	M1804-04662	M1804-04663	M1804-04664	M1804-04665	M1804-04666	
Datum der Probenahme		11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	
Geologische Einteilung		Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter	
Entnahmetiefe	m	0.5 - 0.75 m	0.0 - 0.4 m	0.5 - 0.6 m	0.0 - 0.3 m	0.0 - 0.4 m	0.4 - 0.5 m	0.0 - 0.35 m	0.35 - 0.65 m	0.0 - 0.45 m	0.45 - 0.5 m	0.0 - 0.45 m	0.45 - 0.5 m	0.0 - 0.45 m		
Antimon	mg/kg TS	3	15	30	50	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Arsen	mg/kg TS	15	15	30	50	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	<15	27	<15	45
Blei	mg/kg TS	50	250	500	2000	<10	19	<10	20	21	<10	<10	<10	27	<10	20
Cadmium	mg/kg TS	1	5	10	10	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.53	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.52
Chrom gesamt	mg/kg TS	50	250	500	1000	<10	18	<10	12	34	<10	<10	<10	32	<10	41
Kupfer	mg/kg TS	40	250	500	5000	<10	54	13	48	34	<10	<10	<10	17	<10	34
Nickel	mg/kg TS	50	250	500	1000	<10	17	<10	19	21	<10	<10	<10	20	<10	25
Quecksilber	mg/kg TS	0.5	1	2	5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Zink	mg/kg TS	150	500	1000	5000	17	38	16	20	120	25	44	11	82	33	120
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	50	250	500	5000	<20	<20	<20	<20	<20	<20	22	<20	<20	<20	<20
<b>PAK (EPA):</b>																
Naphthalin	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Acenaphthylen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Acenaphthen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Fluoren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Phenanthren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	0.17	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	0.04	<0.02	0.02	<0.02	0.02
Anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Fluoranthen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.04	0.25	<0.02	0.07	0.04	0.06	0.03	0.02	0.09	0.13	0.15
Pyren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.03	0.20	<0.02	0.06	0.03	0.04	0.02	<0.02	0.06	0.09	0.09
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	0.12	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Chrysen	mg/kg TS	-	-	-	-	0.03	0.13	<0.02	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.03	0.11	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	0.06	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.3	1.5	3	10	0.03	0.09	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	-	-	-	-	0.03	0.07	<0.02	0.07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.03	0.07	<0.02	0.07	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
<b>Σ 16 PAK (EPA)</b>	mg/kg TS	3	12.5	25	250	0.20	1.30	<0.02	0.37	0.07	0.10	0.09	0.02	0.17	0.22	0.27
Fremdanteil	GW%	<1	1-5	>5		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<b>Beurteilung nach VVEA</b>																
<b>Ergänzende Hinweise:</b>																
Farbliche Auffälligkeiten						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geruchliche Auffälligkeiten						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Weiteres						-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Abschliessende Beurteilung</b>																

Legende

- A-Material: unverschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 3 Ziff. 1 eingehalten
- B-Material: schwach verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 3 Ziff. 2 eingehalten
- B-Material: verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 2.3 eingehalten
- E-Material: stark verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 5.2 eingehalten
- > E-Material: sehr stark verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 5.2 überschritten

k.A. = künstliche Auffüllung  
g.T. = gewachsenes Terrain

Zusammenstellung und Beurteilung der Feststoffproben

Lokation	GI-Probnummer	Grenzwerte				BS14	BS15	BS15
		Anhang 3 Ziffer 1	Anhang 3 Ziffer 2	Anhang 5 Ziffer 2.3	Anhang 5 Ziffer 5.2	GI180521	GI180514	GI180515
Probnummer Labor		A-Material: unverschmutzt	B-Material: schwach verschmutzt	B-Material: verschmutzt	E-Material: verschmutzt	M1804-04664	M1804-04657	M1804-04658
Datum der Probenahme						11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018
Geologische Einteilung						Gleisschotter	Gleisschotter	Gleisschotter
Entnahmetiefe	m					0.45 - 0.55 m	0.0 - 0.4 m	0.4 - 0.5 m
Antimon	mg/kg TS	3	15	30	50	<1	<1	<1
Arsen	mg/kg TS	15	15	30	50	18	33	<15
Blei	mg/kg TS	50	250	500	2000	<10	<10	<10
Cadmium	mg/kg TS	1	5	10	10	<0.5	<0.5	<0.5
Chrom gesamt	mg/kg TS	50	250	500	1000	<10	32	<10
Kupfer	mg/kg TS	40	250	500	5000	<10	20	<10
Nickel	mg/kg TS	50	250	500	1000	<10	21	<10
Quecksilber	mg/kg TS	0.5	1	2	5	<0.1	<0.1	<0.1
Zink	mg/kg TS	150	500	1000	5000	30	72	20
MKW (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/kg TS	50	250	500	5000	<20	<20	<20
<b>PAK (EPA):</b>								
Naphthalin	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Acenaphthylen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Acenaphthen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Fluoren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Phenanthren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.05	0.13	0.04
Pyren	mg/kg TS	-	-	-	-	0.04	0.10	0.03
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Chrysen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	0.03	<0.02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	0.03	<0.02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.3	1.5	3	10	<0.02	<0.02	<0.02
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	0.03	<0.02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	-	-	-	-	<0.02	0.02	<0.02
<b>Σ 16 PAK (EPA)</b>	mg/kg TS	3	12.5	25	250	0.08	0.33	0.06
Fremdanteil	GW%	<1	1-5	>5		<1	<1	<1
<b>Beurteilung nach VVEA</b>								
<b>Ergänzende Hinweise:</b>								
Farbliche Auffälligkeiten						-	-	-
Geruchliche Auffälligkeiten						-	-	-
Weiteres						-	-	-
<b>Abschliessende Beurteilung</b>								

Legende

- A-Material: unverschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 3 Ziff. 1 eingehalten
- B-Material: schwach verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 3 Ziff. 2 eingehalten
- B-Material: verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 2.3 eingehalten
- E-Material: stark verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 5.2 eingehalten
- > E-Material: sehr stark verschmutzt. Anforderungen VVEA Anhang 5 Ziff. 5.2 überschritten

k.A. = künstliche Auffüllung  
g.T. = gewachsenes Terrain

Zusammenstellung und Beurteilung der Schwarzbelagsproben

Lokation	GI-Probennummer	Grenzwerte			RKS3	RKS4	RKS6	RKS8	RKS22	RS2	RS8	RS11
		Kategorie ≤250	Kategorie >250-1000	Kategorie >1000	GI180422	GI180563	GI180572	GI180429	GI180477	GI180597	GI180600	GI180603
Probennummer Labor					M1804-04676	M1804-04677	M1804-04680	M1804-04681	M1804-04695	M1804-04697	M1804-04698	M1804-04699
Datum der Probenahme					23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	24.03.2018	24.03.2018	24.03.2018	24.03.2018	24.03.2018
Entnahmetiefe	m				0.03 - 0.23 m	0.05 - 0.17 m	0.0 - 0.17 m	0.0 - 0.15 m	0.0 - 0.14 m	0.0 - 0.1 m	0.0 - 0.1 m	0.0 - 0.1 m
<b>PAK (EPA):</b>												
Naphthalin	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	52	<1	<1	<1
Acenaphthylen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	6	<1	<1	<1
Acenaphthen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	97	<1	<1	<1
Fluoren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	120	<1	<1	<1
Phenanthren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	340	2.2	<1	<1
Anthracen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	120	<1	<1	<1
Fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	280	2.1	<1	<1
Pyren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	200	1.6	<1	<1
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	130	<1	<1	<1
Chrysen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	120	1.3	<1	<1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	61	<1	<1	<1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	36	<1	<1	<1
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	68	<1	<1	<1
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	4	<1	<1	<1
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	23	<1	<1	<1
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	35	<1	<1	<1
<b>Σ 16 PAK (EPA)</b>	mg/kg TS	≤250	>250-1000	>1000	<1	<1	<1	<1	1700	7.2	<1	<1
<b>Beurteilung nach VVEA:</b>												
Ergänzende Hinweise:					-	-	-	-	-	-	-	-
Geruchliche Auffälligkeiten					-	-	-	-	-	-	-	-
Weiteres					-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Abschliessende Beurteilung</b>												

Legende

PAK ≤250 mg/kg TS: →Recycling

PAK >250-1000 mg/kg: →Thermische Behandlung / Verwertung oder Deponie Typ E nach Absprache mit Annahmehetrieb

PAK > 1000 mg/kg: →Thermische Behandlung / Deponie Typ E nach Absprache mit Annahmehetrieb

Zusammenstellung und Beurteilung der Bodenproben

Lokation	GI-Probennummer	Grenzwerte VBBo und Belastungswerte Wegleitung Bodenaushub		Bo1	Bo2	Bo3
		Richtwert	Prüfwert	GI180531	GI180533	GI180535
Probennummer Labor				M1805-04955	M1805-04956	M1805-04957
Datum der Probenahme				07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018
Bodenhorizont						
Entnahmetiefe	m			0.00-0.20 m	0.00-0.30 m	0.00-0.20 m
<b>Anorg. Schadstoffe total:</b>						
Kupfer	mg/kg TS	40	150	20	22	18
Zink	mg/kg TS	150	300*	50	56	54
Cadmium	mg/kg TS	0.8	2	<0.5	<0.5	<0.5
Blei	mg/kg TS	50	200	27	32	26
<b>PAK (EPA):</b>						
Naphthalin	mg/kg TS	-	-	<0.02	<0.02	<0.02
Acenaphthylene	mg/kg TS	-	-	0.12	0.29	0.14
Acenaphthen	mg/kg TS	-	-	<0.02	0.043	<0.02
Fluoren	mg/kg TS	-	-	0.033	0.099	<0.02
Phenanthren	mg/kg TS	-	-	0.36	0.86	0.19
Anthracen	mg/kg TS	-	-	0.15	0.35	0.13
Fluoranthren	mg/kg TS	-	-	0.95	1.8	0.61
Pyren	mg/kg TS	-	-	0.78	1.5	0.50
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	-	-	0.60	1.2	0.52
Chrysen	mg/kg TS	-	-	0.66	1.2	0.53
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	0.71	1.3	0.55
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	0.40	0.77	0.28
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.2	1	0.70	1.4	0.57
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	-	-	0.12	0.25	0.10
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	-	-	0.70	1.2	0.53
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	-	-	0.68	1.2	0.56
<b>Σ 16 PAK (EPA)</b>	mg/kg TS	1	10	7	13	5.2
<b>PCB:</b>						
PCB 28	mg/kg TS	-	-	-	<0.002	-
PCB 52	mg/kg TS	-	-	-	<0.002	-
PCB 101	mg/kg TS	-	-	-	<0.002	-
PCB 118	mg/kg TS	-	-	-	<0.002	-
PCB 138	mg/kg TS	-	-	-	0.0069	-
PCB 153	mg/kg TS	-	-	-	0.0049	-
PCB 180	mg/kg TS	-	-	-	0.0033	-
<b>Σ 7 Kongenere PCB</b>	mg/kg TS	0.02*	0.1	-	0.015	-
<b>Pestizide:</b>						
<b>DDT, DDD, DDE:</b>						
o,p'-DDD	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
o,p'-DDE	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
o,p'-DDT	mg/kg TS	-	-	-	0.0006	-
p,p'-DDD	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
p,p'-DDE	mg/kg TS	-	-	-	0.0067	-
p,p'-DDT	mg/kg TS	-	-	-	0.0027	-
<b>Σ DDT, DDD, DDE</b>	mg/kg TS	0.002*	2*	-	0.010	-
<b>Aldrin, Dieldrin, Endrin:</b>						
Aldrin	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
Dieldrin	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
Endrin	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
<b>Σ Aldrin, Dieldrin, Endrin</b>	mg/kg TS	0.002*	2*	-	<0.001	-
<b>HCH:</b>						
α-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
β-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
γ-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
δ-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
ε-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
<b>Σ HCH</b>	mg/kg TS	0.001*	1*	-	<0.001	-
Endosulfan (α & β)	mg/kg TS	-	1*	-	<0.001	-
<b>Weitere Schadstoffe:</b>						
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	-	-	-	<0.0005	-
<b>Beurteilung nach VBBO und Wegleitung</b>						
<b>Ergänzende Hinweise:</b>						
Skelettanteil	%			34	49	46
pH-Wert						
Humusgehalt	%					
Sandanteil (50-2000µm)	%					
Schluffanteil (2-50µm)	%					
Tonanteil (<2µm)	%					
Fremdanteil	%					
Farbliche Auffälligkeiten						
Geruchliche Auffälligkeiten						
Weiteres						
<b>Abschliessende Beurteilung</b>						

\* für diese Schadstoffe enthält die VBBo keine Richt- oder Prüfwerte, die Werte stammen aus der BUWAL Wegleitung Verwertung von ausget (Wegleitung Bodenaushub) 2001.

\*\* für diese Schadstoffe enthält die VBBo keine Richt- oder Prüfwerte, die Werte entsprechen den Grenzwerten für A-Material der VVEA

Legende

- < Richtwert
- > Richtwert / < Prüfwert
- > Prüfwert

# **Beilage 9**

Laborberichte

Geotechnisches Institut AG Basel  
Herr Andrin Aeschbach  
Pfeffingerstrasse 41  
4053 Basel

Arcadis Schweiz AG  
Ifangstrasse 11  
CH-8952 Schlieren/Zürich

T +41 44 732 92 92  
F +41 44 732 92 21  
labors@arcadis.com  
www.arcadis.com

Company registration  
number:  
CHE-106.032.424 MWST

Schlieren, 3. Mai 2018

Projekt: 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
Auftragsnummer: A18-00757  
Datum Auftrag: 24. April 2018  
Datum Analysen: 24. April - 3. Mai 2018



#### Untersuchungsauftrag

Anzahl Proben 25

Parameter	Anz.	Bestimmungsmethode	ACH SOP-Nr
Probenvorbereitung	25	Trocknen, Brechen, Mahlen	ACH-0049
Probenvorbereitung zusätzlich > 10 kg	14	Trocknen, Brechen, Mahlen	ACH-0049
Probenvorbereitung zusätzlich 2.5 - 5 kg	4	Trocknen, Brechen, Mahlen	ACH-0049
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	25	Aceton-Extrakt, GC-FID	ACH-0149
Säureaufschluss (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	25	Mikrowellen-Druckaufschluss mit Säuren	ACH-0119
Schwermetall Screening	25	ICP-OES	ACH-0110
Quecksilber	25	Thermolyse, Kaltdampf-AAS	ACH-0107
Antimon	25	Säureextrakt (HNO <sub>3</sub> &Citronensäure); ICP-MS	ACH-0091b
Summe nachgewiesene PAK	25	Hexan/Aceton Hochdruckextraktion, GC-MS	ACH-0178

#### Bemerkungen

Die mit einem \* markierten Prüfungen sind nicht im Geltungsbereich der Akkreditierung nach ISO/IEC 17025. Drittlaboranalysen werden, falls nicht anders erwähnt, von akkreditierten Labors unter ISO/IEC 17025 durchgeführt.

Ohne gegenteilige schriftliche Mitteilung werden Feststoffproben sechs Monate und Wasserproben drei Monate nach Probeneingang entsorgt.

Die angegebenen Messwerte beziehen sich ausschliesslich auf die bezeichneten Proben. Angaben zu den Prüfspezifikationen (Bestimmungsgrenze, Messunsicherheit) können auf Anfrage abgegeben werden. Der Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Dieser Bericht wurde mit einer im Informationssystem elektronisch gesicherten Unterschrift visiert und stellt somit einen gültigen Originalbericht dar.

#### Resultate

siehe nächste Seite(n).



Dr. Andreas Gerecke  
Leiter Analytiklabor

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00757  
 Datum Bericht 03.05.2018

Probenbezeichnung		BS1 - GI180506	BS2 - GI180507	BS2 - GI180508	BS3 - GI180509	VVEA Deponie Typ B	VVEA Deponie Typ E
Tiefe		0.00-0.35 m	0.00-0.30 m	0.30-0.45 m	0.00-0.50 m		
Datum Probenahme		11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04649	M1804-04650	M1804-04651	M1804-04652		
Datum Probeneingang		24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	19	19	3.1	19		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	<20	25	<20	32	500	5'000
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	<15	<15	<15	<15	30	50
Barium	mg/kg TS	440	390	130	<100		
Beryllium	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1		
Blei	mg/kg TS	<10	<10	<10	16	500	2'000
Bor	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50		
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	10	10
Chrom	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	500	1'000
Kobalt	mg/kg TS	17	15	<10	<10		
Kupfer	mg/kg TS	48	44	<10	20	500	5'000
Molybdän	mg/kg TS	<5	<5	<5	<5		
Nickel	mg/kg TS	43	42	<10	<10	500	1'000
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.0	5.0
Zink	mg/kg TS	28	31	24	48	1'000	5'000
<b>Metalle / Elemente</b>							
Antimon	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	30	50
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	0.50	0.24	0.86	2.5	25	250
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.021	<0.02		
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.025	0.073		
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	0.020		
Fluoren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	0.020		
Phenanthren	mg/kg TS	0.096	0.071	0.083	0.24		
Anthracen	mg/kg TS	0.032	<0.02	0.050	0.13		
Fluoranthren	mg/kg TS	0.22	0.084	0.21	0.91		
Pyren	mg/kg TS	0.12	0.052	0.16	0.57		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.045	0.056		
Chrysen	mg/kg TS	0.024	0.029	0.057	0.10		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.046	0.084		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.023	0.042		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.045	0.064	3.0	10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.048	0.072		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.049	0.077		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00757  
 Datum Bericht 03.05.2018

Probenbezeichnung		BS3 - GI180510	BS4 und BS5 - GI180511	BS6 - GI180512	BS6 - GI180513	VVEA Deponie Typ B	VVEA Deponie Typ E
Tiefe		0.50-0.65 m	0.00-0.30 m	0.00-0.30 m	0.30-0.45 m		
Datum Probenahme		11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04653	M1804-04654	M1804-04655	M1804-04656		
Datum Probeneingang		24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	3.8	21	19	2.4		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	23	38	71	130	500	5'000
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	<15	<15	<15	<15	30	50
Barium	mg/kg TS	<100	350	<100	120		
Beryllium	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1		
Blei	mg/kg TS	<10	<10	<10	27	500	2'000
Bor	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50		
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	10	10
Chrom	mg/kg TS	<10	<10	<10	18	500	1'000
Kobalt	mg/kg TS	<10	15	<10	<10		
Kupfer	mg/kg TS	<10	43	<10	33	500	5'000
Molybdän	mg/kg TS	<5	<5	<5	<5		
Nickel	mg/kg TS	<10	43	<10	15	500	1'000
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.0	5.0
Zink	mg/kg TS	28	30	15	92	1'000	5'000
<b>Metalle / Elemente</b>							
Antimon	mg/kg TS	<1	<1	<1	1.2	30	50
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	2.0	3.1	0.80	7.5	25	250
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	0.020		
Acenaphthylen	mg/kg TS	0.068	0.092	0.021	0.67		
Acenaphthen	mg/kg TS	0.032	0.030	<0.02	0.021		
Fluoren	mg/kg TS	0.049	0.043	<0.02	0.028		
Phenanthren	mg/kg TS	0.19	0.44	0.14	0.25		
Anthracen	mg/kg TS	0.16	0.17	0.040	1.0		
Fluoranthren	mg/kg TS	0.54	1.2	0.26	1.4		
Pyren	mg/kg TS	0.36	0.79	0.19	1.2		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0.045	0.077	0.022	0.49		
Chrysen	mg/kg TS	0.068	0.14	0.10	0.50		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0.086	0.060	0.031	0.45		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0.046	0.030	<0.02	0.26		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.088	0.042	<0.02	0.47	3.0	10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.11	0.030	<0.02	0.35		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	0.026		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0.13	0.028	<0.02	0.35		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00757  
 Datum Bericht 03.05.2018

Probenbezeichnung		BS15 - GI180514	BS15 - GI180515	BS12 - GI180516	BS12 - GI180517	VVEA Deponie Typ B	VVEA Deponie Typ E
Tiefe		0.00-0.40 m	0.40-0.50 m	0.00-0.35 m	0.35-0.65 m		
Datum Probenahme		11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04657	M1804-04658	M1804-04659	M1804-04660		
Datum Probeneingang		24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	19	1.2	18	1.7		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	<20	<20	22	<20	500	5'000
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	33	<15	<15	<15	30	50
Barium	mg/kg TS	<100	<100	<100	<100		
Beryllium	mg/kg TS	1.6	<1	1.2	<1		
Blei	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	500	2'000
Bor	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50		
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	10	10
Chrom	mg/kg TS	32	<10	<10	<10	500	1'000
Kobalt	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10		
Kupfer	mg/kg TS	20	<10	<10	<10	500	5'000
Molybdän	mg/kg TS	<5	<5	<5	<5		
Nickel	mg/kg TS	21	<10	<10	<10	500	1'000
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.0	5.0
Zink	mg/kg TS	72	20	44	11	1'000	5'000
<b>Metalle / Elemente</b>							
Antimon	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	30	50
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	0.33	0.064	0.089	0.023	25	250
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Fluoren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Phenanthren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.035	<0.02		
Anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Fluoranthren	mg/kg TS	0.13	0.036	0.031	0.023		
Pyren	mg/kg TS	0.095	0.028	0.023	<0.02		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Chrysen	mg/kg TS	0.028	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0.025	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	3.0	10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.021	<0.02	<0.02	<0.02		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0.027	<0.02	<0.02	<0.02		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00757  
 Datum Bericht 03.05.2018

Probenbezeichnung		BS13 - GI180518	BS13 - GI180519	BS14 - GI180520	BS14 - GI180521	VVEA Deponie Typ B	VVEA Deponie Typ E
Tiefe		0.00-0.45 m	0.45-0.50 m	0.00-0.45 m	0.45-0.55 m		
Datum Probenahme		11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04661	M1804-04662	M1804-04663	M1804-04664		
Datum Probeneingang		24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	18	1.8	16	2.2		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	<20	<20	<20	<20	500	5'000
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	27	<15	45	18	30	50
Barium	mg/kg TS	<100	<100	120	<100		
Beryllium	mg/kg TS	2.3	<1	1.9	<1		
Blei	mg/kg TS	27	<10	20	<10	500	2'000
Bor	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50		
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	<0.5	0.52	<0.5	10	10
Chrom	mg/kg TS	32	<10	41	<10	500	1'000
Kobalt	mg/kg TS	<10	<10	11	<10		
Kupfer	mg/kg TS	17	<10	34	<10	500	5'000
Molybdän	mg/kg TS	<5	<5	<5	<5		
Nickel	mg/kg TS	20	<10	25	<10	500	1'000
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.0	5.0
Zink	mg/kg TS	82	33	120	30	1'000	5'000
<b>Metalle / Elemente</b>							
Antimon	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	30	50
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	0.17	0.22	0.27	0.084	25	250
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Fluoren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Phenanthren	mg/kg TS	0.022	<0.02	0.024	<0.02		
Anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Fluoranthen	mg/kg TS	0.094	0.13	0.15	0.049		
Pyren	mg/kg TS	0.058	0.089	0.089	0.035		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Chrysen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	3.0	10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00757  
 Datum Bericht 03.05.2018

