

Geotechnischer Bericht

zu Baugrunduntersuchungen

100-km-Radwege-Programm S 316 bei Pausa

Auftraggeber **LIST Gesellschaft für Verkehrswesen
und ingenieurtechnische
Dienstleistungen mbH**

Ernst-Thälmann-Straße 5
09661 Hainichen

Umfang 28 Seiten, 3 Anlagen

Datum 10.05.2019

Bearbeiter



J. Schulze
M. Sc. Hydro- & Ingenieurgeologe

Geschäftsführer



K. Hartig
Dipl.-Geophysiker



hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Tel 0371 40 30 01 - 20
Fax 0371 40 30 01 - 29
Mail info@hartig-ingenieure.de

Inhalt

Anlagen	3
1 Allgemeines	4
1.1 Veranlassung und Vorhaben	4
1.2 Literatur und Quellen	5
1.3 Lage und Umgebung	6
1.4 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse	8
1.5 Erdbeben	9
1.6 Frosteinwirkung	9
1.7 Untergrundschwächungen / Hohlräume	9
1.8 Bodenerosion	10
1.9 Erkundungen und Untersuchungen	11
2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten	13
2.1 Baugrund- und Materialschichten	13
2.2 Bautechnische Bewertung der Baugrundsichtung	15
2.3 Homogenbereiche nach VOB/C	15
2.4 Geotechnische Kennwerte der Baugrundsichtung	17
2.5 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen	17
3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung	19
3.1 Erdbau	19
3.2 Ingenieurbauwerke	20
3.3 Baugrubensicherung	20
3.4 Verkehrswegebau	21
3.4.1 <i>Allgemein</i>	21
3.4.2 <i>Im Bereich von Zuwegungen</i>	22
3.5 Wasserhaltung	23
3.5.1 <i>Bauzeitliche Wasserhaltung</i>	23
3.5.2 <i>Nutzungszeitliche Wasserhaltung</i>	23
3.6 Umgang mit Aushubstoffen	24
3.7 Geotechnische Kategorie	25
4 Ausblick	26
5 Zusammenfassung	27

Anlagen

Anlage 1 Lagepläne

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan
- Anlage 1.2 Aufschlusslagepläne

Anlage 2 Aufschlussdokumentation

- Anlage 2.1 Bohrprofile
- Anlage 2.2 Schichtenverzeichnisse

Anlage 3 Protokolle

- Anlage 3.1 Geomechanische Laboruntersuchungen
 - Anlage 3.1.1 Ergebnisübersicht
 - Anlage 3.1.2 Nat. Wassergehalte
 - Anlage 3.1.3 Kornverteilungen
 - Anlage 3.1.4 Konsistenzgrenzen
 - Anlage 3.1.5 Glühverluste
- Anlage 3.2 Chemische Laboruntersuchung
- Anlage 3.3 Bewertung der chemischen Laboranalysen

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Vorhaben

Das Landesamt für Straßenbau und Verkehr (LASuV), vertreten durch die LIST GmbH (LIST), plant den Neubau einer Radverkehrsanlage (RVA) entlang der S 316 nördlich von Pausa (Stadt Pausa-Mühltroff) im Vogtlandkreis. Die ca. 4,5 km lange Neubaustrecke führt von der Kleinstadt Pausa nach Norden und endet zunächst an der Landesgrenze zu Thüringen.

Die RVA ist, nach derzeitigem Planungsstand, auf der westlichen Seite der S 316 in einem Abstand von 2 m bis 3 m angelegt. Hierbei wird der über weite Teile der Neubaustrecke bereits vorhandene Straßendamm erweitert. Lokal ist zudem die Anlage einer Entwässerungsmulde am Dammfuß vorgesehen (u.a. Stat. 1+050 bis Stat. 1+180 und Stat. 2+600 bis Stat. 4+360)

In Vorbereitung der Entwurfsplanung ist eine Baugrunderkundung auf der Stufe eine Voruntersuchung gemäß DIN 4020 durchzuführen. Hierzu wurden zunächst ein Aufschlussabstand von ca. 200 m und eine Erkundungstiefe von 2 m vorgesehen. Die genaue Lage von Bauwerken, insbesondere Durchlassbauwerken, steht noch nicht fest.

Das Untersuchungsgebiet ist in Anlage 1 dargestellt.

Gemäß Aufgabenstellung sowie Angebot 18059 - B vom 21.08.2018 [1] ist folgender Leistungsumfang für die zu erstellende Baugrunderkundung vereinbart:

Leistung	Anzahl	Technische Richtlinie / Norm
Erkundungsarbeiten		
Kleinrammbohrung (BS)	22	DIN EN ISO 22475-1
schichtenbezogene Probennahmen		
Bodenmechanische Untersuchungen		
Wassergehalt	14	DIN 18121
Konsistenzgrenzen	3	DIN 18122 Teil 1
Nasssiebung	7	DIN 18123
Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	7	DIN 18123
Glühverlust	3	DIN 18128
Abfallrechtliche Untersuchungen		
Bodenmaterialien	7	LAGA TR Boden Tab. II.1.2-1
Böden und bodenähnliche Auffüllungen mit mehr als 10 % Fremdmaterialien	4	Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoff-Recyclingmaterial
Teer-/Pechhaltigkeit	1	RuVA - StB 01

Tabelle 1: Zusammenfassung der vereinbarten Leistungen

Die Beauftragung zur Durchführung erfolgte seitens der LIST am 07.11.2018 [2].

Aus der Aufgabenstellung lassen sich zur Bestimmung von Homogenbereichen gemäß VOB/C die Teile Erd- und Grundbau (DIN 18300) sowie Landschaftsbau (DIN 18320) als zutreffend ableiten.

Das Vorhaben wird vor der Erkundung in die Geotechnische Kategorie 2 (GK2) eingestuft.

1.2 Literatur und Quellen

Zur Erstellung des Gutachtens standen unter anderem zur Verfügung und wurden verwendet:

- [1] **hartig & ingenieure gmbh**: Angebot 18059 – B, Chemnitz, 21.08.2018
- [2] **LISt GmbH**: Bestellung mit der Vertragsnummer 004650-01-I04-01, Hainichen, 22.10.2018/07.11.2018
- [3] **Uhlig & Wheling**: 100 km Radwege Programm, S 316 nördlich Pausa, Voruntersuchung, Lageplan; Projektnr. 1416 – 17 - 212; Stand 29.09.2016; dxf / PDF
- [4] **Prinz, Helmut; Strauß, R.**: Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011
- [5] **Smolczyk, Ulrich (Hrsg.)**: Grundbau-Taschenbuch, Tl. 1-3, 6. Auflage, Ernst und Sohn, Berlin, 2001
- [6] **Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie**: Hydrogeologische Übersichtskarte, Maßstab 1:200.000, online, abgerufen 04/2019
- [7] **Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie**: Karte der Grundwasserdynamik, online, abgerufen 04/2019
- [8] **Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie**: Hochwassergefährdungskarte HQ100, online, abgerufen 04/2019
- [9] **Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie**: Erosionsgefährdungskarte, online, abgerufen 04/2019
- [10] **Sächsisches Oberbergamt**: Karte "Gebiete mit unterirdischen Hohlräumen" (Sächsische Hohlraumkarte), online, abgerufen 04/2019

1.3 Lage und Umgebung

Die RVA folgt, von Pausa kommend links, in einem Abstand zwischen 2 m und 3 m dem Verlauf der S 316. Die Landschaft ist als wellig-hügelig zu beschreiben.

Die ersten 400 m der Strecke laufen parallel zur östlich der S 316 geführten Bahntrasse (ca. 470 m NHN16). Im Westen sind einzelne Industriehallen angeordnet. Etwa auf Höhe von Stat. 0+400 folgt die Zeulenroder Straße (S 316) einer Norden – Südachse, während die Bahntrasse Richtung Nordosten verschwenkt.

Die Radverkehrsanlage führt zunächst hangabwärts durch landwirtschaftlich genutzte Flächen (Tiefpunkt ca. 435 m NHN16). Zwischen Stat. 1+000 und 1+400 werden einige Hofanlagen (Mittelhöhe, ca. 450 m NHN16) durchquert. Die Hofanlagen sind um den Knoten K 7876 / S 316 gruppiert. Etwa 300 m nach passieren des Knotens wird die S 316 im Osten von einer Forstfläche gesäumt.

Etwa ab Sta. 1+700 befindet sich die RVA vollständig innerhalb des Staatsforstgebiets Mittelhöhe. Innerhalb von diesem liegt das Fauna- und Flora- Habitat der *Nordwestvogtländischen Teiche und Moor Oberlinda* (DE 5337-301) welches zwischen Sta. 2+200 und 2+500 gequert wird. Als Landschaftsmerkmal ist hierbei der östlich der S 316 befindliche schwarze Teich (ca. 430 m NHN16) sowie die Weggabelung Unterreichenau zu nennen. Von der RVA wird der durch den schwarzen Teich geführte Siebbach gequert. Am höchsten Punkt (ca. 465 m NHN) entlang des Streckenverlaufs befindet sich eine Weggabelung (u.a. Pöllwitzer Flügel).