Probenbezeichnung		BS11 - GI180522	BS11 - GI180523	BS10 - GI180524	BS9 - GI180525	VVEA Deponie Typ B	VVEA Deponie Typ E
Tiefe		0.00-0.40 m	0.40-0.50 m	0.00-0.30 m	0.00-0.40 m		
Datum Probenahme		11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04665	M1804-04666	M1804-04667	M1804-04668		
Datum Probeneingang		24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	16	2.0	12	16		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	<20	<20	26	<20	500	5'000
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	36	<15	<15	<15	30	50
Barium	mg/kg TS	130	<100	<100	100		
Beryllium	mg/kg TS	1.8	<1	<1	1.1		
Blei	mg/kg TS	21	<10	20	19	500	2'000
Bor	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50		
Cadmium	mg/kg TS	0.53	<0.5	<0.5	<0.5	10	10
Chrom	mg/kg TS	34	<10	12	18	500	1'000
Kobalt	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10		
Kupfer	mg/kg TS	34	<10	48	54	500	5'000
Molybdän	mg/kg TS	<5	<5	<5	<5		
Nickel	mg/kg TS	21	<10	19	17	500	1'000
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.0	5.0
Zink	mg/kg TS	120	25	20	38	1'000	5'000
<b>Metalle / Elemente</b>							
Antimon	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	30	50
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	0.067	0.095	0.37	1.3	25	250
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Fluoren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Phenanthren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.035	0.17		
Anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	0.038		
Fluoranthren	mg/kg TS	0.042	0.055	0.069	0.25		
Pyren	mg/kg TS	0.026	0.040	0.058	0.20		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.025	0.12		
Chrysen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.052	0.13		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.041	0.11		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	0.059		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.027	0.089	3.0	10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.032	0.074		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.035	0.071		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00757  
 Datum Bericht 03.05.2018

Probenbezeichnung		BS9 - GI180526	BS8 - GI180527	BS8 - GI180528	BS7 - GI180529	VVEA Deponie Typ B	VVEA Deponie Typ E
Tiefe		0.40-0.60 m	0.00-0.50 m	0.50-0.75 m	0.00-0.40 m		
Datum Probenahme		11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018	11.04.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04669	M1804-04670	M1804-04671	M1804-04672		
Datum Probeneingang		24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018	24.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	5.0	19	5.0	16		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	<20	<20	<20	<20	500	5'000
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	<15	<15	<15	<15	30	50
Barium	mg/kg TS	170	140	<100	210		
Beryllium	mg/kg TS	<1	<1	<1	2.0		
Blei	mg/kg TS	<10	<10	<10	39	500	2'000
Bor	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50		
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	10	10
Chrom	mg/kg TS	<10	13	<10	32	500	1'000
Kobalt	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10		
Kupfer	mg/kg TS	13	24	<10	29	500	5'000
Molybdän	mg/kg TS	<5	<5	<5	<5		
Nickel	mg/kg TS	<10	15	<10	21	500	1'000
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.0	5.0
Zink	mg/kg TS	16	39	17	67	1'000	5'000
<b>Metalle / Elemente</b>							
Antimon	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	30	50
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	<0.02	0.40	0.13	0.20	25	250
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Fluoren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Phenanthren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Fluoranthren	mg/kg TS	<0.02	0.056	<0.02	0.038		
Pyren	mg/kg TS	<0.02	0.049	<0.02	0.032		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0.02	0.029	<0.02	<0.02		
Chrysen	mg/kg TS	<0.02	0.045	0.020	0.027		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0.02	0.052	0.028	0.026		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0.02	0.026	<0.02	<0.02		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0.02	0.042	0.024	0.026	3.0	10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0.02	0.050	0.028	0.025		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	<0.02	0.054	0.030	0.028		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00757  
 Datum Bericht 03.05.2018

Probenbezeichnung		BS7 - GI180530				VVEA Deponie Typ B	VVEA Deponie Typ E
Tiefe		0.40-0.50 m					
Datum Probenahme		11.04.2018					
Interne Probenbezeichnung		M1804-04673					
Datum Probeneingang		24.04.2018					
Probenart		Feststoff					
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA					
Trocknung	°C	40					
Probemenge	kg	2.1					
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	140				500	5'000
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	<15				30	50
Barium	mg/kg TS	150					
Beryllium	mg/kg TS	<1					
Blei	mg/kg TS	15				500	2'000
Bor	mg/kg TS	<50					
Cadmium	mg/kg TS	<0.5				10	10
Chrom	mg/kg TS	11				500	1'000
Kobalt	mg/kg TS	<10					
Kupfer	mg/kg TS	<10				500	5'000
Molybdän	mg/kg TS	<5					
Nickel	mg/kg TS	<10				500	1'000
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1				2.0	5.0
Zink	mg/kg TS	32				1'000	5'000
<b>Metalle / Elemente</b>							
Antimon	mg/kg TS	<1				30	50
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	5.3				25	250
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02					
Acenaphthylen	mg/kg TS	0.064					
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02					
Fluoren	mg/kg TS	0.022					
Phenanthren	mg/kg TS	0.25					
Anthracen	mg/kg TS	0.12					
Fluoranthren	mg/kg TS	0.76					
Pyren	mg/kg TS	0.71					
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0.51					
Chrysen	mg/kg TS	0.53					
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0.49					
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0.26					
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.53				3.0	10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.49					
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0.072					
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0.48					

Geotechnisches Institut AG Basel  
Herr Andrin Aeschbach  
Pfeffingerstrasse 41  
4053 Basel

Arcadis Schweiz AG  
Ifangstrasse 11  
CH-8952 Schlieren/Zürich

T +41 44 732 92 92  
F +41 44 732 92 21  
labors@arcadis.com  
www.arcadis.com

Schlieren, 4. Mai 2018

Company registration  
number:  
CHE-106.032.424 MWST

Projekt: 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
Auftragsnummer: A18-00758  
Datum Auftrag: 24. April 2018  
Datum Analysen: 24. April - 4. Mai 2018



#### Untersuchungsauftrag

Anzahl Proben 26

Parameter	Anz.	Bestimmungsmethode	ACH SOP-Nr
Probenvorbereitung	26	Trocknen, Brechen, Mahlen	ACH-0049
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	18	Aceton-Extrakt, GC-FID	ACH-0149
Säureaufschluss (HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	17	Mikrowellen-Druckaufschluss mit Säuren	ACH-0119
Schwermetall Screening	17	ICP-OES	ACH-0110
Quecksilber	17	Thermolyse, Kaltdampf-AAS	ACH-0107
Summe nachgewiesene PAK	18	Hexan/Aceton Hochdruckextraktion, GC-MS	ACH-0178
Summe nachgewiesene PAK	8	Toluol-Extrakt, GC-MS	ACH-0099
VOC Liste EPA 524 Feststoff	1	Methanol-Extrakt, GC-MS	ACH-0184

#### Bemerkungen

Die mit einem \* markierten Prüfungen sind nicht im Geltungsbereich der Akkreditierung nach ISO/IEC 17025. Drittlaboranalysen werden, falls nicht anders erwähnt, von akkreditierten Labors unter ISO/IEC 17025 durchgeführt.  
Ohne gegenteilige schriftliche Mitteilung werden Feststoffproben sechs Monate und Wasserproben drei Monate nach Probeneingang entsorgt.  
Die angegebenen Messwerte beziehen sich ausschliesslich auf die bezeichneten Proben. Angaben zu den Prüfspezifikationen (Bestimmungsgrenze, Messunsicherheit) können auf Anfrage abgegeben werden. Der Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.  
Dieser Bericht wurde mit einer im Informationssystem elektronisch gesicherten Unterschrift visiert und stellt somit einen gültigen Originalbericht dar.

#### Resultate

siehe nächste Seite(n).



Dr. Andreas Gerecke  
Leiter Analytiklabor

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS1 P1 - GI180553	RKS1 P2 - GI180554	RKS3 Sd - GI180422	RKS4 SD - GI180563		
Tiefe		0.10-0.80 m	0.80-1.20 m	0.03-0.23 m	0.05-0.17 m		
Datum Probenahme		26.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	23.03.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04674	M1804-04675	M1804-04676	M1804-04677		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	keine	keine		
Probemenge	kg	0.64	0.46	1.0	0.90		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	<20	600				
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	<15	<15				
Barium	mg/kg TS	<100	<100				
Beryllium	mg/kg TS	<1	<1				
Blei	mg/kg TS	<10	<10				
Bor	mg/kg TS	<50	<50				
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	<0.5				
Chrom	mg/kg TS	<10	<10				
Kobalt	mg/kg TS	<10	<10				
Kupfer	mg/kg TS	<10	<10				
Molybdän	mg/kg TS	<5	<5				
Nickel	mg/kg TS	<10	<10				
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1				
Zink	mg/kg TS	23	19				
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	2.2	44				
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.2				
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0.02	0.28				
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02	<0.2				
Fluoren	mg/kg TS	<0.02	<0.2				
Phenanthren	mg/kg TS	0.064	1.0				
Anthracen	mg/kg TS	0.027	0.69				
Fluoranthren	mg/kg TS	0.30	7.2				
Pyren	mg/kg TS	0.38	9.4				
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0.23	5.4				
Chrysen	mg/kg TS	0.24	5.2				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0.19	3.9				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0.13	1.8				
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.21	3.6				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.19	2.6				
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0.026	0.31				
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0.19	2.2				

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS1 P1 - GI180553	RKS1 P2 - GI180554	RKS3 Sd - GI180422	RKS4 SD - GI180563		
Tiefe	0.10-0.80 m	0.80-1.20 m	0.03-0.23 m	0.05-0.17 m		
Datum Probenahme	26.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	23.03.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1804-04674	M1804-04675	M1804-04676	M1804-04677		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>PAK (SOP ACH-99)</b>						
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg		<1	<1		
Naphthalin	mg/kg		<1	<1		
Acenaphthylen	mg/kg		<1	<1		
Acenaphthen	mg/kg		<1	<1		
Fluoren	mg/kg		<1	<1		
Phenanthren	mg/kg		<1	<1		
Anthracen	mg/kg		<1	<1		
Fluoranthren	mg/kg		<1	<1		
Pyren	mg/kg		<1	<1		
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<1	<1		
Chrysen	mg/kg		<1	<1		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<1	<1		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<1	<1		
Benzo(a)pyren	mg/kg		<1	<1		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<1	<1		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg		<1	<1		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg		<1	<1		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS1 P1 - GI180553	RKS1 P2 - GI180554	RKS3 Sd - GI180422	RKS4 SD - GI180563		
Tiefe	0.10-0.80 m	0.80-1.20 m	0.03-0.23 m	0.05-0.17 m		
Datum Probenahme	26.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	23.03.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1804-04674	M1804-04675	M1804-04676	M1804-04677		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>						
VOC Liste EPA 524 Feststoff						
Dichlordifluormethan (R12)	mg/kg TS					
Chlormethan	mg/kg TS					
Vinylchlorid	mg/kg TS					
Brommethan	mg/kg TS					
Chlorethan	mg/kg TS					
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS					
Dichlormethan (Methylenchlorid)	mg/kg TS					
Methyl-tert.butylether (MTBE)	mg/kg TS					
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS					
Ethyl-tert.butylether (ETBE)	mg/kg TS					
2,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
Bromchlormethan	mg/kg TS					
Tetrahydrofuran	mg/kg TS					
Trichlormethan (Chloroform)	mg/kg TS					
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS					
1,1-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Tetrachlorkohlenstoff	mg/kg TS					
Benzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS					
Trichlorethen (TRI)	mg/kg TS					
1,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
1,4-Dioxan	mg/kg TS					
Dibrommethan	mg/kg TS					
Bromdichlormethan	mg/kg TS					
cis-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Aliphatische KW (Summe C5-C10)	mg/kg TS					
Toluol	mg/kg TS					
trans-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS					
Tetrachlorethen (PER)	mg/kg TS					
1,3-Dichlorpropan	mg/kg TS					
Dibromchlormethan	mg/kg TS					
1,2-Dibromethan	mg/kg TS					
Chlorbenzol	mg/kg TS					
Ethylbenzol	mg/kg TS					
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					
m/p-Xylol	mg/kg TS					
o-Xylol	mg/kg TS					
Styrol	mg/kg TS					
Bromoform	mg/kg TS					
Isopropylbenzol	mg/kg TS					
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS1 P1 - GI180553	RKS1 P2 - GI180554	RKS3 Sd - GI180422	RKS4 SD - GI180563		
Tiefe	0.10-0.80 m	0.80-1.20 m	0.03-0.23 m	0.05-0.17 m		
Datum Probenahme	26.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	23.03.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1804-04674	M1804-04675	M1804-04676	M1804-04677		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>						
Brombenzol	mg/kg TS					
1,2,3-Trichlorpropan	mg/kg TS					
1-Propylbenzol	mg/kg TS					
2-Chlortoluol	mg/kg TS					
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS					
4-Chlortoluol	mg/kg TS					
p-Isopropyltoluol	mg/kg TS					
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS					
sec.-Butylbenzol	mg/kg TS					
tert.-Butylbenzol	mg/kg TS					
1,3-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
1,4-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
n-Butylbenzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	mg/kg TS					
1,3,5-Trichlorbenzol	mg/kg TS					
1,2,4-Trichlorbenzol	mg/kg TS					
Hexachlorbutadien	mg/kg TS					
Naphthalin	mg/kg TS					
1,2,3-Trichlorbenzol	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS4 P1 - GI180564	RKS5 P2 - GI180568	RKS6 SD - GI180572	RKS8 Sd - GI180429		
Tiefe		0.17-0.70 m	0.80-1.80 m	0.00-0.17 m	0.00-0.15 m		
Datum Probenahme		23.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	24.03.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04678	M1804-04679	M1804-04680	M1804-04681		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	keine	keine		
Probemenge	kg	0.50	0.34	1.1	1.2		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	470	<20				
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	<15	<15				
Barium	mg/kg TS	<100	160				
Beryllium	mg/kg TS	<1	1.9				
Blei	mg/kg TS	20	<10				
Bor	mg/kg TS	<50	<50				
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	0.54				
Chrom	mg/kg TS	11	46				
Kobalt	mg/kg TS	<10	<10				
Kupfer	mg/kg TS	19	13				
Molybdän	mg/kg TS	<5	<5				
Nickel	mg/kg TS	<10	24				
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1				
Zink	mg/kg TS	79	71				
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	46	0.41				
Naphthalin	mg/kg TS	<0.2	<0.02				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0.41	<0.02				
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.2	<0.02				
Fluoren	mg/kg TS	<0.2	<0.02				
Phenanthren	mg/kg TS	1.8	<0.02				
Anthracen	mg/kg TS	0.87	<0.02				
Fluoranthren	mg/kg TS	5.0	0.059				
Pyren	mg/kg TS	5.4	0.055				
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	4.3	0.036				
Chrysen	mg/kg TS	4.8	0.046				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	5.7	0.048				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	2.5	0.027				
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	5.8	0.040				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	4.9	0.050				
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0.57	<0.02				
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	4.3	0.049				

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS4 P1 - GI180564	RKS5 P2 - GI180568	RKS6 SD - GI180572	RKS8 Sd - GI180429		
Tiefe		0.17-0.70 m	0.80-1.80 m	0.00-0.17 m	0.00-0.15 m		
Datum Probenahme		23.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	24.03.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04678	M1804-04679	M1804-04680	M1804-04681		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>PAK (SOP ACH-99)</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg			<1	<1		
Naphthalin	mg/kg			<1	<1		
Acenaphthylen	mg/kg			<1	<1		
Acenaphthen	mg/kg			<1	<1		
Fluoren	mg/kg			<1	<1		
Phenanthren	mg/kg			<1	<1		
Anthracen	mg/kg			<1	<1		
Fluoranthen	mg/kg			<1	<1		
Pyren	mg/kg			<1	<1		
Benzo(a)anthracen	mg/kg			<1	<1		
Chrysen	mg/kg			<1	<1		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg			<1	<1		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg			<1	<1		
Benzo(a)pyren	mg/kg			<1	<1		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg			<1	<1		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg			<1	<1		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg			<1	<1		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS4 P1 - GI180564	RKS5 P2 - GI180568	RKS6 SD - GI180572	RKS8 Sd - GI180429		
Tiefe	0.17-0.70 m	0.80-1.80 m	0.00-0.17 m	0.00-0.15 m		
Datum Probenahme	23.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	24.03.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1804-04678	M1804-04679	M1804-04680	M1804-04681		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>						
VOC Liste EPA 524 Feststoff						
Dichlordifluormethan (R12)	mg/kg TS					
Chlormethan	mg/kg TS					
Vinylchlorid	mg/kg TS					
Brommethan	mg/kg TS					
Chlorethan	mg/kg TS					
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS					
Dichlormethan (Methylenchlorid)	mg/kg TS					
Methyl-tert.butylether (MTBE)	mg/kg TS					
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS					
Ethyl-tert.butylether (ETBE)	mg/kg TS					
2,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
Bromchlormethan	mg/kg TS					
Tetrahydrofuran	mg/kg TS					
Trichlormethan (Chloroform)	mg/kg TS					
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS					
1,1-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Tetrachlorkohlenstoff	mg/kg TS					
Benzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS					
Trichlorethen (TRI)	mg/kg TS					
1,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
1,4-Dioxan	mg/kg TS					
Dibrommethan	mg/kg TS					
Bromdichlormethan	mg/kg TS					
cis-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Aliphatische KW (Summe C5-C10)	mg/kg TS					
Toluol	mg/kg TS					
trans-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS					
Tetrachlorethen (PER)	mg/kg TS					
1,3-Dichlorpropan	mg/kg TS					
Dibromchlormethan	mg/kg TS					
1,2-Dibromethan	mg/kg TS					
Chlorbenzol	mg/kg TS					
Ethylbenzol	mg/kg TS					
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					
m/p-Xylol	mg/kg TS					
o-Xylol	mg/kg TS					
Styrol	mg/kg TS					
Bromoform	mg/kg TS					
Isopropylbenzol	mg/kg TS					
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS4 P1 - GI180564	RKS5 P2 - GI180568	RKS6 SD - GI180572	RKS8 Sd - GI180429		
Tiefe		0.17-0.70 m	0.80-1.80 m	0.00-0.17 m	0.00-0.15 m		
Datum Probenahme		23.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	24.03.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04678	M1804-04679	M1804-04680	M1804-04681		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>							
Brombenzol	mg/kg TS						
1,2,3-Trichlorpropan	mg/kg TS						
1-Propylbenzol	mg/kg TS						
2-Chlortoluol	mg/kg TS						
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS						
4-Chlortoluol	mg/kg TS						
p-Isopropyltoluol	mg/kg TS						
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS						
sec.-Butylbenzol	mg/kg TS						
tert.-Butylbenzol	mg/kg TS						
1,3-Dichlorbenzol	mg/kg TS						
1,4-Dichlorbenzol	mg/kg TS						
n-Butylbenzol	mg/kg TS						
1,2-Dichlorbenzol	mg/kg TS						
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	mg/kg TS						
1,3,5-Trichlorbenzol	mg/kg TS						
1,2,4-Trichlorbenzol	mg/kg TS						
Hexachlorbutadien	mg/kg TS						
Naphthalin	mg/kg TS						
1,2,3-Trichlorbenzol	mg/kg TS						

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS8 P1 - GI180430	RKS9 P2 - GI180437	RKS10 P1 - GI180578	RKS13 P2 - GI180442		
Tiefe		0.15-1.20 m	0.20-1.20 m	0.13-1.20 m	0.40-1.20 m		
Datum Probenahme		24.03.2018	20.03.2018	27.03.2018	21.03.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04682	M1804-04683	M1804-04684	M1804-04685		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	0.59	0.32	0.61	0.44		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	<20	<20	65	26		
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	<15	<15	<15	<15		
Barium	mg/kg TS	<100	160	<100	<100		
Beryllium	mg/kg TS	<1	1.8	<1	<1		
Blei	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10		
Bor	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50		
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	0.50	<0.5	<0.5		
Chrom	mg/kg TS	<10	39	<10	17		
Kobalt	mg/kg TS	<10	<10	15	<10		
Kupfer	mg/kg TS	<10	<10	11	<10		
Molybdän	mg/kg TS	<5	<5	<5	<5		
Nickel	mg/kg TS	<10	20	<10	12		
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1		
Zink	mg/kg TS	15	68	18	45		
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	0.59	1.4	1.9	7.8		
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthylen	mg/kg TS	0.027	0.047	0.029	0.038		
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Fluoren	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	0.031		
Phenanthren	mg/kg TS	0.021	0.061	0.048	0.41		
Anthracen	mg/kg TS	<0.02	0.050	0.051	0.18		
Fluoranthren	mg/kg TS	0.063	0.23	0.16	1.4		
Pyren	mg/kg TS	0.077	0.18	0.20	1.1		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0.047	0.13	0.14	0.85		
Chrysen	mg/kg TS	0.055	0.15	0.16	0.86		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0.061	0.14	0.19	0.70		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0.036	0.083	0.10	0.41		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.060	0.11	0.21	0.74		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.070	0.13	0.24	0.54		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0.037	0.11		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0.075	0.13	0.30	0.44		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS8 P1 - GI180430	RKS9 P2 - GI180437	RKS10 P1 - GI180578	RKS13 P2 - GI180442		
Tiefe		0.15-1.20 m	0.20-1.20 m	0.13-1.20 m	0.40-1.20 m		
Datum Probenahme		24.03.2018	20.03.2018	27.03.2018	21.03.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04682	M1804-04683	M1804-04684	M1804-04685		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>PAK (SOP ACH-99)</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg						
Naphthalin	mg/kg						
Acenaphthylen	mg/kg						
Acenaphthen	mg/kg						
Fluoren	mg/kg						
Phenanthren	mg/kg						
Anthracen	mg/kg						
Fluoranthren	mg/kg						
Pyren	mg/kg						
Benzo(a)anthracen	mg/kg						
Chrysen	mg/kg						
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg						
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg						
Benzo(a)pyren	mg/kg						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg						
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg						
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg						

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS8 P1 - GI180430	RKS9 P2 - GI180437	RKS10 P1 - GI180578	RKS13 P2 - GI180442		
Tiefe	0.15-1.20 m	0.20-1.20 m	0.13-1.20 m	0.40-1.20 m		
Datum Probenahme	24.03.2018	20.03.2018	27.03.2018	21.03.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1804-04682	M1804-04683	M1804-04684	M1804-04685		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>						
VOC Liste EPA 524 Feststoff						
Dichlordifluormethan (R12)	mg/kg TS					
Chlormethan	mg/kg TS					
Vinylchlorid	mg/kg TS					
Brommethan	mg/kg TS					
Chlorethan	mg/kg TS					
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS					
Dichlormethan (Methylenchlorid)	mg/kg TS					
Methyl-tert.butylether (MTBE)	mg/kg TS					
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS					
Ethyl-tert.butylether (ETBE)	mg/kg TS					
2,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
Bromchlormethan	mg/kg TS					
Tetrahydrofuran	mg/kg TS					
Trichlormethan (Chloroform)	mg/kg TS					
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS					
1,1-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Tetrachlorkohlenstoff	mg/kg TS					
Benzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS					
Trichlorethen (TRI)	mg/kg TS					
1,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
1,4-Dioxan	mg/kg TS					
Dibrommethan	mg/kg TS					
Bromdichlormethan	mg/kg TS					
cis-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Aliphatische KW (Summe C5-C10)	mg/kg TS					
Toluol	mg/kg TS					
trans-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS					
Tetrachlorethen (PER)	mg/kg TS					
1,3-Dichlorpropan	mg/kg TS					
Dibromchlormethan	mg/kg TS					
1,2-Dibromethan	mg/kg TS					
Chlorbenzol	mg/kg TS					
Ethylbenzol	mg/kg TS					
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					
m/p-Xylol	mg/kg TS					
o-Xylol	mg/kg TS					
Styrol	mg/kg TS					
Bromoform	mg/kg TS					
Isopropylbenzol	mg/kg TS					
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS8 P1 - GI180430	RKS9 P2 - GI180437	RKS10 P1 - GI180578	RKS13 P2 - GI180442		
Tiefe	0.15-1.20 m	0.20-1.20 m	0.13-1.20 m	0.40-1.20 m		
Datum Probenahme	24.03.2018	20.03.2018	27.03.2018	21.03.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1804-04682	M1804-04683	M1804-04684	M1804-04685		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>						
Brombenzol	mg/kg TS					
1,2,3-Trichlorpropan	mg/kg TS					
1-Propylbenzol	mg/kg TS					
2-Chlortoluol	mg/kg TS					
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS					
4-Chlortoluol	mg/kg TS					
p-Isopropyltoluol	mg/kg TS					
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS					
sec.-Butylbenzol	mg/kg TS					
tert.-Butylbenzol	mg/kg TS					
1,3-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
1,4-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
n-Butylbenzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	mg/kg TS					
1,3,5-Trichlorbenzol	mg/kg TS					
1,2,4-Trichlorbenzol	mg/kg TS					
Hexachlorbutadien	mg/kg TS					
Naphthalin	mg/kg TS					
1,2,3-Trichlorbenzol	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS14 P2 - GI180448	RKS14 P3 - GI180449	RKS15 P2 - GI180454	RKS17 P3 - GI180461		
Tiefe		0.40-0.70 m	0.70-1.80 m	0.30-1.20 m	0.60-1.70 m		
Datum Probenahme		23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04686	M1804-04687	M1804-04688	M1804-04689		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	0.44	0.34	0.46	0.26		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	260	24	<20	<20		
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	<15	<15	<15	45		
Barium	mg/kg TS	<100	140	<100	<100		
Beryllium	mg/kg TS	<1	1.7	<1	2.8		
Blei	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10		
Bor	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50		
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	0.50		
Chrom	mg/kg TS	11	38	12	71		
Kobalt	mg/kg TS	<10	<10	<10	14		
Kupfer	mg/kg TS	<10	12	<10	11		
Molybdän	mg/kg TS	<5	<5	<5	<5		
Nickel	mg/kg TS	<10	21	<10	41		
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1		
Zink	mg/kg TS	29	79	31	96		
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	6.9	1.1	5.7	5.8		
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Acenaphthylen	mg/kg TS	0.037	<0.02	0.12	<0.02		
Acenaphthen	mg/kg TS	0.023	<0.02	<0.02	0.023		
Fluoren	mg/kg TS	0.032	<0.02	0.040	0.028		
Phenanthren	mg/kg TS	0.17	0.085	0.36	0.39		
Anthracen	mg/kg TS	0.18	0.036	0.16	0.093		
Fluoranthren	mg/kg TS	1.1	0.16	0.90	1.4		
Pyren	mg/kg TS	1.4	0.14	0.73	1.0		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0.46	0.095	0.57	0.54		
Chrysen	mg/kg TS	0.67	0.11	0.55	0.55		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0.83	0.11	0.50	0.45		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0.29	0.054	0.26	0.21		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.84	0.13	0.58	0.44		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.45	0.11	0.47	0.34		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0.041	<0.02	0.048	0.027		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0.33	0.090	0.41	0.28		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS14 P2 - GI180448	RKS14 P3 - GI180449	RKS15 P2 - GI180454	RKS17 P3 - GI180461		
Tiefe	0.40-0.70 m	0.70-1.80 m	0.30-1.20 m	0.60-1.70 m		
Datum Probenahme	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1804-04686	M1804-04687	M1804-04688	M1804-04689		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>PAK (SOP ACH-99)</b>						
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg					
Naphthalin	mg/kg					
Acenaphthylen	mg/kg					
Acenaphthen	mg/kg					
Fluoren	mg/kg					
Phenanthren	mg/kg					
Anthracen	mg/kg					
Fluoranthren	mg/kg					
Pyren	mg/kg					
Benzo(a)anthracen	mg/kg					
Chrysen	mg/kg					
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg					
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg					
Benzo(a)pyren	mg/kg					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg					
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg					
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS14 P2 - GI180448	RKS14 P3 - GI180449	RKS15 P2 - GI180454	RKS17 P3 - GI180461		
Tiefe	0.40-0.70 m	0.70-1.80 m	0.30-1.20 m	0.60-1.70 m		
Datum Probenahme	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1804-04686	M1804-04687	M1804-04688	M1804-04689		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>						
VOC Liste EPA 524 Feststoff						
Dichlordifluormethan (R12)	mg/kg TS					
Chlormethan	mg/kg TS					
Vinylchlorid	mg/kg TS					
Brommethan	mg/kg TS					
Chlorethan	mg/kg TS					
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS					
Dichlormethan (Methylenchlorid)	mg/kg TS					
Methyl-tert.butylether (MTBE)	mg/kg TS					
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS					
Ethyl-tert.butylether (ETBE)	mg/kg TS					
2,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
Bromchlormethan	mg/kg TS					
Tetrahydrofuran	mg/kg TS					
Trichlormethan (Chloroform)	mg/kg TS					
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS					
1,1-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Tetrachlorkohlenstoff	mg/kg TS					
Benzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS					
Trichlorethen (TRI)	mg/kg TS					
1,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
1,4-Dioxan	mg/kg TS					
Dibrommethan	mg/kg TS					
Bromdichlormethan	mg/kg TS					
cis-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Aliphatische KW (Summe C5-C10)	mg/kg TS					
Toluol	mg/kg TS					
trans-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS					
Tetrachlorethen (PER)	mg/kg TS					
1,3-Dichlorpropan	mg/kg TS					
Dibromchlormethan	mg/kg TS					
1,2-Dibromethan	mg/kg TS					
Chlorbenzol	mg/kg TS					
Ethylbenzol	mg/kg TS					
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					
m/p-Xylol	mg/kg TS					
o-Xylol	mg/kg TS					
Styrol	mg/kg TS					
Bromoform	mg/kg TS					
Isopropylbenzol	mg/kg TS					
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS14 P2 - GI180448	RKS14 P3 - GI180449	RKS15 P2 - GI180454	RKS17 P3 - GI180461		
Tiefe	0.40-0.70 m	0.70-1.80 m	0.30-1.20 m	0.60-1.70 m		
Datum Probenahme	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	23.03.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1804-04686	M1804-04687	M1804-04688	M1804-04689		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>						
Brombenzol	mg/kg TS					
1,2,3-Trichlorpropan	mg/kg TS					
1-Propylbenzol	mg/kg TS					
2-Chlortoluol	mg/kg TS					
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS					
4-Chlortoluol	mg/kg TS					
p-Isopropyltoluol	mg/kg TS					
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS					
sec.-Butylbenzol	mg/kg TS					
tert.-Butylbenzol	mg/kg TS					
1,3-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
1,4-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
n-Butylbenzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	mg/kg TS					
1,3,5-Trichlorbenzol	mg/kg TS					
1,2,4-Trichlorbenzol	mg/kg TS					
Hexachlorbutadien	mg/kg TS					
Naphthalin	mg/kg TS					
1,2,3-Trichlorbenzol	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS17 P6 - GI180464	RKS18 P1 - GI180465	RKS20 P1 - GI180587	RKS20 P2 - GI180588		
Tiefe		4.00-5.00 m	0.20-0.80 m	0.20-0.60 m	0.60-1.60 m		
Datum Probenahme		23.03.2018	06.03.2018	05.04.2018	05.04.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04690	M1804-04691	M1804-04692	M1804-04693		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	40	40	40		
Probemenge	kg	0.22	0.46	0.31	0.46		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	440	<20	270	60		
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS		<15	<15	23		
Barium	mg/kg TS		130	<100	<100		
Beryllium	mg/kg TS		1.2	<1	<1		
Blei	mg/kg TS		16	19	<10		
Bor	mg/kg TS		<50	<50	<50		
Cadmium	mg/kg TS		<0.5	<0.5	<0.5		
Chrom	mg/kg TS		23	<10	29		
Kobalt	mg/kg TS		<10	<10	<10		
Kupfer	mg/kg TS		19	<10	<10		
Molybdän	mg/kg TS		<5	<5	<5		
Nickel	mg/kg TS		14	<10	19		
Quecksilber	mg/kg TS		<0.1	<0.1	<0.1		
Zink	mg/kg TS		54	30	74		
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	39	11.6	21	6.4		
Naphthalin	mg/kg TS	0.84	<0.02	<0.2	<0.02		
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0.2	0.17	<0.2	0.067		
Acenaphthen	mg/kg TS	0.29	0.062	<0.2	0.025		
Fluoren	mg/kg TS	0.36	0.079	<0.2	0.030		
Phenanthren	mg/kg TS	2.6	0.72	0.39	0.28		
Anthracen	mg/kg TS	0.46	0.36	0.25	0.13		
Fluoranthren	mg/kg TS	9.2	2.2	2.1	0.83		
Pyren	mg/kg TS	6.4	1.6	2.6	0.98		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	3.2	1.1	2.0	0.64		
Chrysen	mg/kg TS	4.6	1.2	2.5	0.70		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	3.4	0.98	2.9	0.69		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	1.5	0.52	1.5	0.32		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	2.1	1.0	2.8	0.61		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	2.3	0.83	2.2	0.54		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0.24	0.098	0.24	0.068		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	1.6	0.69	1.7	0.45		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS17 P6 - GI180464	RKS18 P1 - GI180465	RKS20 P1 - GI180587	RKS20 P2 - GI180588		
Tiefe		4.00-5.00 m	0.20-0.80 m	0.20-0.60 m	0.60-1.60 m		
Datum Probenahme		23.03.2018	06.03.2018	05.04.2018	05.04.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04690	M1804-04691	M1804-04692	M1804-04693		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>PAK (SOP ACH-99)</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg						
Naphthalin	mg/kg						
Acenaphthylen	mg/kg						
Acenaphthen	mg/kg						
Fluoren	mg/kg						
Phenanthren	mg/kg						
Anthracen	mg/kg						
Fluoranthren	mg/kg						
Pyren	mg/kg						
Benzo(a)anthracen	mg/kg						
Chrysen	mg/kg						
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg						
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg						
Benzo(a)pyren	mg/kg						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg						
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg						
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg						

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS17 P6 - GI180464	RKS18 P1 - GI180465	RKS20 P1 - GI180587	RKS20 P2 - GI180588		
Tiefe	4.00-5.00 m	0.20-0.80 m	0.20-0.60 m	0.60-1.60 m		
Datum Probenahme	23.03.2018	06.03.2018	05.04.2018	05.04.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1804-04690	M1804-04691	M1804-04692	M1804-04693		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>						
VOC Liste EPA 524 Feststoff	leeres Feld = <0.005					
Dichlordifluormethan (R12)	mg/kg TS					
Chlormethan	mg/kg TS					
Vinylchlorid	mg/kg TS					
Brommethan	mg/kg TS					
Chlorethan	mg/kg TS	<0.01				
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS					
Dichlormethan (Methylenchlorid)	mg/kg TS	<0.02				
Methyl-tert.butylether (MTBE)	mg/kg TS					
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS					
Ethyl-tert.butylether (ETBE)	mg/kg TS					
2,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
Bromchlormethan	mg/kg TS					
Tetrahydrofuran	mg/kg TS	<0.1				
Trichlormethan (Chloroform)	mg/kg TS					
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS					
1,1-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Tetrachlorkohlenstoff	mg/kg TS					
Benzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS					
Trichlorethen (TRI)	mg/kg TS					
1,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
1,4-Dioxan	mg/kg TS	<1				
Dibrommethan	mg/kg TS					
Bromdichlormethan	mg/kg TS					
cis-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Aliphatische KW (Summe C5-C10)	mg/kg TS	0.65				
Toluol	mg/kg TS	<0.02				
trans-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS					
Tetrachlorethen (PER)	mg/kg TS					
1,3-Dichlorpropan	mg/kg TS					
Dibromchlormethan	mg/kg TS					
1,2-Dibromethan	mg/kg TS					
Chlorbenzol	mg/kg TS					
Ethylbenzol	mg/kg TS					
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					
m/p-Xylol	mg/kg TS	0.0084				
o-Xylol	mg/kg TS					
Styrol	mg/kg TS					
Bromoform	mg/kg TS					
Isopropylbenzol	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS17 P6 - GI180464	RKS18 P1 - GI180465	RKS20 P1 - GI180587	RKS20 P2 - GI180588		
Tiefe		4.00-5.00 m	0.20-0.80 m	0.20-0.60 m	0.60-1.60 m		
Datum Probenahme		23.03.2018	06.03.2018	05.04.2018	05.04.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1804-04690	M1804-04691	M1804-04692	M1804-04693		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>							
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	<0.01					
Brombenzol	mg/kg TS						
1,2,3-Trichlorpropan	mg/kg TS						
1-Propylbenzol	mg/kg TS						
2-Chlortoluol	mg/kg TS						
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0.01					
4-Chlortoluol	mg/kg TS						
p-Isopropyltoluol	mg/kg TS						
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0.012					
sec.-Butylbenzol	mg/kg TS						
tert.-Butylbenzol	mg/kg TS						
1,3-Dichlorbenzol	mg/kg TS						
1,4-Dichlorbenzol	mg/kg TS						
n-Butylbenzol	mg/kg TS						
1,2-Dichlorbenzol	mg/kg TS						
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	mg/kg TS						
1,3,5-Trichlorbenzol	mg/kg TS						
1,2,4-Trichlorbenzol	mg/kg TS						
Hexachlorbutadien	mg/kg TS						
Naphthalin	mg/kg TS	0.015					
1,2,3-Trichlorbenzol	mg/kg TS						

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS21 P1 - GI180592	RKS22 Sd - GI180477	RKS22 P1 - GI180478	RS2 SD - GI180597		
Tiefe		0.20-1.20 m	0.00-0.14 m	0.14-0.80 m	0.03-0.10 m		
Datum Probenahme		05.04.2018	24.03.2018	24.03.2018			
Interne Probenbezeichnung		M1804-04694	M1804-04695	M1804-04696	M1804-04697		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	40	keine	40	keine		
Probemenge	kg	0.35	1.1	0.50	0.63		
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS	20		90			
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS	<15		<15			
Barium	mg/kg TS	110		<100			
Beryllium	mg/kg TS	1.5		<1			
Blei	mg/kg TS	20		<10			
Bor	mg/kg TS	<50		<50			
Cadmium	mg/kg TS	<0.5		<0.5			
Chrom	mg/kg TS	30		<10			
Kobalt	mg/kg TS	<10		<10			
Kupfer	mg/kg TS	17		<10			
Molybdän	mg/kg TS	<5		<5			
Nickel	mg/kg TS	19		<10			
Quecksilber	mg/kg TS	<0.1		<0.1			
Zink	mg/kg TS	62		15			
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	2.3		24			
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02		0.43			
Acenaphthylen	mg/kg TS	0.050		0.96			
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02		<0.2			
Fluoren	mg/kg TS	<0.02		<0.2			
Phenanthren	mg/kg TS	0.10		1.1			
Anthracen	mg/kg TS	0.054		0.69			
Fluoranthren	mg/kg TS	0.32		3.9			
Pyren	mg/kg TS	0.27		3.6			
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0.23		2.2			
Chrysen	mg/kg TS	0.26		2.2			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0.25		2.1			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0.12		1.1			
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.24		2.3			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.21		2.0			
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0.024		<0.2			
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0.18		1.8			

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RKS21 P1 - GI180592	RKS22 Sd - GI180477	RKS22 P1 - GI180478	RS2 SD - GI180597		
Tiefe		0.20-1.20 m	0.00-0.14 m	0.14-0.80 m	0.03-0.10 m		
Datum Probenahme		05.04.2018	24.03.2018	24.03.2018			
Interne Probenbezeichnung		M1804-04694	M1804-04695	M1804-04696	M1804-04697		
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart		Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>PAK (SOP ACH-99)</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg		1'700		7.2		
Naphthalin	mg/kg		52		<1		
Acenaphthylen	mg/kg		6.4		<1		
Acenaphthen	mg/kg		97		<1		
Fluoren	mg/kg		120		<1		
Phenanthren	mg/kg		340		2.2		
Anthracen	mg/kg		120		<1		
Fluoranthren	mg/kg		280		2.1		
Pyren	mg/kg		200		1.6		
Benzo(a)anthracen	mg/kg		130		<1		
Chrysen	mg/kg		120		1.3		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		61		<1		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		36		<1		
Benzo(a)pyren	mg/kg		68		<1		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		35		<1		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg		3.9		<1		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg		23		<1		

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS21 P1 - GI180592	RKS22 Sd - GI180477	RKS22 P1 - GI180478	RS2 SD - GI180597		
Tiefe	0.20-1.20 m	0.00-0.14 m	0.14-0.80 m	0.03-0.10 m		
Datum Probenahme	05.04.2018	24.03.2018	24.03.2018			
Interne Probenbezeichnung	M1804-04694	M1804-04695	M1804-04696	M1804-04697		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>						
VOC Liste EPA 524 Feststoff						
Dichlordifluormethan (R12)	mg/kg TS					
Chlormethan	mg/kg TS					
Vinylchlorid	mg/kg TS					
Brommethan	mg/kg TS					
Chlorethan	mg/kg TS					
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS					
Dichlormethan (Methylenchlorid)	mg/kg TS					
Methyl-tert.butylether (MTBE)	mg/kg TS					
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS					
Ethyl-tert.butylether (ETBE)	mg/kg TS					
2,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
Bromchlormethan	mg/kg TS					
Tetrahydrofuran	mg/kg TS					
Trichlormethan (Chloroform)	mg/kg TS					
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS					
1,1-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Tetrachlorkohlenstoff	mg/kg TS					
Benzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS					
Trichlorethen (TRI)	mg/kg TS					
1,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
1,4-Dioxan	mg/kg TS					
Dibrommethan	mg/kg TS					
Bromdichlormethan	mg/kg TS					
cis-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Aliphatische KW (Summe C5-C10)	mg/kg TS					
Toluol	mg/kg TS					
trans-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS					
Tetrachlorethen (PER)	mg/kg TS					
1,3-Dichlorpropan	mg/kg TS					
Dibromchlormethan	mg/kg TS					
1,2-Dibromethan	mg/kg TS					
Chlorbenzol	mg/kg TS					
Ethylbenzol	mg/kg TS					
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					
m/p-Xylol	mg/kg TS					
o-Xylol	mg/kg TS					
Styrol	mg/kg TS					
Bromoform	mg/kg TS					
Isopropylbenzol	mg/kg TS					
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RKS21 P1 - GI180592	RKS22 Sd - GI180477	RKS22 P1 - GI180478	RS2 SD - GI180597		
Tiefe	0.20-1.20 m	0.00-0.14 m	0.14-0.80 m	0.03-0.10 m		
Datum Probenahme	05.04.2018	24.03.2018	24.03.2018			
Interne Probenbezeichnung	M1804-04694	M1804-04695	M1804-04696	M1804-04697		
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018	25.04.2018		
Probenart	Feststoff	Feststoff	Feststoff	Feststoff		
<b>VOC</b>						
Brombenzol	mg/kg TS					
1,2,3-Trichlorpropan	mg/kg TS					
1-Propylbenzol	mg/kg TS					
2-Chlortoluol	mg/kg TS					
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS					
4-Chlortoluol	mg/kg TS					
p-Isopropyltoluol	mg/kg TS					
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS					
sec.-Butylbenzol	mg/kg TS					
tert.-Butylbenzol	mg/kg TS					
1,3-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
1,4-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
n-Butylbenzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorbenzol	mg/kg TS					
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	mg/kg TS					
1,3,5-Trichlorbenzol	mg/kg TS					
1,2,4-Trichlorbenzol	mg/kg TS					
Hexachlorbutadien	mg/kg TS					
Naphthalin	mg/kg TS					
1,2,3-Trichlorbenzol	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RS8 SD - GI180600	RS11 SD - GI180603				
Tiefe		0.00-0.00 m	0.00-0.00 m				
Datum Probenahme							
Interne Probenbezeichnung		M1804-04698	M1804-04699				
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018				
Probenart		Feststoff	Feststoff				
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA				
Trocknung	°C	keine	keine				
Probemenge	kg	0.68	0.73				
<b>Organische Summenparameter</b>							
Kohlenwasserstoffindex C10-C40	mg/kg TS						
<b>Screening Elemente</b>							
Arsen	mg/kg TS						
Barium	mg/kg TS						
Beryllium	mg/kg TS						
Blei	mg/kg TS						
Bor	mg/kg TS						
Cadmium	mg/kg TS						
Chrom	mg/kg TS						
Kobalt	mg/kg TS						
Kupfer	mg/kg TS						
Molybdän	mg/kg TS						
Nickel	mg/kg TS						
Quecksilber	mg/kg TS						
Zink	mg/kg TS						
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS						
Naphthalin	mg/kg TS						
Acenaphthylen	mg/kg TS						
Acenaphthen	mg/kg TS						
Fluoren	mg/kg TS						
Phenanthren	mg/kg TS						
Anthracen	mg/kg TS						
Fluoranthen	mg/kg TS						
Pyren	mg/kg TS						
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS						
Chrysen	mg/kg TS						
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS						
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS						
Benzo(a)pyren	mg/kg TS						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS						
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS						
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS						