Die Grenze des Forstgebietes überschneidet sich mit der Landesgrenze (Sachsen / Thüringen, ca. 453 m NHN16). Die Strecke bis nach Zeulenroda (Thüringen) beträgt, vom Ende der Ausbaustrecke, etwa 2,2 km.

Von den Erkundungsmaßnahmen betroffen sind Flurstücke, die der Stadt Pausa-Mühltroff sowie den Gemarkungen Pausa (Gemarkungsschlüssel 6974), Ebersgrün (6968) und Unterreichenau (6979) zuzuordnen sind. Die von der Baugrunderkundung betroffenen Flurstücke sind in Tabelle 2 aufgelistet. Die angegebenen Stationierungen sind Anhaltswerte.

Die vorgesehene Streckenführung quert das Fauna- und Flora- Habitat *Nordwestvogtländische Teiche und Moor Oberlinda* (DE 5337-301).

Das Untersuchungsgebiet ist nicht Bestandteil von Wasserschutzgebieten.

Prinzipiell ist auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen zwischen Stat. 0+400 bis 1+400 von einer erhöhten Erosionsgefährdung auszugehen. Bekannte erosionsgefährdete Abflussbahnen / Steillagen befinden sich jedoch nicht in unmittelbarer Nähe zur geplanten Neubautrasse.

Etwa auf Höhe der Vierseitenhöfe (Stat. 1+200) sind in jeweils ca. 200 m Entfernung, nordwestlich bzw. südöstlich entlang der Depression erosionsgefährdete Abflussbahnen eingezeichnet [9]. Diese sind aufgrund ihrer Lage für das Vorhaben als nicht relevant einzuschätzen.

In Anlage 1 ist das Untersuchungsgebiet in Übersichts- und Detailplänen dargestellt.

Stationierung (ca.)	Gemeinde	Gemarkung	Flurstück	Aufschluss	Bemerkung
0-030	Stadt Pausa-Mühltroff	Pausa	336/11	BS 1	Bauanfang
0+205	Stadt Pausa-Mühltroff	Pausa	1134	BS 2	--
0+380	Stadt Pausa-Mühltroff	Pausa	1134	BS 3	Höhe Gasstation, Weg
0+600	Stadt Pausa-Mühltroff	Pausa	958	BS 4	--
0+820	Stadt Pausa-Mühltroff	Ebersgrün	758	BS 5	Weg
0+990	Stadt Pausa-Mühltroff	Ebersgrün	758	BS 6	Niederung
1+270	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	401/1	BS 7	Höhe Vierseitenhöfe, Weg
1+400	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	401/1	BS 8	--
1+600	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	318	BS 9	--
1+780	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	294	BS 10	Weg
2+010	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	283	BS 11	Weg
2+180	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	318	BS 12	Höhe schwarzer Teich, Weg
2+390	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	469/1	BS 13	FFH-Gebiet
2+600	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	469/1	BS 14	--
2+710	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	469/1	BS 15	Weg
2+990	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	469/1	BS 16	Weg
3+200	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	469/1	BS 17	--
3+425	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	469/1	BS 18	Lokaler Hochpunkt, Kreuzungsbereich
3+600	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	456	BS 19	--
3+850	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	456	BS 20	Weg
4+100	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	469/1	BS 21	--
4+365	Stadt Pausa-Mühltroff	Unterreichenau	469/1	BS 22	Bauende, Weg

Tabelle 2: Baugrundaufschlüsse

1.4 Allgemeine geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die allgemeinen geologischen Verhältnisse sind in Abbildung 1 dargestellt.

Das Gebiet ist dem Antiklinalbereich des Thüringer Schiefergebirges zuzuordnen. Im gesamten Untersuchungsgebiet stehen mächtige ordovizische Schiefer an, welche überwiegend der Phycoden-Gruppe (Abbildung 1, grau) zugerechnet werden. Es handelt es sich hierbei um dunkelgrau bis graue schiefrige Ton- und Schluffsteine mit teils hellgrauen Siltstreifen und Quarzitbändern.

Die Gesteine der Phycoden-Gruppe werden im Hangenden von dunkelgrauen bis schwarzen Ton- und Siltschiefern pelitischer Bildung begrenzt. Diese können örtlichen Einschaltungen von Sandsteinen sowie von oolithisch ausgebildeten Eisenerz-Horizonten aufweisen. Der Übergang erfolgt etwa auf Höhe Ortseingang Pausa.