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RS8 SD - GI180600	RS11 SD - GI180603				
Tiefe		0.00-0.00 m	0.00-0.00 m				
Datum Probenahme							
Interne Probenbezeichnung		M1804-04698	M1804-04699				
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018				
Probenart		Feststoff	Feststoff				
<b>PAK (SOP ACH-99)</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg	<1	<1				
Naphthalin	mg/kg	<1	<1				
Acenaphthylen	mg/kg	<1	<1				
Acenaphthen	mg/kg	<1	<1				
Fluoren	mg/kg	<1	<1				
Phenanthren	mg/kg	<1	<1				
Anthracen	mg/kg	<1	<1				
Fluoranthren	mg/kg	<1	<1				
Pyren	mg/kg	<1	<1				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<1	<1				
Chrysen	mg/kg	<1	<1				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<1	<1				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<1	<1				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<1	<1				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<1	<1				
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	<1	<1				
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<1	<1				

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung	RS8 SD - GI180600	RS11 SD - GI180603				
Tiefe	0.00-0.00 m	0.00-0.00 m				
Datum Probenahme						
Interne Probenbezeichnung	M1804-04698	M1804-04699				
Datum Probeneingang	25.04.2018	25.04.2018				
Probenart	Feststoff	Feststoff				
<b>VOC</b>						
VOC Liste EPA 524 Feststoff						
Dichlordifluormethan (R12)	mg/kg TS					
Chlormethan	mg/kg TS					
Vinylchlorid	mg/kg TS					
Brommethan	mg/kg TS					
Chlorethan	mg/kg TS					
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS					
Dichlormethan (Methylenchlorid)	mg/kg TS					
Methyl-tert.butylether (MTBE)	mg/kg TS					
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS					
Ethyl-tert.butylether (ETBE)	mg/kg TS					
2,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS					
Bromchlormethan	mg/kg TS					
Tetrahydrofuran	mg/kg TS					
Trichlormethan (Chloroform)	mg/kg TS					
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS					
1,1-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Tetrachlorkohlenstoff	mg/kg TS					
Benzol	mg/kg TS					
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS					
Trichlorethen (TRI)	mg/kg TS					
1,2-Dichlorpropan	mg/kg TS					
1,4-Dioxan	mg/kg TS					
Dibrommethan	mg/kg TS					
Bromdichlormethan	mg/kg TS					
cis-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
Aliphatische KW (Summe C5-C10)	mg/kg TS					
Toluol	mg/kg TS					
trans-1,3-Dichlorpropen	mg/kg TS					
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS					
Tetrachlorethen (PER)	mg/kg TS					
1,3-Dichlorpropan	mg/kg TS					
Dibromchlormethan	mg/kg TS					
1,2-Dibromethan	mg/kg TS					
Chlorbenzol	mg/kg TS					
Ethylbenzol	mg/kg TS					
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					
m/p-Xylol	mg/kg TS					
o-Xylol	mg/kg TS					
Styrol	mg/kg TS					
Bromoform	mg/kg TS					
Isopropylbenzol	mg/kg TS					
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS					

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00758  
 Datum Bericht 04.05.2018

Probenbezeichnung		RS8 SD - GI180600	RS11 SD - GI180603				
Tiefe		0.00-0.00 m	0.00-0.00 m				
Datum Probenahme							
Interne Probenbezeichnung		M1804-04698	M1804-04699				
Datum Probeneingang		25.04.2018	25.04.2018				
Probenart		Feststoff	Feststoff				
<b>VOC</b>							
Brombenzol	mg/kg TS						
1,2,3-Trichlorpropan	mg/kg TS						
1-Propylbenzol	mg/kg TS						
2-Chlortoluol	mg/kg TS						
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS						
4-Chlortoluol	mg/kg TS						
p-Isopropyltoluol	mg/kg TS						
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS						
sec.-Butylbenzol	mg/kg TS						
tert.-Butylbenzol	mg/kg TS						
1,3-Dichlorbenzol	mg/kg TS						
1,4-Dichlorbenzol	mg/kg TS						
n-Butylbenzol	mg/kg TS						
1,2-Dichlorbenzol	mg/kg TS						
1,2-Dibrom-3-chlorpropan	mg/kg TS						
1,3,5-Trichlorbenzol	mg/kg TS						
1,2,4-Trichlorbenzol	mg/kg TS						
Hexachlorbutadien	mg/kg TS						
Naphthalin	mg/kg TS						
1,2,3-Trichlorbenzol	mg/kg TS						

Geotechnisches Institut AG Basel  
Herr Andrin Aeschbach  
Pfeffingerstrasse 41  
4053 Basel

Arcadis Schweiz AG  
Ifangstrasse 11  
CH-8952 Schlieren/Zürich

T +41 44 732 92 92  
F +41 44 732 92 21  
labors@arcadis.com  
www.arcadis.com

Company registration  
number:  
CHE-106.032.424 MWST

Schlieren, 14. Mai 2018

Projekt: 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
Auftragsnummer: A18-00826  
Datum Auftrag: 8. Mai 2018  
Datum Analysen: 8. - 14. Mai 2018



#### Untersuchungsauftrag

Anzahl Proben 3

Parameter	Anz.	Bestimmungsmethode	ACH SOP-Nr
Probenvorbereitung VBBo	3	Trocknen, Sieben 2mm, Mahlen	ACH-0049b
Säureextrakt VBBo	3	Säureextrakt mit 2 n HNO <sub>3</sub> nach VBBo	ACH-0091
Summe nachgewiesene PAK	3	Hexan/Aceton Hochdruckextraktion, GC-MS	ACH-0178
PCB Summe 7 Kongenere	1	GC-MS	ACH-0179
Schwermetall Screening VBBo kurz	3	ICP-OES	ACH-0110
Organochlorpestizide	1	GC-MS	Drittlabor *

#### Bemerkungen

Die mit einem \* markierten Prüfungen sind nicht im Geltungsbereich der Akkreditierung nach ISO/IEC 17025. Drittlaboranalysen werden, falls nicht anders erwähnt, von akkreditierten Labors unter ISO/IEC 17025 durchgeführt.

Ohne gegenteilige schriftliche Mitteilung werden Feststoffproben sechs Monate und Wasserproben drei Monate nach Probeneingang entsorgt.

Die angegebenen Messwerte beziehen sich ausschliesslich auf die bezeichneten Proben. Angaben zu den Prüfspezifikationen (Bestimmungsgrenze, Messunsicherheit) können auf Anfrage abgegeben werden. Der Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.

Dieser Bericht wurde mit einer im Informationssystem elektronisch gesicherten Unterschrift visiert und stellt somit einen gültigen Originalbericht dar.

#### Resultate

siehe nächste Seite(n).



Dr. Andreas Gerecke  
Leiter Analytiklabor

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00826  
 Datum Bericht 14.05.2018

Probenbezeichnung		Bo1 - GI180531	Bo2 - GI180533	Bo3 - GI180535		VBB0 Richtwert	
Tiefe		0.00-0.20 m	0.00-0.30 m	0.00-0.20 m			
Datum Probenahme		07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018			
Interne Probenbezeichnung		M1805-04955	M1805-04956	M1805-04957			
Datum Probeneingang		08.05.2018	08.05.2018	08.05.2018			
Probenart		Boden	Boden	Boden			
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Trocknung	°C	40	40	40			
Probemenge	kg	0.62	0.71	0.50			
<2 mm	%	66	51	54			
>2 mm (Skelettanteil)	%	34	49	46			
Analysen gemäss		VBB0	VBB0	VBB0			
<b>Screening Elemente</b>							
Blei	mg/kg TS	27	32	26		50	
Cadmium	mg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5		0.80	
Kupfer	mg/kg TS	20	22	18		40	
Zink	mg/kg TS	50	56	54		150	
<b>PAK</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg TS	7.0	13	5.2		1.0	
Naphthalin	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02			
Acenaphthylen	mg/kg TS	0.12	0.29	0.14			
Acenaphthen	mg/kg TS	<0.02	0.043	<0.02			
Fluoren	mg/kg TS	0.033	0.099	<0.02			
Phenanthren	mg/kg TS	0.36	0.86	0.19			
Anthracen	mg/kg TS	0.15	0.35	0.13			
Fluoranthren	mg/kg TS	0.95	1.8	0.61			
Pyren	mg/kg TS	0.78	1.5	0.50			
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0.60	1.2	0.52			
Chrysen	mg/kg TS	0.66	1.2	0.53			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0.71	1.3	0.55			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0.40	0.77	0.28			
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.70	1.4	0.57		0.20	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0.68	1.2	0.56			
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0.12	0.25	0.10			
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0.70	1.2	0.53			
<b>PCB</b>							
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TS		0.015			0.10	
Kongener Nr. 28	mg/kg TS		<0.002				
Kongener Nr. 52	mg/kg TS		<0.002				
Kongener Nr. 101	mg/kg TS		<0.002				
Kongener Nr. 118	mg/kg TS		<0.002				
Kongener Nr. 153	mg/kg TS		0.0049				
Kongener Nr. 138	mg/kg TS		0.0069				
Kongener Nr. 180	mg/kg TS		0.0033				

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-00826  
 Datum Bericht 14.05.2018

Probenbezeichnung	Bo1 - GI180531	Bo2 - GI180533	Bo3 - GI180535		VBB0 Richtwert
Tiefe	0.00-0.20 m	0.00-0.30 m	0.00-0.20 m		
Datum Probenahme	07.05.2018	07.05.2018	07.05.2018		
Interne Probenbezeichnung	M1805-04955	M1805-04956	M1805-04957		
Datum Probeneingang	08.05.2018	08.05.2018	08.05.2018		
Probenart	Boden	Boden	Boden		
<b>Pestizide</b>					
o,p'-DDD	mg/kg TS	<0.0005			
p,p'-DDD	mg/kg TS	<0.0005			
o,p'-DDE	mg/kg TS	<0.0005			
p,p'-DDE	mg/kg TS	0.0067			
o,p'-DDT	mg/kg TS	0.0006			
p,p'-DDT	mg/kg TS	0.0027			
Summe nachgewiesene DDT, DDD, DDE	mg/kg TS	0.010			
Aldrin	mg/kg TS	<0.0005			
Dieldrin	mg/kg TS	<0.0005			
Endrin	mg/kg TS	<0.0005			
Summe Aldrin, Dieldrin, Endrin (nachgewiesen)	mg/kg TS	<0.001			
α-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0.0005			
β-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0.0005			
γ-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0.0005			
δ-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0.0005			
ε-Hexachlorcyclohexan	mg/kg TS	<0.0005			
Summe nachgewiesene HCH	mg/kg TS	<0.001			
Endosulfan (α & β)	mg/kg TS	<0.001			
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	<0.0005			

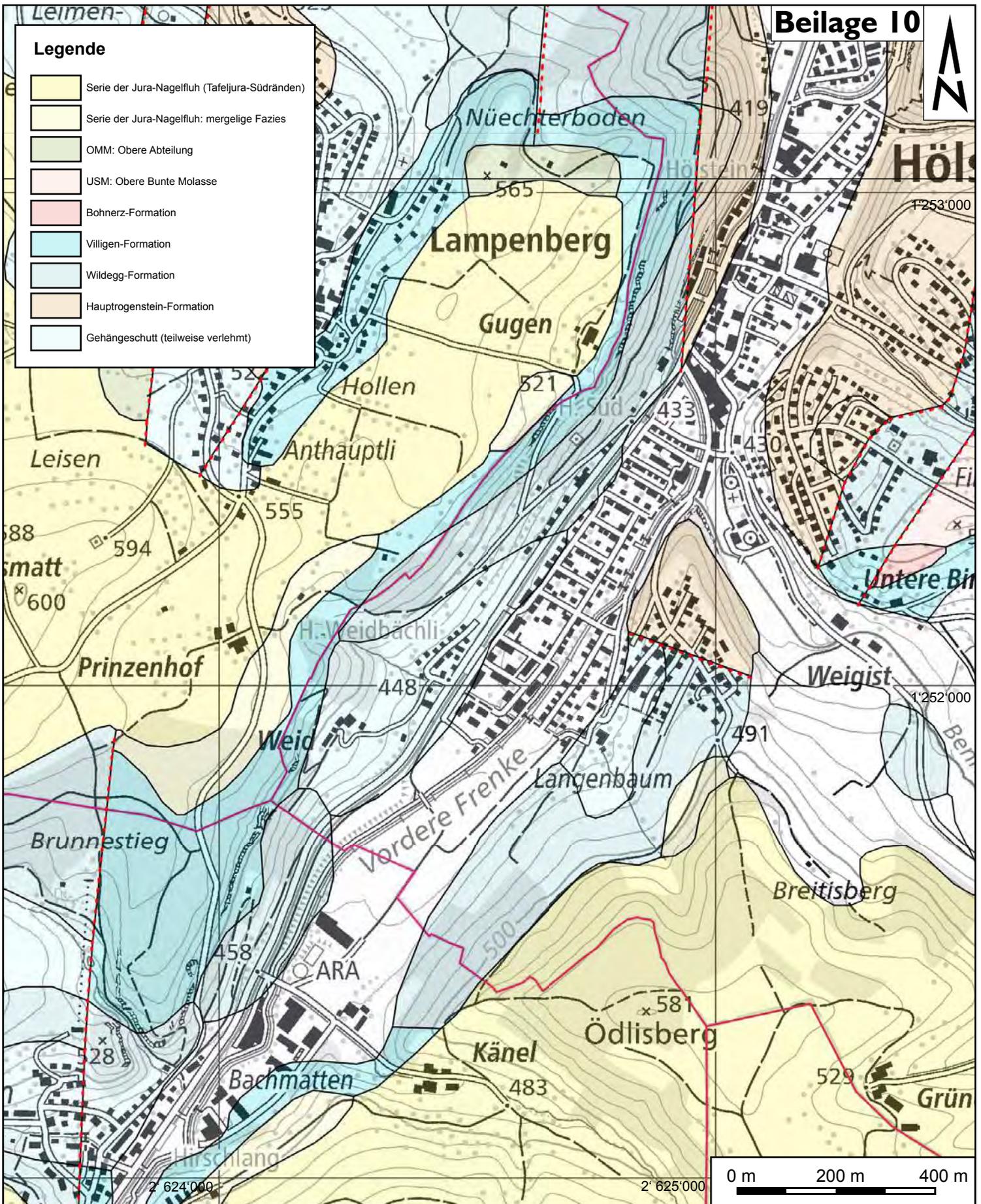
## **Beilage 10**

Ausschnitt geologische Karte



**Legende**

- Serie der Jura-Nagelfluh (Tafeljura-Südränden)
- Serie der Jura-Nagelfluh: mergelige Fazies
- OMM: Obere Abteilung
- USM: Obere Bunte Molasse
- Bohnerz-Formation
- Villigen-Formation
- Wildeggen-Formation
- Hauptrogenstein-Formation
- Gehängeschutt (teilweise verlehmt)



**Geotechnisches Institut**

**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Geologische Karte Ausschnitt Los 4

Datum: 9. Mai 2018 / NK

M = 1 : 10'000

I:\Projekte\51.2310\010\6\_BERICH\2310.010be01\_BGU\2310.010be01\_Beil10.pdf

## Foerster Dirk

---

**Von:** Rainer Zeh <rainer.zeh@geo-online-bs.ch>  
**Gesendet:** Freitag, 16. November 2018 18:17  
**An:** Foerster Dirk; Tawil Michel  
**Betreff:** WB Los 4 - Fragen bzw. Rückmeldung gemäss Protokoll Sitzung 26.10.2018  
- Stützmauer Hirschlang  
**Anlagen:** Situationsplan\_Stützmauer\_Kantonsstrasse.pdf; Querprofil\_H\_A4.pdf;  
Querprofil\_G\_A4.pdf; Querprofil\_F\_A4.pdf; Profil\_091-R-005.pdf; Profil\_091-  
R-003.pdf; Profil\_091-R-004.pdf  
**Kennzeichnung:** Zur Nachverfolgung  
**Kennzeichnungsstatus:** Erledigt  
**Kategorien:** \_BER

Sehr geehrter Herr Foerster, sehr geehrter Herr Tawil

Ich werde Ihnen nun nachfolgend in mehreren Mails (6 Stk.) bzgl. der genannten Abschnitte Unterlagen und Hinweise zustellen.

Teil1 - Bereich Stützmauer Hirschlang

Für die obere Schicht (kA, GL, DS) empfehlen wir folgende Kennwerte zur verwenden:

$$\gamma_k = 20.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 25^\circ$$

$$c'_k = 2 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 10 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel etc.

$$\tau_m \leq 35 \text{ kN/m}^2$$

(hier aber eher verzichten aufgrund der geringen Mächtigkeit)

Für den oberflächlichen, verwitterten Fels der Wildegg-Formation:

$$\gamma_k = 22 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 31^\circ$$

$$c'_k = 12 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 80 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel etc.

$$\tau_m \leq 100 \text{ kN/m}^2$$

Der Fels ist ggf. rasch unter der Oberfläche schlecht bis nicht baggerbar.

Hier und in den weiteren Mails haben wir die Angaben relativ kurz / stichwortartig aufgeführt. Ggf. wären einige Details nochmals persönlich zu besprechen bzw. abzustimmen.

Für etwaige Fragen oder Hinweise stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüssen,

**Rainer Zeh**  
Dr.-Ing., Dipl.-Bauingenieur TH/SIA, Geschäftsführer

Pfeffingerstrasse 41, 4053 Basel T: +41 61 365 10 72  
[rainer.zeh@geo-online-bs.ch](mailto:rainer.zeh@geo-online-bs.ch) [www.geo-online.ch](http://www.geo-online.ch)

**Legende**

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ RS, bestehend
- + Sondierung, bestehend



**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Situationsplan Stützmauer Kantonsstrasse

Datum: 15.11.2018 / NK

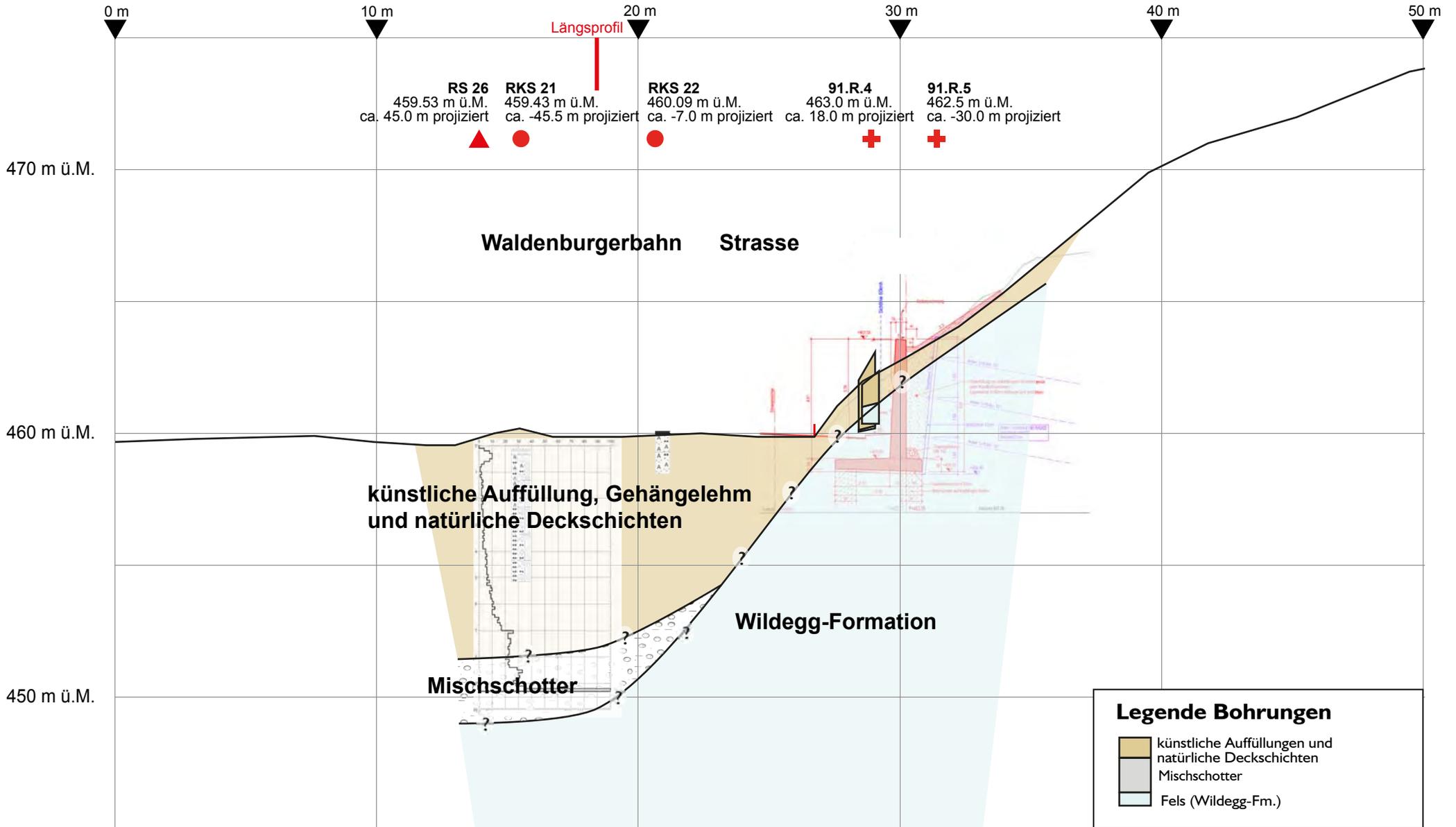
1:500

I:\Projekte\51.2310\010\2\_Grund\GIS\export\_data\Situationsplan.pdf

# Querprofil F (km 10 + 000)

Südost

Nordwest



## Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- ▲ Rammsondierung (RS)
- ⊕ bestehende Bohrung

## Geotechnisches Institut

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Datum: 27.09.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\_BERICHT\QP\_Fpdf

## Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4

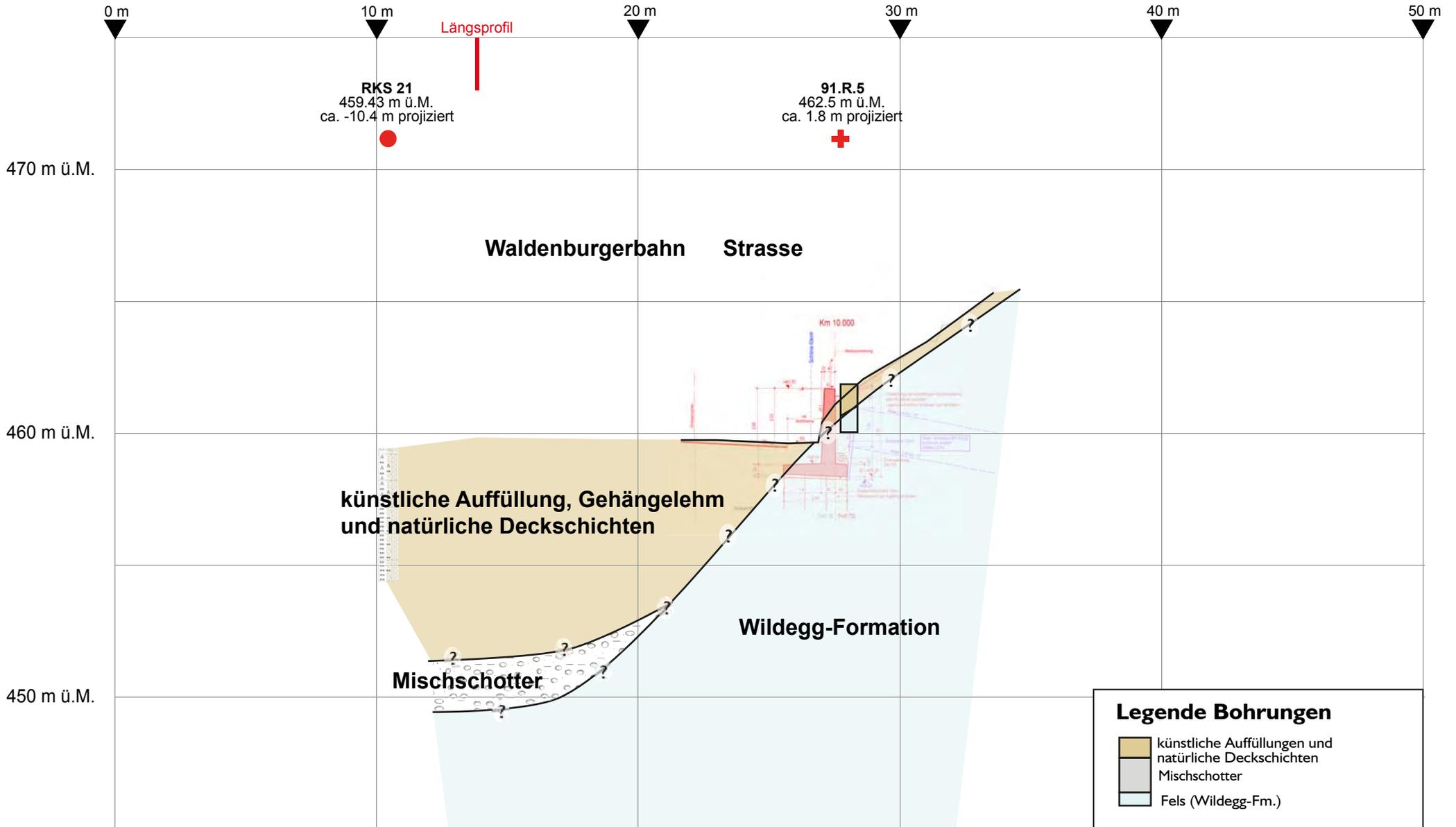
Querprofil F mit Baugrundmodell

M = 1 : 200

# Querprofil G (km 9 + 950)

Südost

Nordwest



## Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- ▲ Rammsondierung (RS)
- ⊕ bestehende Bohrung

## Geotechnisches Institut

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Datum: 16.11.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\_BERICHT\QP\_G.pdf

## Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4

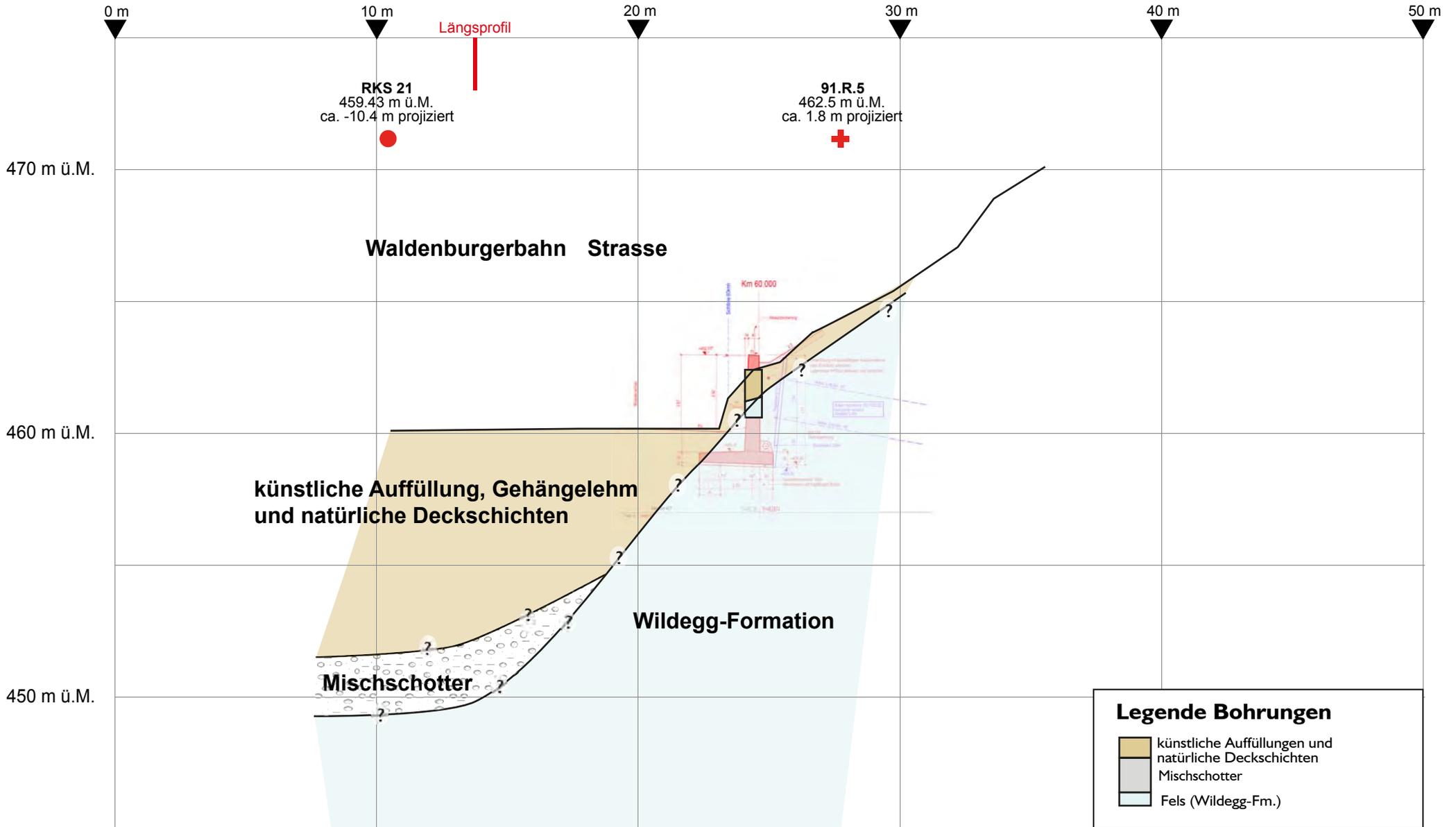
Querprofil G mit Baugrundmodell

M = 1 : 200

# Querprofil H (km 10 + 020)

Südost

Nordwest



## Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- ▲ Rammsondierung (RS)
- + bestehende Bohrung

## Geotechnisches Institut

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Datum: 16.11.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\_BERICHT\QP\_H.pdf

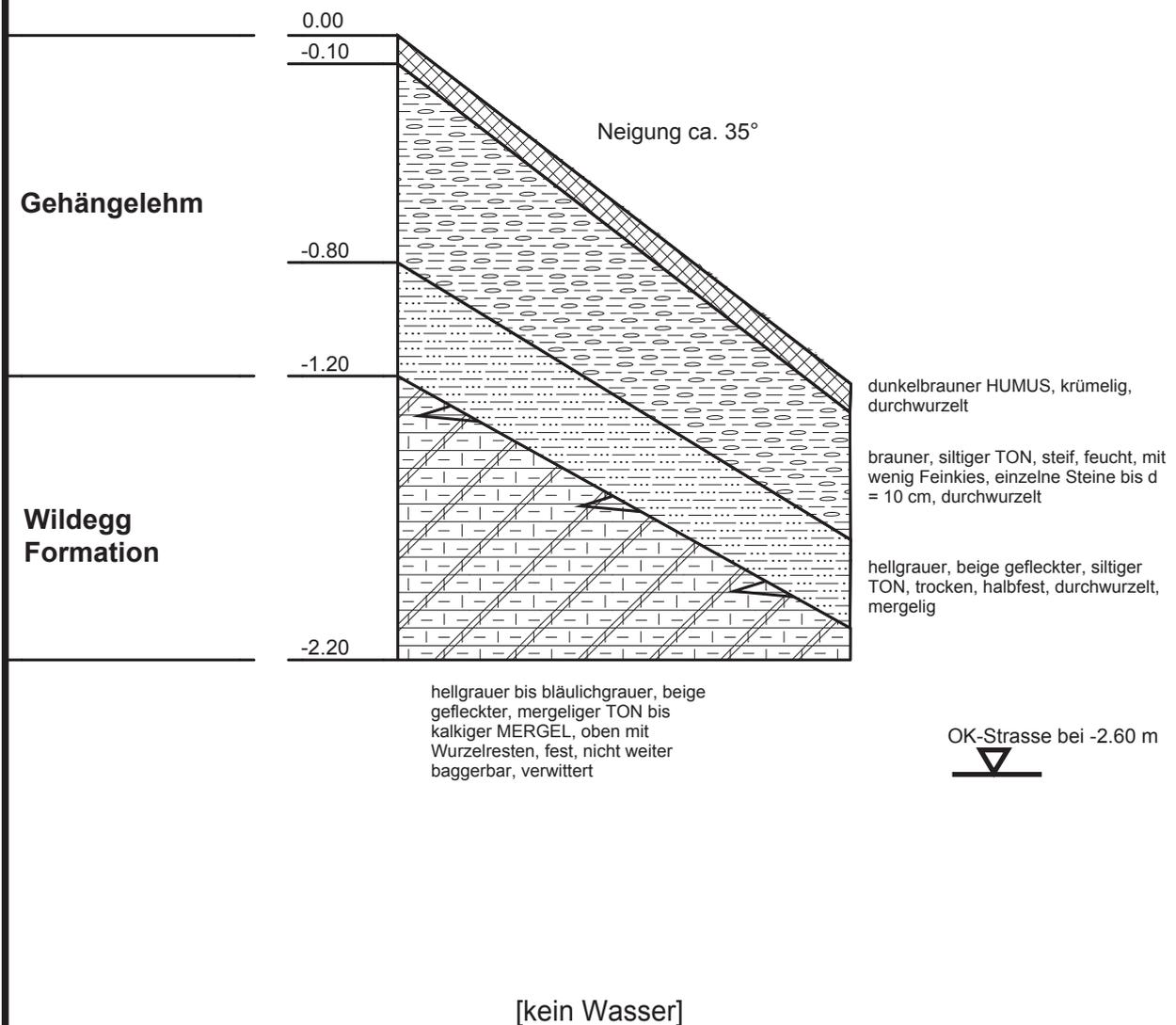
## Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4

Querprofil H mit Baugrundmodell

M = 1 : 200

4435 Niederdorf, Haltestelle Hirschlang, Stützmauern,  
Baugrunduntersuchung

**Sondierschlitz SS3 (91.R.3), Schematisches geologisches Profil 1:25**



Ausführungsdatum: 14.10.2013

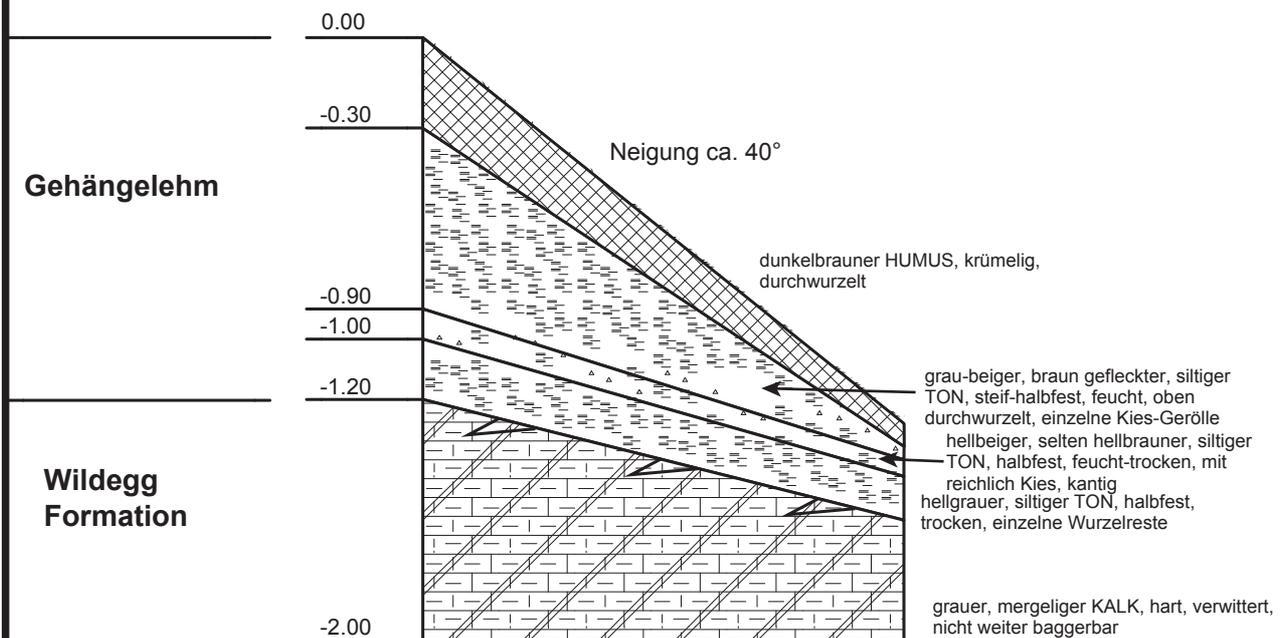
Geologische Aufnahme: M. Respondek

**Pfirter, Nyfeler + Partner**  
Gartenstrasse 15, 4132 Muttenz

479123.0000  
22.10.2013 / MRE  
Kontrolliert: DH

4435 Niederdorf, Haltestelle Hirschlang, Stützmauern,  
Baugrunduntersuchung

**Sondierschlitz SS4 (91.R.4), Schematisches geologisches Profil 1:25**



Ausführungsdatum: 14.10.2013

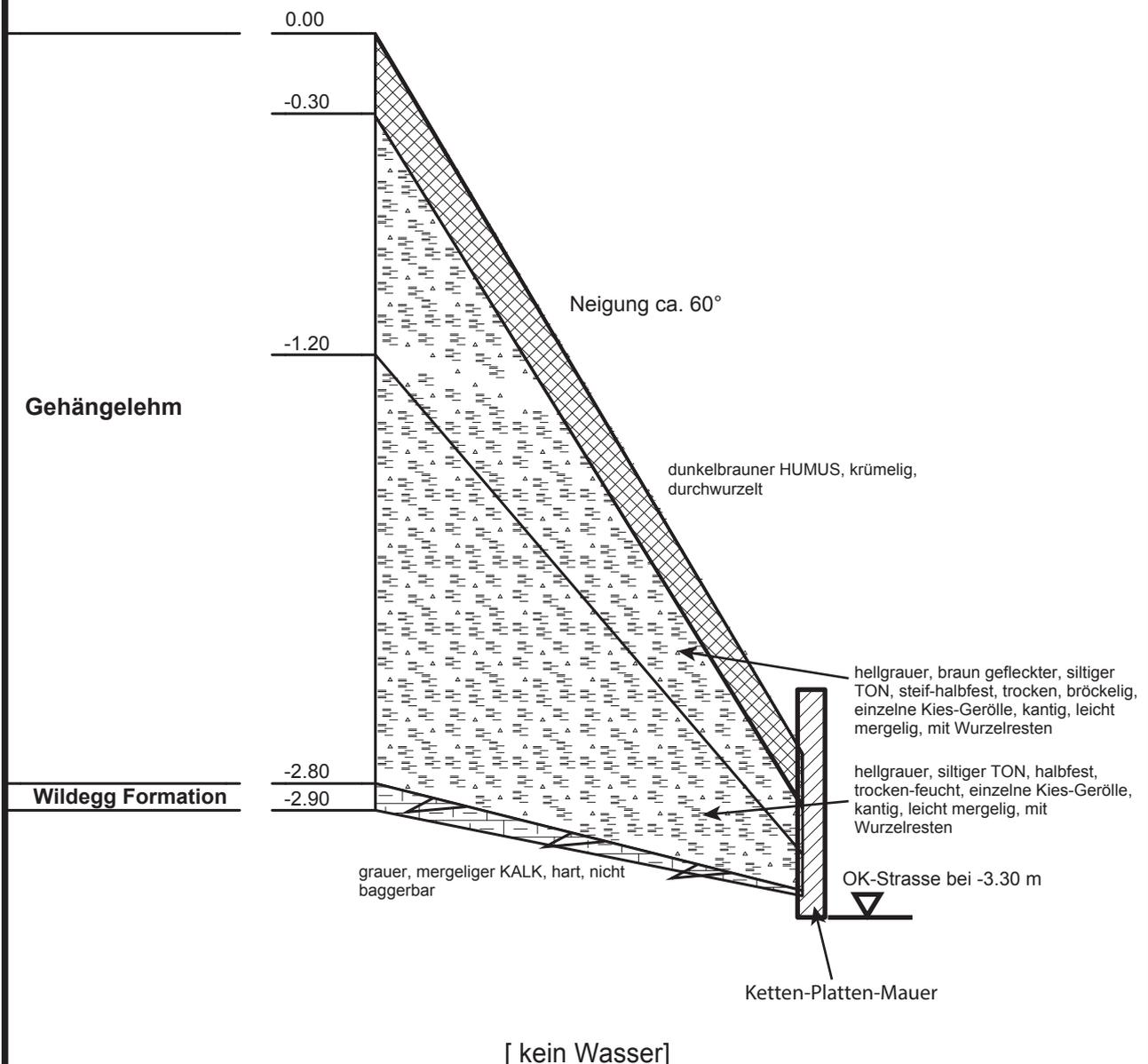
Geologische Aufnahme: NZ

**Pfirter, Nyfeler + Partner**  
Gartenstrasse 15, 4132 Muttenz

479123.0000  
22.10.2013 / MRE  
Kontrolliert: DH

4435 Niederdorf, Haltestelle Hirschlang, Stützmauern,  
Baugrunduntersuchung

### Sondierschlitz SS5 (91.R.5), Schematisches geologisches Profil 1:25



Ausführungsdatum: 14.10.2013

Geologische Aufnahme: M. Respondek

**Pfirter, Nyfeler + Partner**  
Gartenstrasse 15, 4132 Muttenz

479123.0000

22.10.2013 / MRE

Kontrolliert: DH

## Foerster Dirk

---

**Von:** Rainer Zeh <rainer.zeh@geo-online-bs.ch>  
**Gesendet:** Freitag, 16. November 2018 18:17  
**An:** Foerster Dirk; Tawil Michel  
**Betreff:** WB Los 4 - Fragen bzw. Rückmeldung gemäss Protokoll Sitzung 26.10.2018  
- Stützmauer Dammstrasse  
**Anlagen:** Situationsplan\_km8+400-km8+700.pdf; Situationsplan\_km8+700-km8+950.pdf; Querprofil\_E\_A4.pdf; Querprofil\_A\_A4.pdf  
**Kennzeichnung:** Zur Nachverfolgung  
**Kennzeichnungsstatus:** Erledigt  
**Kategorien:** \_BER

### Teil 2 – Stützmauer Dammstrasse

Für die obere Schicht (kA, GL, DS) empfehlen wir folgende Kennwerte zur verwenden:

$$\gamma_k = 20.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 25^\circ$$

$$c'_k = 2 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 10 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel etc.

$$\tau_m \leq 35 \text{ kN/m}^2$$

Für die Mischschotter hier:

$$\gamma_k = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 34^\circ$$

$$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 40 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel etc.

$$\tau_m \leq 90 \text{ kN/m}^2$$

Für den oberflächlichen, verwitterten Fels der Wildegg-Formation:

$$\gamma_k = 22 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 31^\circ$$

$$c'_k = 12 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 80 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel od. kleine Pfähle (Spitzendruck erst ab  $D > 0.3$  m ansetzbar)

$$\tau_m \leq 100 \text{ kN/m}^2$$

Foundationseben liegt häufig in der oberen Schicht (kA, GL, DS) oder nur teilweise oberflächlich in den Mischschottern. „Mischvarianten“ sollten einheitlich in die Schotter geführt werden (Materialersatz oder Betontatzen). Eine Foundation in den oberen Schicht kann dagegen nur sehr begrenzte Bodenpressungen (auf Gebrauch) aufnehmen (vgl. Angaben Baugrundbericht). Denkbar wäre auch die Foundation über Pfähle (Mikropfähle, kleine Bohrpfähle ...) in den Fels abzustellen, z.B. zweireihig (gegen Verkippung) unter Flachfundation.

Baugrubenverbauten sind ggf. mit Nagelwänden möglich. Lastabtragung sollte aber möglichst in den Mischschottern (und / oder Fels) erfolgen.

Hinweis Foundation, auch für Teil 3 und 4.