Allgemein ist davon auszugehen, dass die oberflächennahen Festgesteinshorizonte bis zu einer Tiefe von wenigen Metern größtenteils entfestigt bis zersetzt vorliegen. Die Zersatzhorizonte sind für gewöhnlich gemischtkörnig ausgebildet, wobei grobkörnigere Komponenten eine plattig bis schiefrige Form aufzeigen. Bei fortschreitender Verwitterung, insbesondere im Kontaktbereich mit Wasser, kommt es zur Bildung von überwiegend feinkörnigen, leicht bis mittelplastischen Verwitterungslehmen. Aufgrund von Umlagerungsprozessen können diese zum Teil erhöhte organische Bestandteile aufweisen.



Abbildung 1: Ausschnitt aus der Geologischen Karte [7]

Das Untersuchungsgebiet wird von zahlreichen kleineren Bachläufen durchzogen. Diese münden / speisen sich u.a. in / aus Weihern, Teichen und Mooren, welche sich aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Verwitterungshorizonte bilden. Diese sind als eindeutiger Hinweis auf die Gefahr der Stauwasserbildung zu verstehen.

Zudem ist zu vermuten, dass es an der Kontaktfläche zwischen Zersatzmaterial (i.d.R. durchlässig) zum Festgesteinskörper zur Bildung von Schichtwasser bzw. geringmächtigen Grundwasserkörpern kommt.

Das Untersuchungsgebiet ist gemäß der hydrogeologischen Übersichtskarte dem Antiklinalbereich des Thüringer Schiefergebirges zuzuordnen [6]. Die Ton- und Schluffschiefer bilden hierbei einen Klufftgrundwasserleiter mit einer Durchlässigkeit von $k_f < 10^{-5}$ m/s.

1.5 Erdbeben

Gemäß DIN 4149:2005 bzw. DIN EN 1998 ist das Untersuchungsgebiet der Erdbebenzone 1 und der Untergrundklasse R zuzuordnen. Der zu Grunde zu legende Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt $a_g = 0,4$ m/s². In Kombination mit der Baugrundklasse kann das Normspektrum A-R gemäß DIN 4149 herangezogen werden.

1.6 Frosteinwirkung

Gemäß Karte der Frosteinwirkungszonen (BASt 2012) liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich der Frosteinwirkungszone III.

1.7 Untergrundschwächungen / Hohlräume

Nach Auswertung der sächsischen Hohlraumkarte [10] ist im Bereich des Untersuchungsgebietes nicht mit dem Antreffen von unterirdischen Hohlräumen gemäß §8 SächsHohlrVO zu rechnen.

1.8 Bodenerosion

Gemäß der Erosionsgefährdungskarte des LfULG [9] sind die landwirtschaftlichen Nutzflächen unmittelbar nördlich von Pausa (etwa Stat. 0+400 bis 1+400) aufgrund von Bodenart (bindige Böden), Hangneigung (!) und Regenerosivität als prinzipiell gefährdet anzusehen. Etwa ab Stat. 1+400 verläuft die geplante Trasse innerhalb eines Forstgebietes. In diesen Bereichen ist nicht von einer flächenhaften Erosionsgefährdung auszugehen.

Etwa auf Höhe des Weilers Mittelhöhe (Stat. 1+200) sind jeweils in ca. 200 m Entfernung, nordwestlich bzw. südöstlich entlang einer Niederung erosionsgefährdete Abflussbahnen eingezeichnet [9]. Diese sind aufgrund der räumlichen Distanz zur S 316 für das Vorhaben nicht relevant.

Allgemein ist durch das Vorhaben zunächst nicht von einer Änderung / Verschlechterung des Istzustandes auszugehen. Einwirkungen aus erosionsgefährdeten Bereichen auf die RVA sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu befürchten.