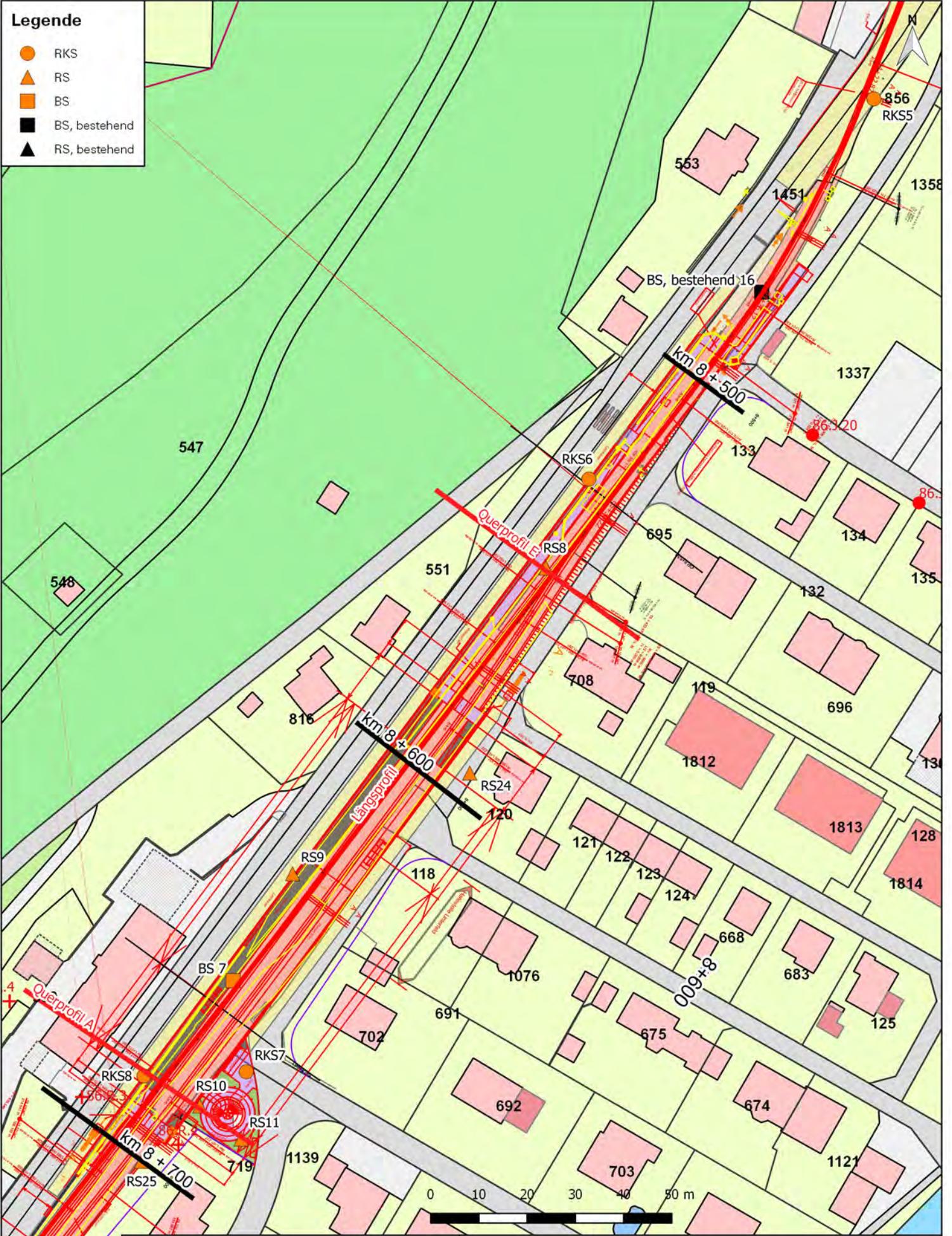
Evtl. ist definitiv zu überlegen ob die Foundationen der geplanten Stützmauern, Leitmauern, temporären Schutzwände wie auch das Treppenbauwerk einheitlich aufgrund grösseren Vorteilen im Zeitablauf über eine Pfahlfoundation (z.B. Mikropfähle, kleine Bohrpfähle) erstellt wird. Die Stützmauern brauchen dann ggf. auch weniger breite Fundamente, können evtl. auch höher platziert werden was wiederum Aushub und Baugruben vereinfachen könnten.

## **Rainer Zeh**

Dr.-Ing., Dipl.-Bauingenieur TH/SIA, Geschäftsführer

**Geotechnisches**<sup>Institut</sup>  
Aktiengesellschaft Basel

Pfeffingerstrasse 41, 4053 Basel T: +41 61 365 10 72  
[rainer.zeh@geo-online-bs.ch](mailto:rainer.zeh@geo-online-bs.ch) [www.geo-online.ch](http://www.geo-online.ch)



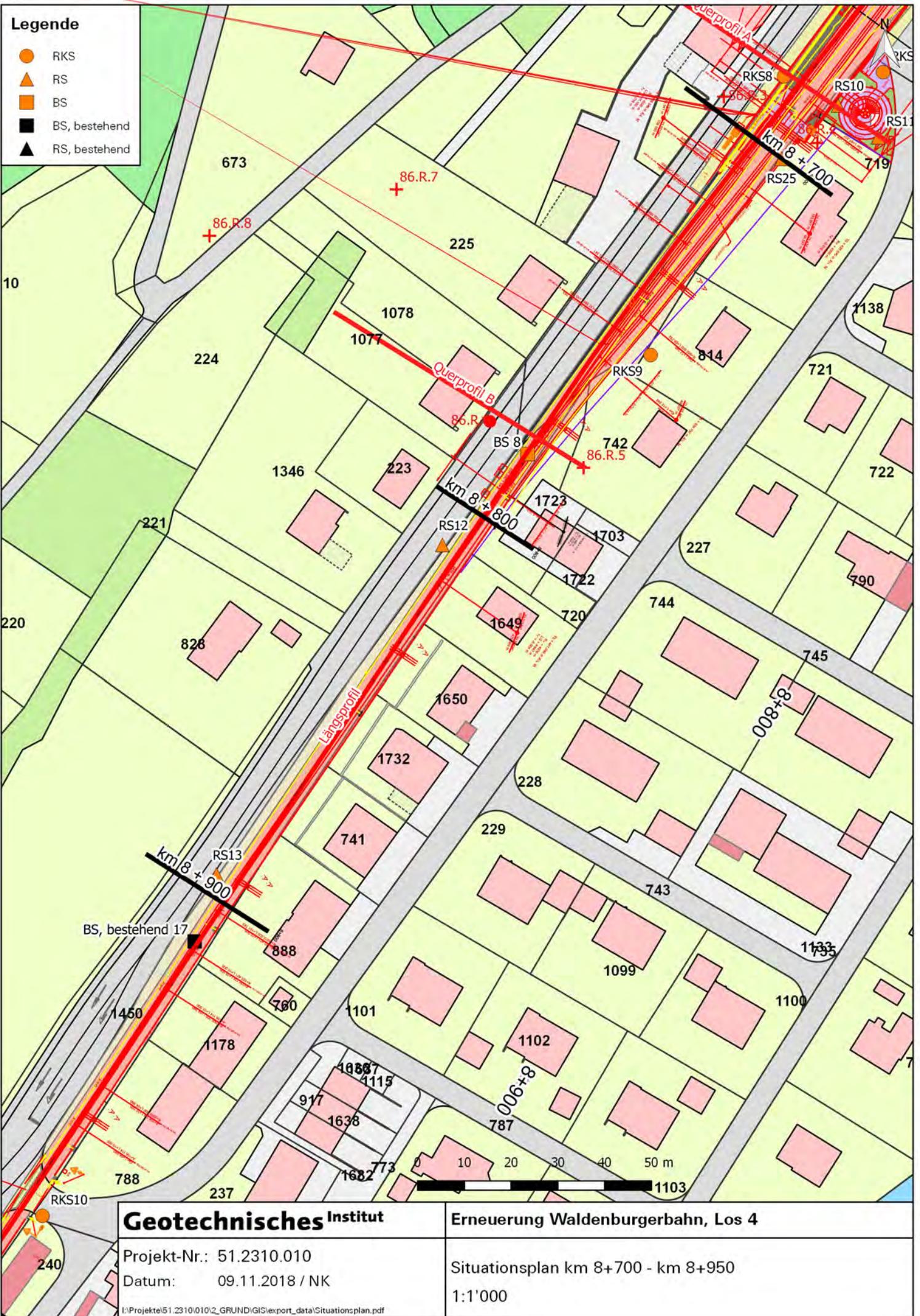
**Geotechnisches Institut**

Projekt-Nr.: 51.2310.010  
 Datum: 09.11.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\2\_GROUND\GIS\export\_data\Situationsplan.pdf

**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

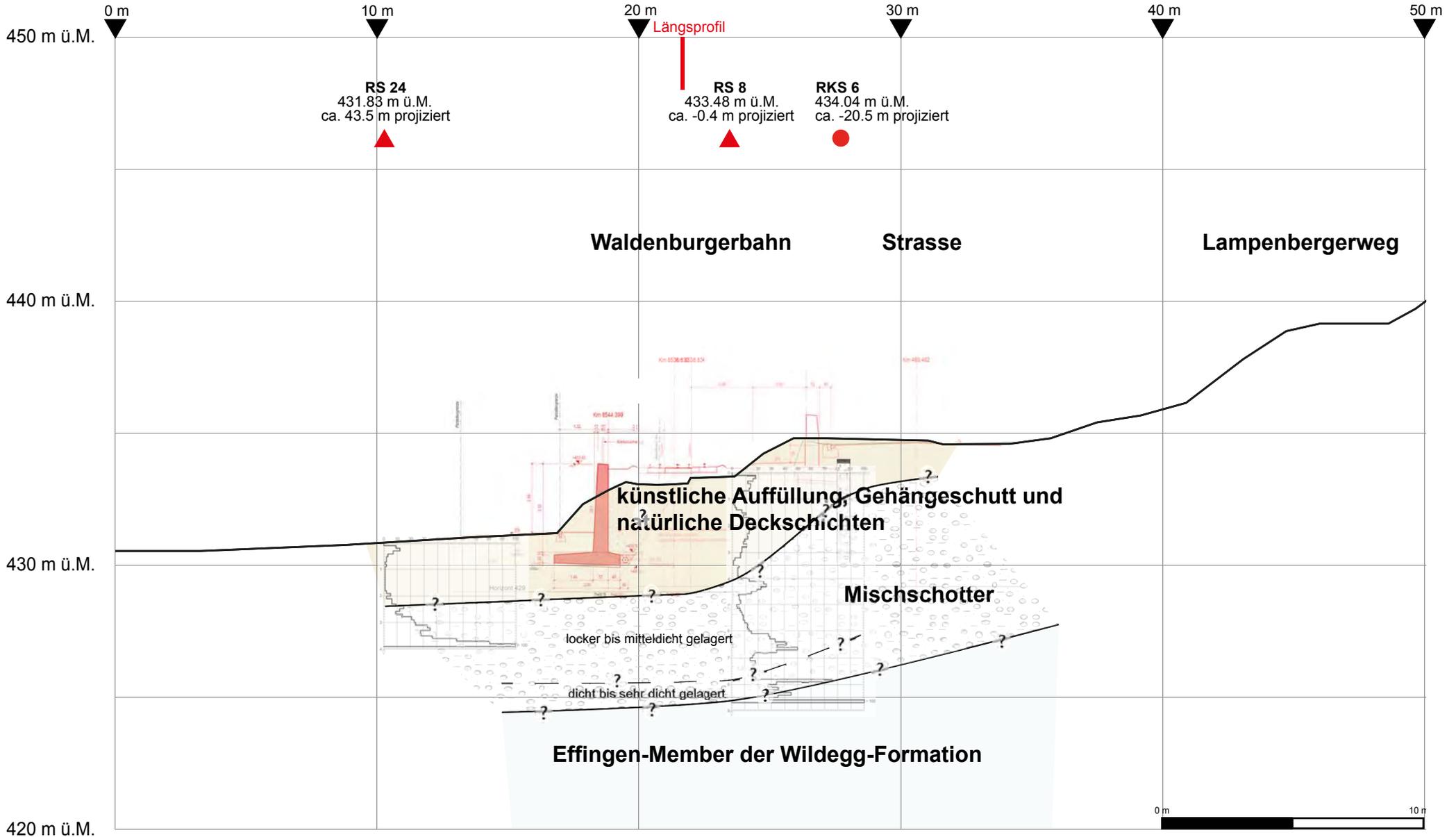
Situationsplan km 8+450 - km 8+700  
 1:1'000



# Querprofil E (km 8 + 550)

Südost

Nordwest



## Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- ▲ Rammsondierung (RS)
- ⊕ bestehende Bohrung

## Geotechnisches Institut

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Datum: 27.09.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\_BERICHT\2310.010be01\_BGU\2310.010be01\_Beil3.2a.pdf

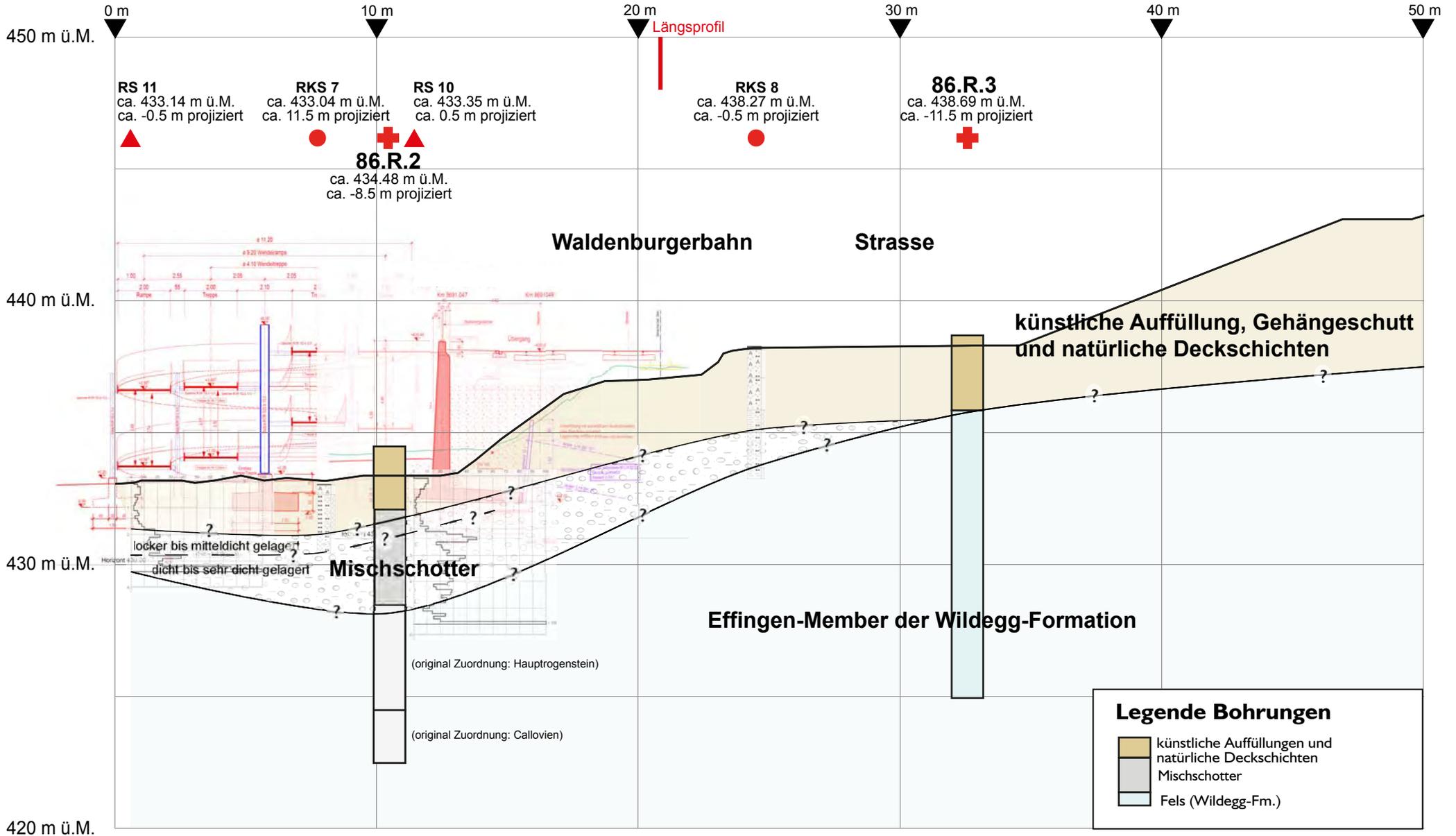
## Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4

Querprofil E mit Baugrundmodell

M = 1 : 200

# Querprofil A

Südost



## Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- ▲ Rammsondierung (RS)
- ⊕ bestehende Bohrung

## Geotechnisches Institut

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Datum: 09.05.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\_BERICHT\2310.010be01\_BGU\2310.010be01\_Beil3.2a.pdf

## Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4

Querprofil A mit Baugrundmodell

M = 1 : 200

## Foerster Dirk

---

**Von:** Rainer Zeh <rainer.zeh@geo-online-bs.ch>  
**Gesendet:** Freitag, 16. November 2018 18:17  
**An:** Foerster Dirk; Tawil Michel  
**Betreff:** WB Los 4 - Fragen bzw. Rückmeldung gemäss Protokoll Sitzung 26.10.2018  
- Rampen- / Treppenbauwerk Unterfeld  
**Anlagen:** Situationsplan\_km8+700-km8+950.pdf; Situationsplan\_km8+400-km8+700.pdf; Querprofil\_A\_A4.pdf  
**Kennzeichnung:** Zur Nachverfolgung  
**Kennzeichnungsstatus:** Erledigt  
**Kategorien:** \_BER

Teil 3 – Bereich Rampen- / Treppenbauwerk Unterfeld

Für die obere Schicht (kA, GL, DS) empfehlen wir folgende Kennwerte zur verwenden:

$$\gamma_k = 20.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 25^\circ$$

$$c'_k = 2 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 10 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel etc.

$$\tau_m \leq 35 \text{ kN/m}^2$$

Für die Mischschotter hier:

$$\gamma_k = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 34^\circ$$

$$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 40 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel etc.

$$\tau_m \leq 90 \text{ kN/m}^2$$

Für den oberflächlichen, verwitterten Fels der Wildegg-Formation:

$$\gamma_k = 22 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 31^\circ$$

$$c'_k = 12 \text{ kN/m}^2$$

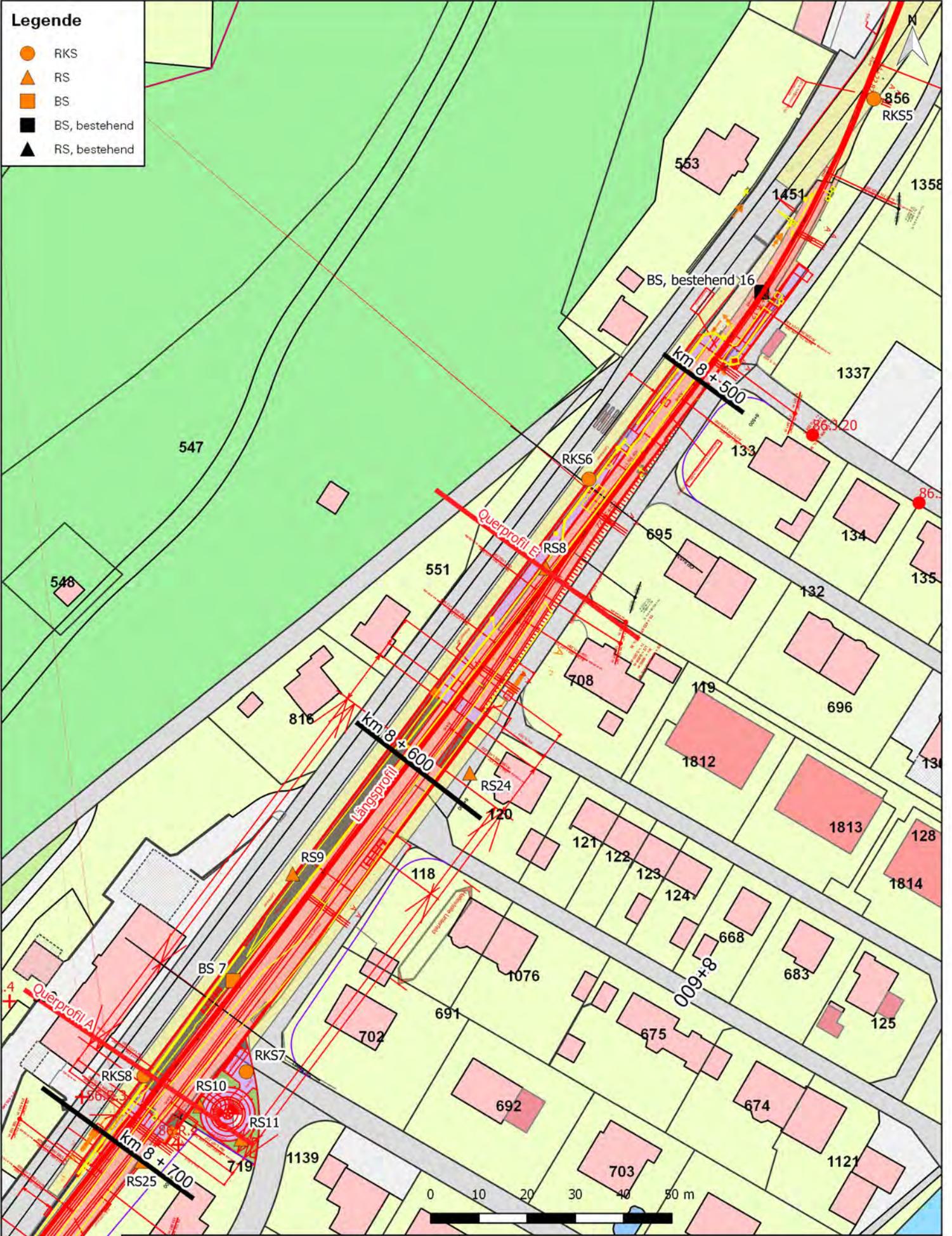
$$M_{E,k} \approx 80 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel od. kleine Pfähle

$$\tau_m \leq 100 \text{ kN/m}^2$$

Die Foundationen des Treppenbauwerks liegen oberhalb der Mischschotter. Wir würden dringend empfehlen mittels Materialersatz oder Betontatzen (ca. 1.5 bis 2m tiefer führen) diese einige dm in den Schottern abzustellen, insbesondere für eine Begrenzung von Verformungen. Denkbar wäre auch, wenn in anderen Abschnitten Pfahlgeräte zum Einsatz kommen, die Fundamente über Pfähle (Mikropfähle, kleine Bohrpfähle ...) in den Fels abzustellen.

Pfeffingerstrasse 41, 4053 Basel T: +41 61 365 10 72  
[rainer.zeh@geo-online-bs.ch](mailto:rainer.zeh@geo-online-bs.ch) [www.geo-online.ch](http://www.geo-online.ch)



**Legende**

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ RS, bestehend

**Geotechnisches Institut**

**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

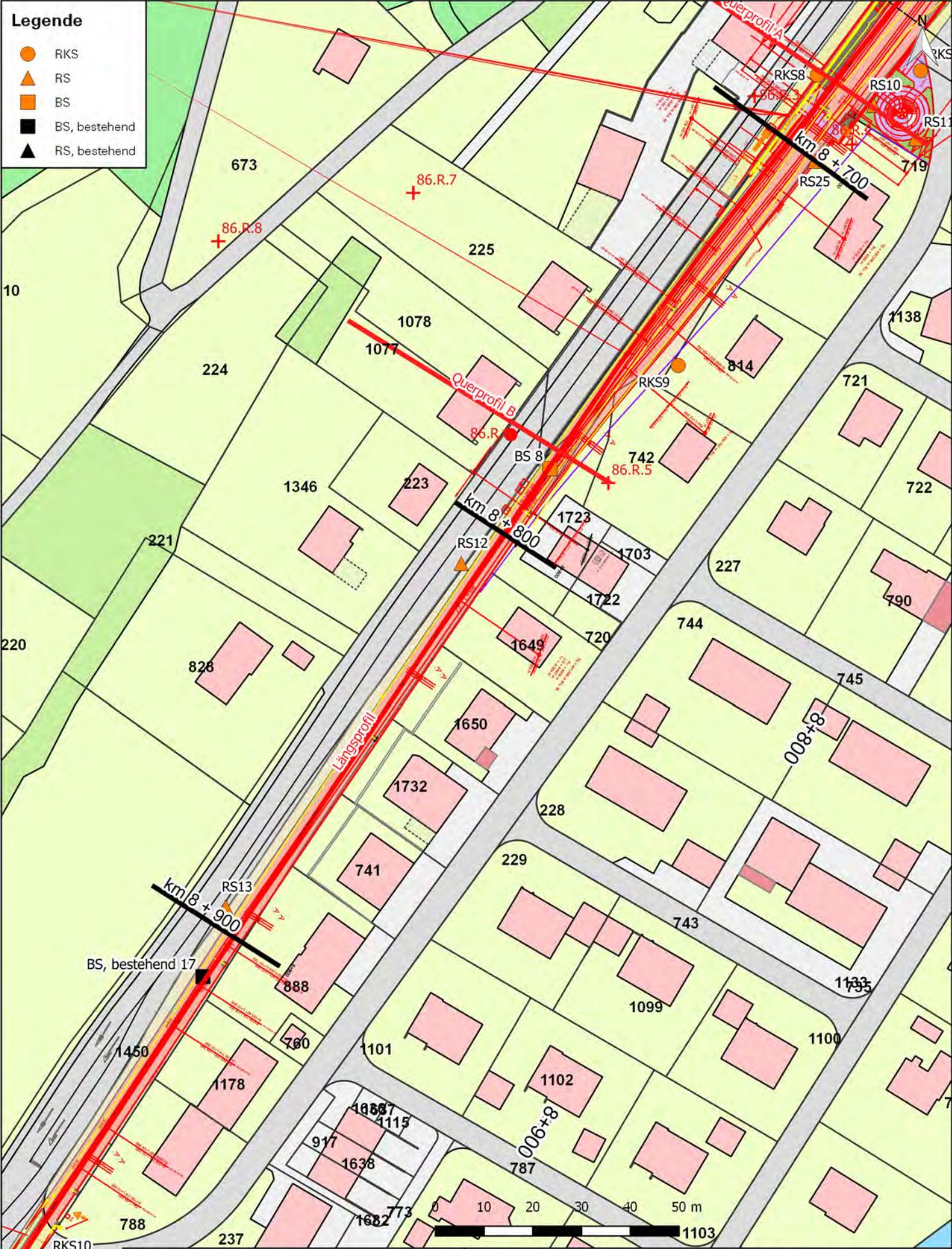
Projekt-Nr.: 51.2310.010

Situationsplan km 8+450 - km 8+700

Datum: 09.11.2018 / NK

1:1'000

I:\Projekte\51.2310\010\2\_GROUND\GIS\export\_data\Situationsplan.pdf



- Legende**
- RKS
  - ▲ RS
  - BS
  - BS, bestehend
  - ▲ RS, bestehend

**Geotechnisches Institut**

**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

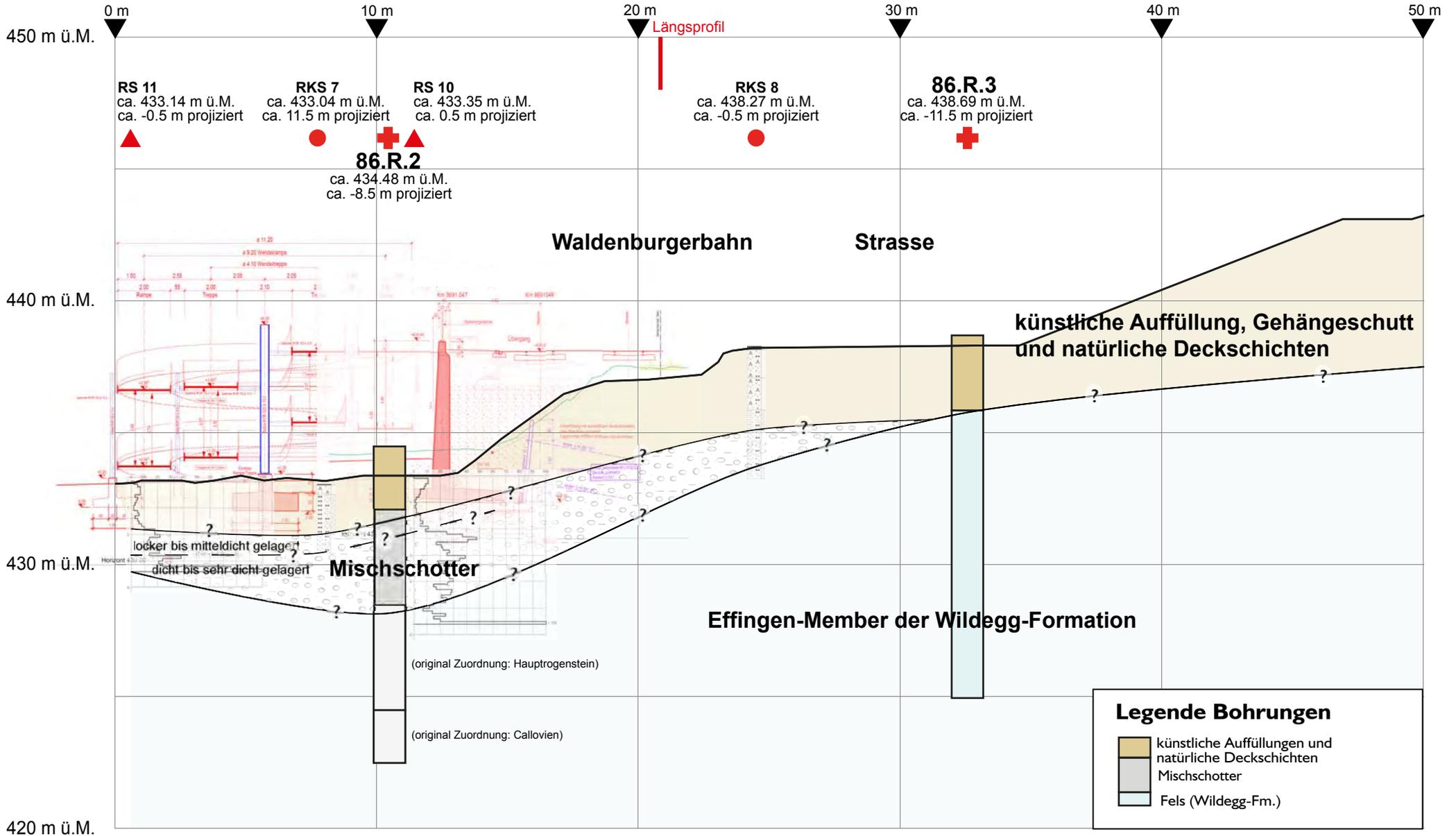
Projekt-Nr.: 51.2310.010  
 Datum: 09.11.2018 / NK

Situationsplan km 8+700 - km 8+950  
 1:1'000

I:\Projekte\51.2310\010\2\_GROUND\GIS\export\_data\Situationsplan.pdf

# Querprofil A

Südost



## Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- ▲ Rammsondierung (RS)
- ⊕ bestehende Bohrung

## Geotechnisches Institut

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Datum: 09.05.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\_BERICHT\2310.010be01\_BGU\2310.010be01\_Beil3.2a.pdf

## Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4

Querprofil A mit Baugrundmodell

M = 1 : 200

## Foerster Dirk

---

**Von:** Rainer Zeh <rainer.zeh@geo-online-bs.ch>  
**Gesendet:** Freitag, 16. November 2018 18:18  
**An:** Foerster Dirk; Tawil Michel  
**Betreff:** WB Los 4 - Fragen bzw. Rückmeldung gemäss Protokoll Sitzung 26.10.2018  
- Leitmauer Hauptstrasse  
**Anlagen:** Situationsplan\_km8+400-km8+700.pdf; Situationsplan\_km8+700-km8+950.pdf; Querprofil\_E\_A4.pdf; Querprofil\_A\_A4.pdf  
**Kennzeichnung:** Zur Nachverfolgung  
**Kennzeichnungsstatus:** Erledigt  
**Kategorien:** \_BER

### Teil 4 – Leitmauer Hauptstrasse

Für die obere Schicht (kA, GL, DS) empfehlen wir folgende Kennwerte zur verwenden:

$$\gamma_k = 20.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 25^\circ$$

$$c'_k = 2 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 10 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel etc.

$$\tau_m \leq 35 \text{ kN/m}^2$$

Für die Mischschotter hier:

$$\gamma_k = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 34^\circ$$

$$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 40 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel etc.

$$\tau_m \leq 90 \text{ kN/m}^2$$

Für den oberflächlichen, verwitterten Fels der Wildegg-Formation:

$$\gamma_k = 22 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi'_k = 31^\circ$$

$$c'_k = 12 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 80 \text{ MN/m}^2$$

Bei Nägel od. kleine Pfähle

$$\tau_m \leq 100 \text{ kN/m}^2$$

Foundationseben liegt häufig in der oberen Schicht (kA, GL, DS) oder nur teilweise oberflächlich in den Mischschottern. „Mischvarianten“ sollten einheitlich in die Schotter geführt werden (Materialersatz oder Betontatzen). Eine Foundation in den oberen Schicht kann dagegen nur sehr begrenzte Bodenpressungen (auf Gebrauch) aufnehmen (vgl. Angaben Baugrundbericht). Denkbar wäre auch die Foundation über Pfähle (Mikropfähle, kleine Bohrpfähle ...) in den Fels abzustellen, z.B. zweireihig (gegen Verkippung) unter Flachfundation.

Baugrubenverbauten sind ggf. mit Nagelwänden möglich. Lastabtragung sollte aber möglichst in den Mischschottern (und / oder Fels) erfolgen.

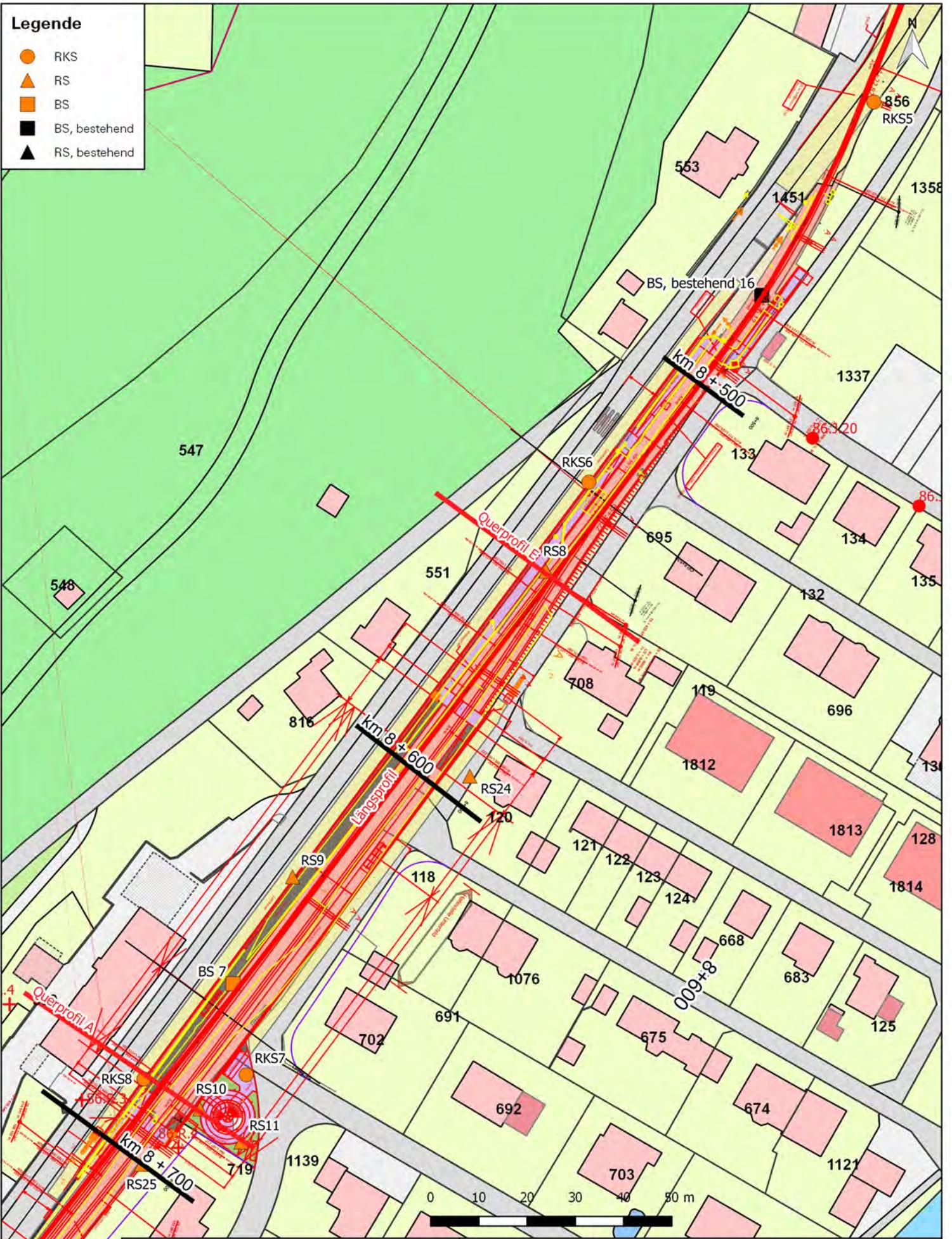
## Rainer Zeh

Dr.-Ing., Dipl.-Bauingenieur TH/SIA, Geschäftsführer

**Geotechnisches**<sup>Institut</sup>  
Aktiengesellschaft Basel

Pfeffingerstrasse 41, 4053 Basel T: +41 61 365 10 72

[rainer.zeh@geo-online-bs.ch](mailto:rainer.zeh@geo-online-bs.ch) [www.geo-online.ch](http://www.geo-online.ch)



**Legende**

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ RS, bestehend

**Geotechnisches Institut**

**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

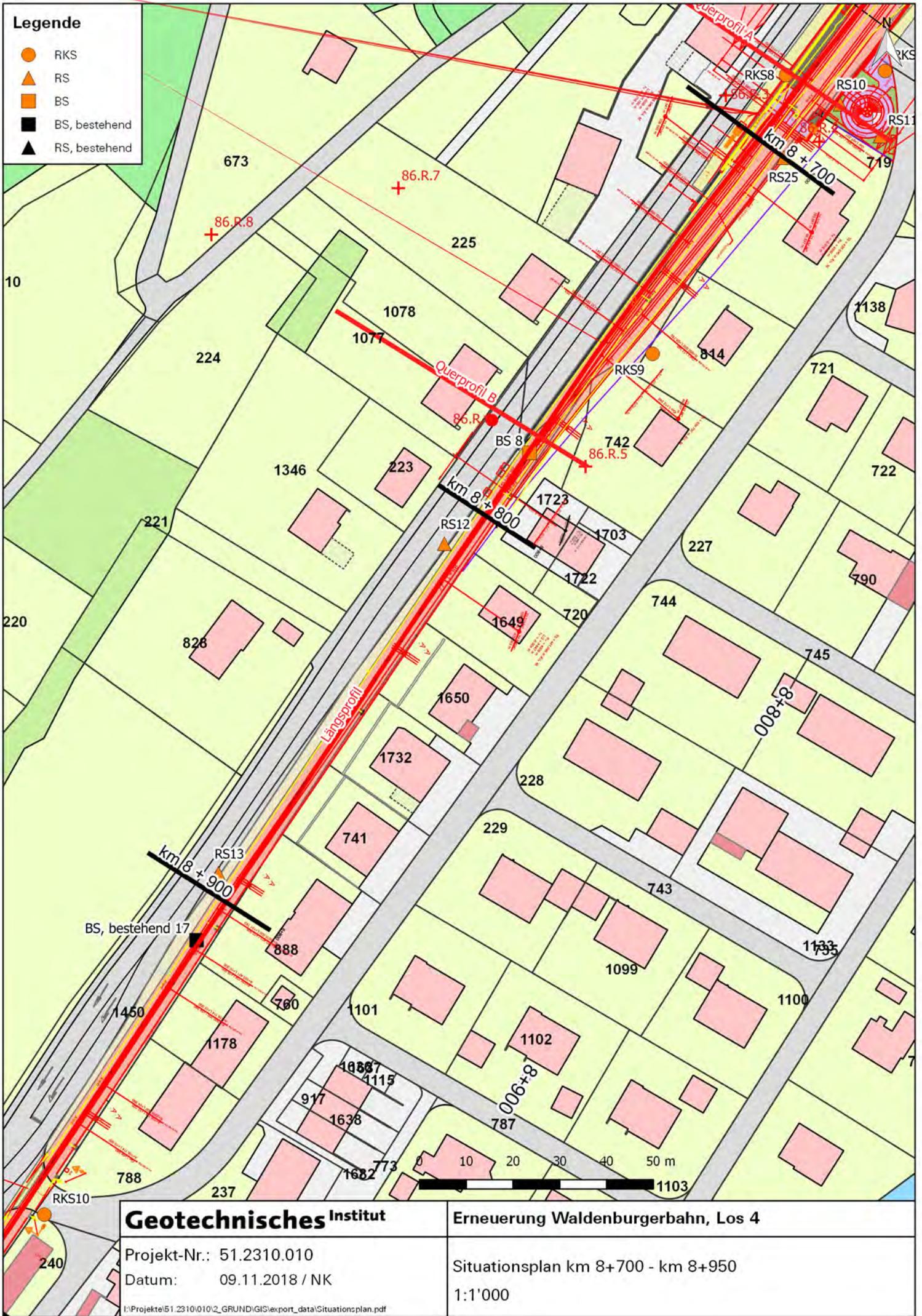
Projekt-Nr.: 51.2310.010

Situationsplan km 8+450 - km 8+700

Datum: 09.11.2018 / NK

1:1'000

I:\Projekte\51.2310\010\2\_GROUND\GIS\export\_data\Situationsplan.pdf



**Legende**

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ RS, bestehend

**Geotechnisches Institut**

**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Situationsplan km 8+700 - km 8+950

Datum: 09.11.2018 / NK

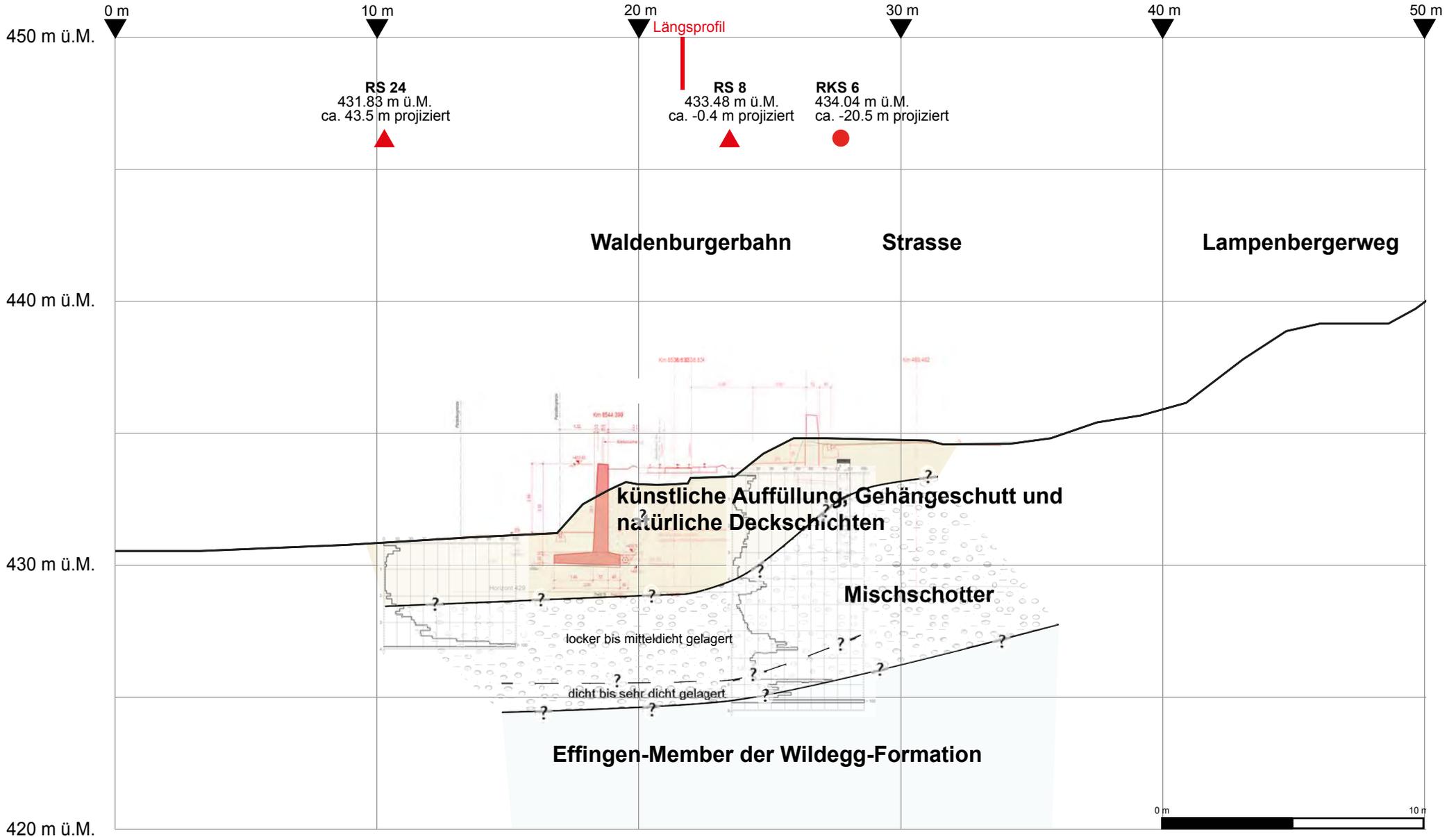
1:1'000

I:\Projekte\51.2310\010\2\_Grund\GIS\export\_data\Situationsplan.pdf

# Querprofil E (km 8 + 550)

Südost

Nordwest



## Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- ▲ Rammsondierung (RS)
- ⊕ bestehende Bohrung

## Geotechnisches Institut

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Datum: 27.09.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\_BERICHT\2310.010be01\_BGU\2310.010be01\_Beil3.2a.pdf

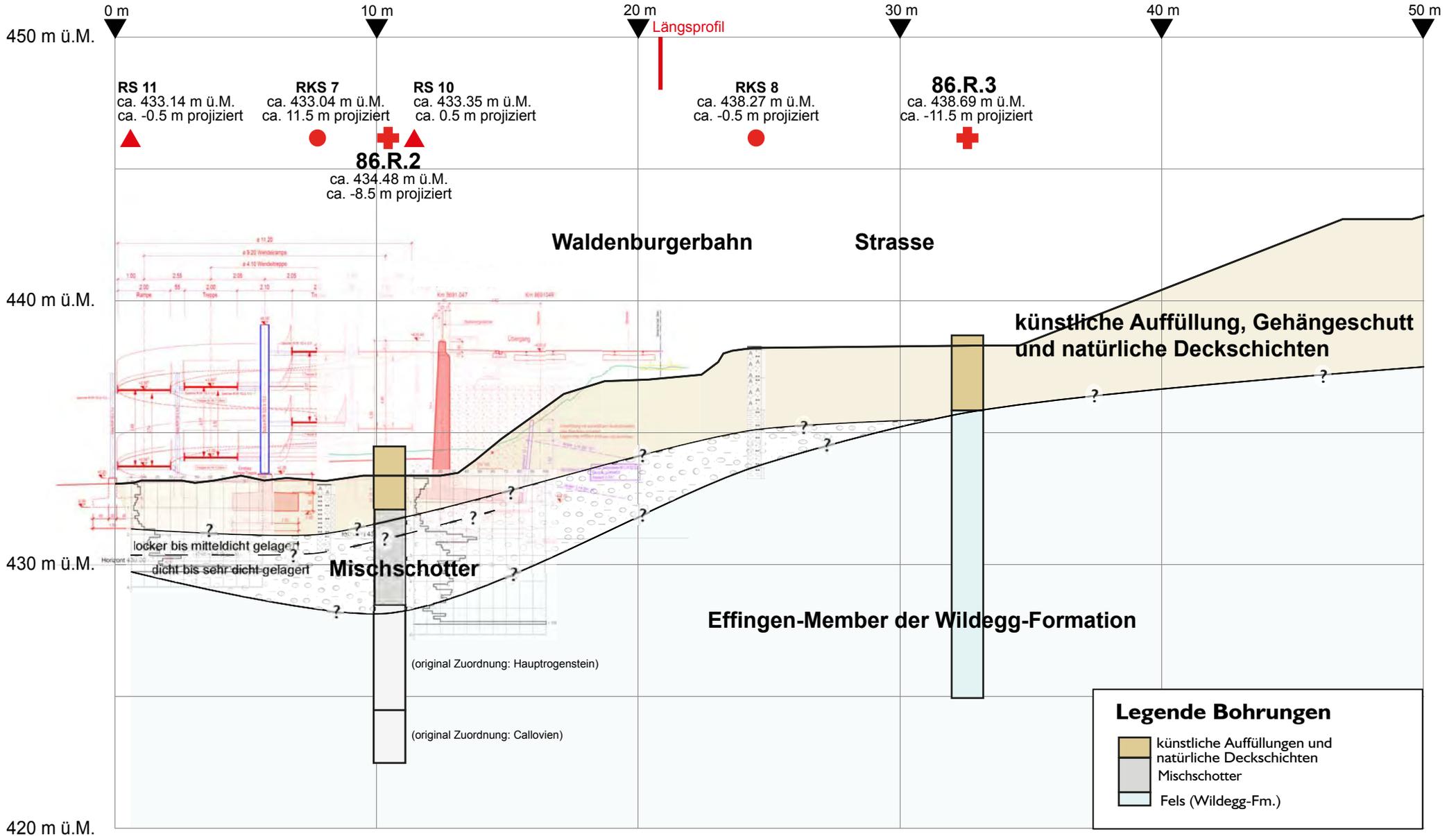
## Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4

Querprofil E mit Baugrundmodell

M = 1 : 200

# Querprofil A

Südost



## Legende

- Rammkernsondierung (RKS)
- ▲ Rammsondierung (RS)
- ⊕ bestehende Bohrung

## Geotechnisches Institut

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Datum: 09.05.2018 / NK

I:\Projekte\51.2310\010\_BERICHT\2310.010be01\_BGU\2310.010be01\_Beil3.2a.pdf

## Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4

Querprofil A mit Baugrundmodell

M = 1 : 200

## Foerster Dirk

---

**Von:** Rainer Zeh <rainer.zeh@geo-online-bs.ch>  
**Gesendet:** Freitag, 16. November 2018 18:18  
**An:** Foerster Dirk; Tawil Michel  
**Betreff:** WB Los 4 - Fragen bzw. Rückmeldung gemäss Protokoll Sitzung 26.10.2018  
- Nachweis Frenkemauer  
**Anlagen:** Situationsplan\_km8+100-km8+350.pdf; Längsprofil\_km8+100-km8+350.pdf  
**Kennzeichnung:** Zur Nachverfolgung  
**Kennzeichnungsstatus:** Erledigt  
**Kategorien:** \_BER

Teil 5 – Nachweis Frenkemauer

Bachsohle liegt bei 423.5 m ü.M. bei km 8+350 und ca. 421 m ü.M. bei km 8+150

Grundwasserspiegel liegt gemäss geoviewer.bl (Grundwasserisohypsen) bei Mittelwassersituation bei 421.5 m ü.M. bis 419 m ü.M. (von km 8+350 bis 8+150).

Die Frenkemauern liegen hier überwiegend in den (kA, GL, DS), evtl. im Fundamentbereich in den oberen Lagen der Mischschotter.

Folgende Kennwerte empfehlen wir hier zu verwenden:

$$\gamma_k = 20.5 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi'_k = 25^\circ$$

$$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{E,k} \approx 12 \text{ MN/m}^2$$

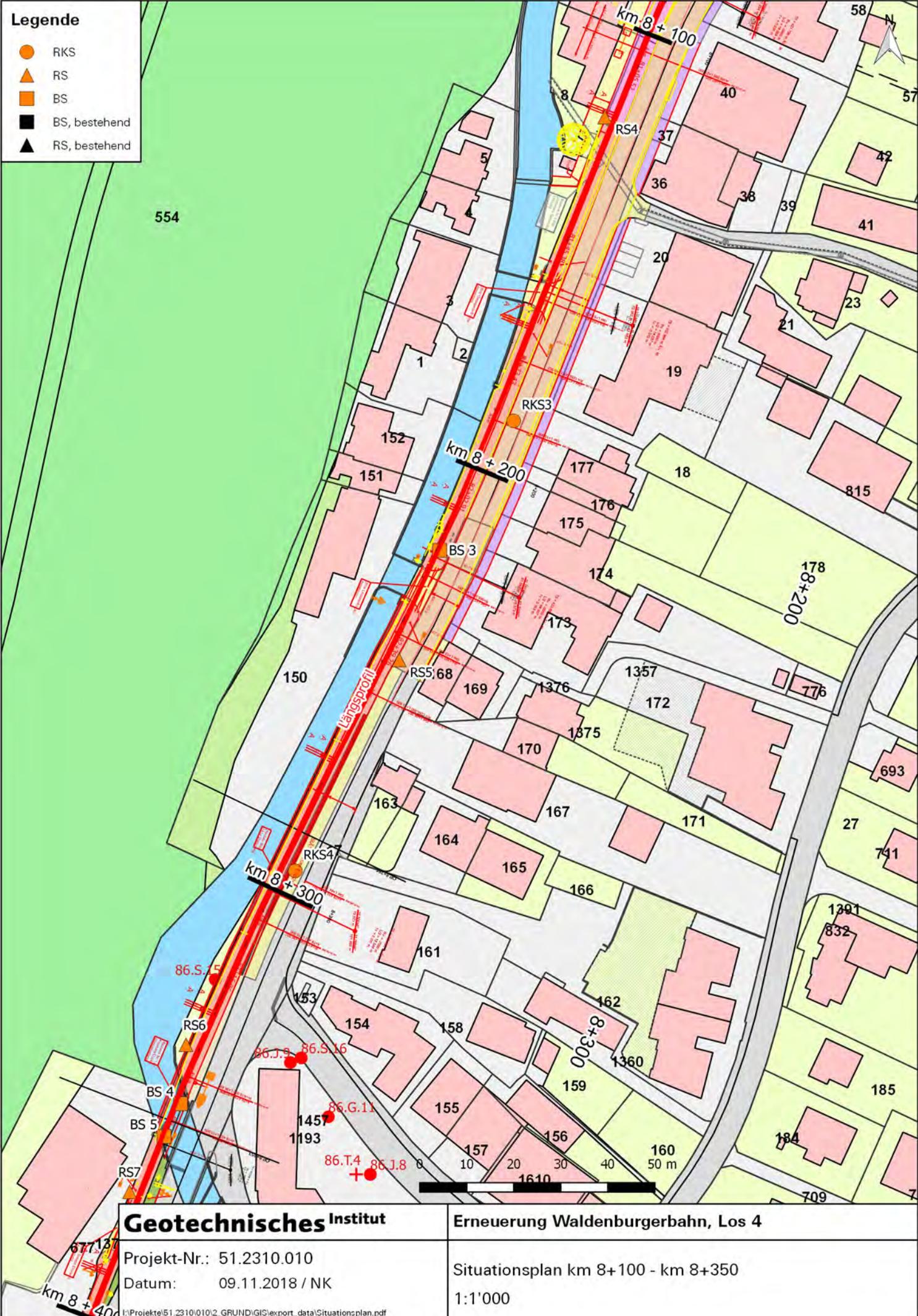
### Rainer Zeh

Dr.-Ing., Dipl.-Bauingenieur TH/SIA, Geschäftsführer

**Geotechnisches**<sup>Institut</sup>  
Aktiengesellschaft Basel

Pfeffingerstrasse 41, 4053 Basel T: +41 61 365 10 72

[rainer.zeh@geo-online-bs.ch](mailto:rainer.zeh@geo-online-bs.ch) [www.geo-online.ch](http://www.geo-online.ch)



**Legende**

- RKS
- ▲ RS
- BS
- BS, bestehend
- ▲ RS, bestehend

**Geotechnisches Institut**

**Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4**

Projekt-Nr.: 51.2310.010

Situationsplan km 8+100 - km 8+350

Datum: 09.11.2018 / NK

1:1'000

I:\Projekte\51.2310\010\2\_Grund\GIS\export\_data\Situationsplan.pdf

km 8 + 150

km 8 + 350

**RKS 3**  
ca. 423.20 m ü.M.  
ca. -4.0 m projiziert

**BS 3**

**RS 5**  
ca. 423.98 m ü.M.  
ca. -3.0 m projiziert

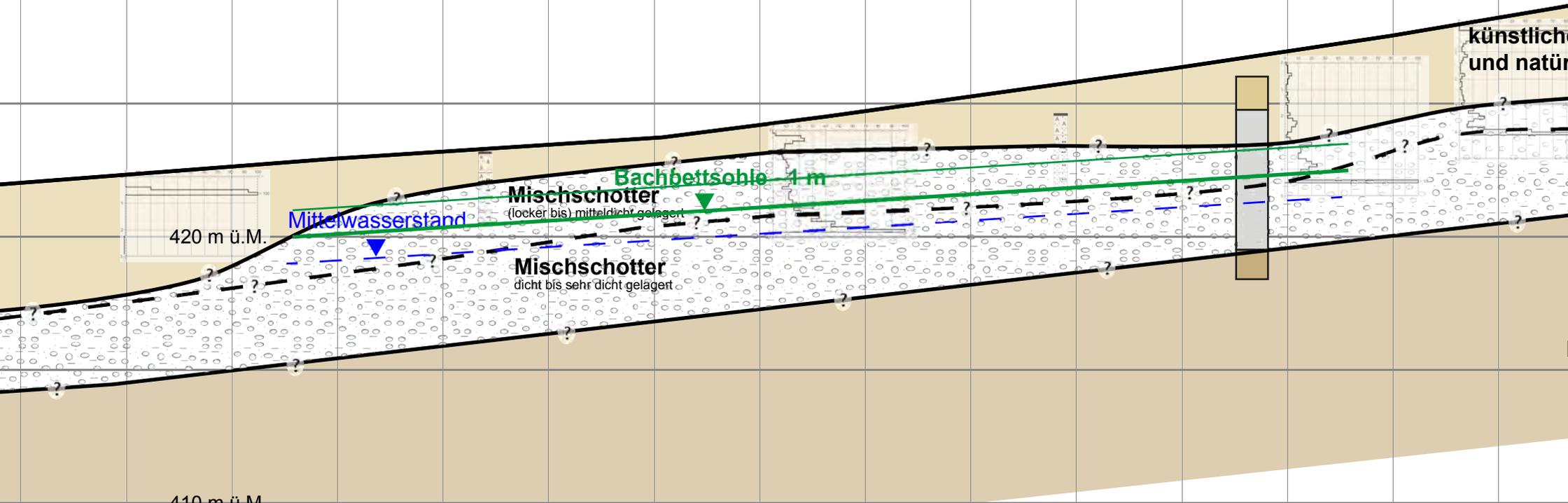
**RKS 4**  
ca. 4241.62 m ü.M.  
ca. -3.0 m projiziert

**RS 6**  
ca. 426.54 m ü.M.  
ca. 2.5 m projiziert  
**86.J.9**  
ca. 426.02 m ü.M.  
ca. -19.5 m projiziert

430 m ü.M.

420 m ü.M.

410 m ü.M.



## Foerster Dirk

---

**Von:** Rainer Zeh <rainer.zeh@geo-online-bs.ch>  
**Gesendet:** Freitag, 16. November 2018 18:18  
**An:** Foerster Dirk; Tawil Michel  
**Betreff:** WB Los 4 - Fragen bzw. Rückmeldung gemäss Protokoll Sitzung 26.10.2018  
- Erddamm + Beläge  
**Anlagen:** 51.2310.010\_Auswertung\_Schwarzbelag\_20181109.pdf; A18-02113 -  
51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4.pdf  
**Kennzeichnung:** Zur Nachverfolgung  
**Kennzeichnungsstatus:** Erledigt  
**Kategorien:** \_BER

Teil 6

Für die erdstatischen Betrachtungen Erddamm km 8+760 bis 9+300 haben wir bisher keine Freigabe bzw. ist in der Diskussion bei BLT / Rapp

Bzgl. Beläge haben wir noch 6 weitere analysieren lassen, s. Beilage. Falls Sie noch einen weiteren Bedarf sehen bitte auf Situationsplänen (gerne per Hand) kurz darstellen wo Sie noch gerne Untersuchungen machen wollen.

### Rainer Zeh

Dr.-Ing., Dipl.-Bauingenieur TH/SIA, Geschäftsführer

**Geotechnisches**<sup>Institut</sup>  
Aktiengesellschaft Basel

Pfeffingerstrasse 41, 4053 Basel T: +41 61 365 10 72  
[rainer.zeh@geo-online-bs.ch](mailto:rainer.zeh@geo-online-bs.ch) [www.geo-online.ch](http://www.geo-online.ch)

Geotechnisches Institut AG Basel  
Stefanie Mahr von Staszewski  
Pfeffingerstrasse 41  
4053 Basel

Arcadis Schweiz AG  
Ifangstrasse 11  
CH-8952 Schlieren/Zürich

Switzerland  
Tel. +41 44 732 92 92  
FAX +41 44 732 92 21  
labors@arcadis.com

Company registration  
number:  
CHE-106.032.424 MWST

Schlieren, 9. November 2018

Projekt: 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
ACH Auftragsnummer: A18-02113  
Datum Auftrag: 7. November 2018  
Datum Analysen: 7. - 9. November 2018



### Untersuchungsauftrag

Anzahl Proben 6

Parameter	Anz.	Bestimmungsmethode	ACH SOP-Nr
Probenvorbereitung	6	Trocknen, Brechen, Mahlen	ACH-0049
Probenvorbereitung zusätzlich 2.5 - 5 kg	1	Trocknen, Brechen, Mahlen	ACH-0049
Summe nachgewiesene PAK	6	Toluol-Extrakt, GC-MS	ACH-0099

### Bemerkungen

Die mit einem \* markierten Prüfungen sind nicht im Geltungsbereich der Akkreditierung nach ISO/IEC 17025. Drittlaboranalysen werden, falls nicht anders erwähnt, von akkreditierten Labors unter ISO/IEC 17025 durchgeführt.  
Ohne gegenteilige schriftliche Mitteilung werden Feststoffproben sechs Monate und Wasserproben drei Monate nach Probeneingang entsorgt.  
Die angegebenen Messwerte beziehen sich ausschliesslich auf die bezeichneten Proben. Angaben zu den Prüfspezifikationen (Bestimmungsgrenze, Messunsicherheit) können auf Anfrage abgegeben werden. Der Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung des Labors vervielfältigt werden.  
Dieser Bericht wurde mit einer im Informationssystem elektronisch gesicherten Unterschrift visiert und stellt somit einen gültigen Originalbericht dar.

### Resultate

siehe nächste Seite(n).

Dr. Andreas Gerecke  
Leiter Analytiklabor

Auftraggeber Geotechnisches Institut AG Basel  
 Projekt 51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4  
 Auftrag Nr. A18-02113  
 Datum Bericht 09.11.2018

Probenbezeichnung		RKB1 SD GI180552	RKB2 SD GI180557	RKB5 SD GI180566	RS4 SD GI180598		
Tiefe		0-0.1 m	0-0.1 m	0.0-0.19 m			
Datum Probenahme		26.03.2018	29.03.2018	26.03.2018	26.03.2018		
Interne Probenbezeichnung		M1811-11700	M1811-11701	M1811-11702	M1811-11703		
Datum Probeneingang		07.11.2018	07.11.2018	07.11.2018	07.11.2018		
Probenart		Belag	Belag	Belag	Belag		
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA	VVEA	VVEA		
Trocknung	°C	keine	keine	keine	keine		
Probemenge	kg	0.84	1.0	1.2	1.0		
<b>PAK in Belagsprobe (SOP ACH-99)</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Naphthalin	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Acenaphthylen	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Acenaphthen	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Fluoren	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Phenanthren	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Anthracen	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Fluoranthen	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Pyren	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Chrysen	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Benzo(a)pyren	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	<1	<1	<1	<1		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<1	<1	<1	<1		

Auftraggeber	Geotechnisches Institut AG Basel
Projekt	51.2310.010 Erneuerung Waldenburgerbahn, Los 4
Auftrag Nr.	A18-02113
Datum Bericht	09.11.2018

Probenbezeichnung		RS5 SD GI180599	DPH9 SD GI180601				
Datum Probenahme		23.03.2018	23.03.2018				
Interne Probenbezeichnung		M1811-11704	M1811-11705				
Datum Probeneingang		07.11.2018	07.11.2018				
Probenart		Belag	Belag				
<b>Allgemeine Angaben / Probenvorbereitung</b>							
Analysen gemäss		VVEA	VVEA				
Trocknung	°C	keine	keine				
Probemenge	kg	2.6	1.2				
<b>PAK in Belagsprobe (SOP ACH-99)</b>							
Summe nachgewiesene PAK	mg/kg	20	<1				
Naphthalin	mg/kg	<1	<1				
Acenaphthylen	mg/kg	<1	<1				
Acenaphthen	mg/kg	<1	<1				
Fluoren	mg/kg	<1	<1				
Phenanthren	mg/kg	1.5	<1				
Anthracen	mg/kg	<1	<1				
Fluoranthren	mg/kg	4.1	<1				
Pyren	mg/kg	4.0	<1				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	2.1	<1				
Chrysen	mg/kg	2.7	<1				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	1.9	<1				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	1.7	<1				
Benzo(a)pyren	mg/kg	1.9	<1				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<1	<1				
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	<1	<1				
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<1	<1				

Zusammenstellung und Beurteilung der Schwarzbelagsproben

Lokation	GI-Probennummer	Grenzwerte			RKS1	RKS2	RKS3	RKS4	RKS5	RKS6	RKS8	RKS22	RS2	RS4	RS5	RS8	RS9	RS11
		Kategorie ≤250	Kategorie >250-1000	Kategorie >1000	GI180552	GI180557	GI180422	GI180563	GI180566	GI180572	GI180429	GI180477	GI180597	GI180598	GI180599	GI180600	GI180601	GI180603
Probennummer Labor	Datum der Probenahme				M1811-11700	M1811-11701	M1804-04676	M1804-04677	M1811-11702	M1804-04680	M1804-04681	M1804-04695	M1804-04697	M1811-11703	M1811-11704	M1804-04698	M1811-11705	M1804-04699
Entnahmetiefe	m				26.03.2018	29.03.2018	23.03.2018	23.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	24.03.2018	24.03.2018	24.03.2018	26.03.2018	23.03.2018	24.03.2018	23.03.2018	24.03.2018
					0-0.1 m	0-0.1 m	0.03 - 0.23 m	0.05 - 0.17 m	0.0-0.19 m	0.0 - 0.17 m	0.0 - 0.15 m	0.0 - 0.14 m	0.0 - 0.1 m	0-0.1 m	0-0.1 m	0.0 - 0.1 m	0-0.1 m	0.0 -0.1 m
<b>PAK (EPA):</b>																		
Naphthalin	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	52	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Acenaphthylen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	6	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Acenaphthen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	97	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Fluoren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	120	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Phenanthren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	340	2.2	<1	1.5	<1	<1	<1
Anthracen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	120	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	280	2.1	<1	4.1	<1	<1	<1
Pyren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	200	1.6	<1	4	<1	<1	<1
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	130	<1	<1	2.1	<1	<1	<1
Chrysen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	120	1.3	<1	2.7	<1	<1	<1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	61	<1	<1	1.9	<1	<1	<1
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	36	<1	<1	1.7	<1	<1	<1
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	68	<1	<1	1.9	<1	<1	<1
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	23	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	-	-	-	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	35	<1	<1	<1	<1	<1	<1
<b>Σ 16 PAK (EPA)</b>	mg/kg TS	≤250	>250-1000	>1000	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1700	7.2	<1	20	<1	<1	<1
<b>Beurteilung nach VVEA:</b>																		
Ergänzende Hinweise:					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geruchliche Auffälligkeiten					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Weiteres					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Abschliessende Beurteilung</b>																		

Legende

- PAK ≤250 mg/kg TS: →Recycling
- PAK >250-1000 mg/kg: →Thermische Behandlung / Verwertung oder Deponie Typ E nach Absprache mit Annahmebetrieb
- PAK > 1000 mg/kg: →Thermische Behandlung / Deponie Typ E nach Absprache mit Annahmebetrieb