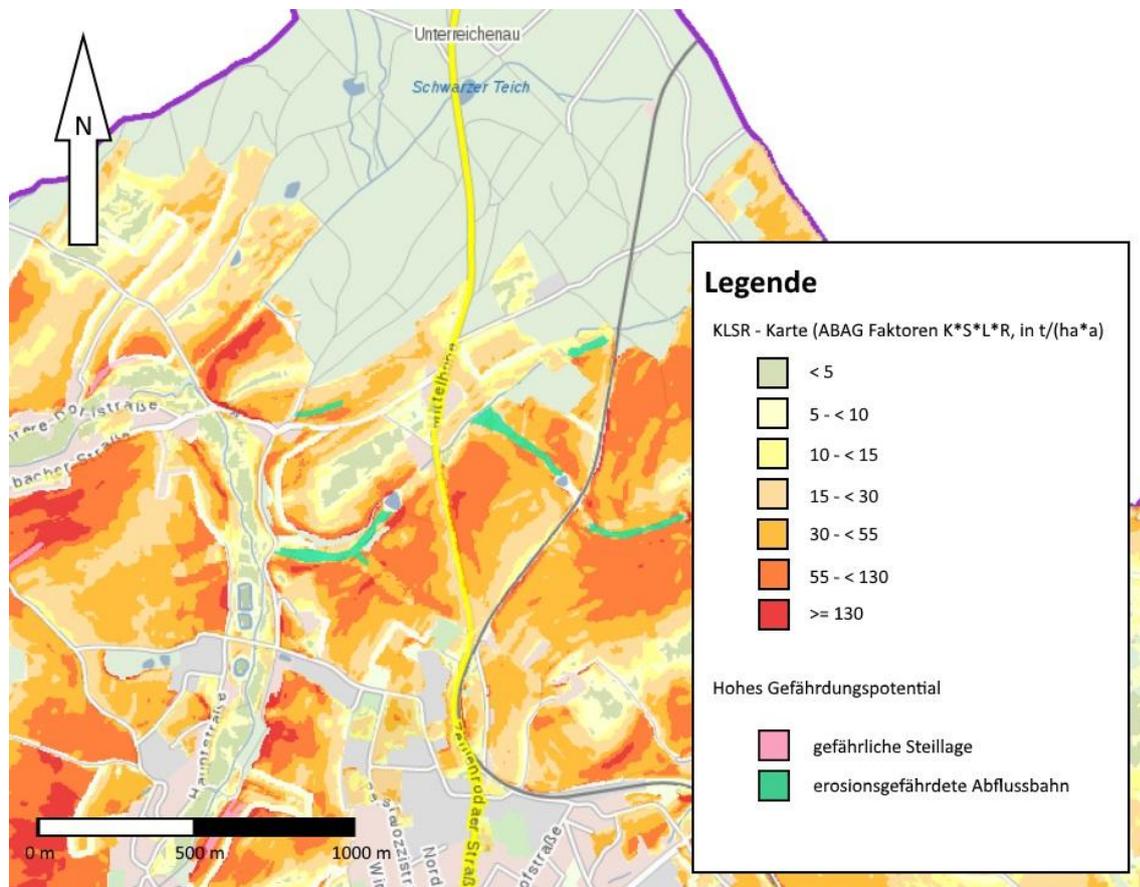


Abbildung 2: Erosionsgefährdungskarte Sachsen (Auszug [9])

1.9 Erkundungen und Untersuchungen

Die Erkundungsarbeiten wurden zwischen dem 10.03. und 15.03.2019 durch die *hartig & ingenieure gmbh* ausgeführt.

Die Lage der Aufschlüsse wurde durch den AG vorgegeben. Sie wurden aufgrund der lokalen Gegebenheiten (Leitungsbestand, Verkehrsführung...) teilweise angepasst.

Entlang des Trassenverlaufs wurden Rammkernsondierungen (BS 1 bis BS 22) in einem mittleren Abstand von 200 m abgeteuft. Als Zieltiefe wurden 2 m vorgegeben. Diese wurde in einigen Fällen aufgrund der hohen Lagerungsdichte im Übergang von Zersatz- zu Felshorizont (knapp) verfehlt.

Lediglich Sondierung BS 20 wurde nach mehrmaligem Umsetzen bei 0,6 m abgebrochen. In diesem Bereich wird eine lokale Felshochlage vermutet.

Die Lage der Aufschlüsse ist im Aufschlusslageplan in Anlage 1.2 dargestellt. In Tabelle 3 ist eine Übersicht mit den Grunddaten der Aufschlüsse enthalten.

Aufschluss	Lage ¹ Rechtswert	Hochwert	Höhe	Endtiefe [m u GOK]	Bemerkungen
BS 1	287541	5608362	472,3	2,0	--
BS 2	287472	5608563	465,6	2,0	--
BS 3	287510	5608731	467,7	1,9	Lagerungsdichte (Fels)
BS 4	287508	5608951	459,4	1,7	Lagerungsdichte (Fels)
BS 5	287460	5609167	446,8	2,0	--
BS 6	287429	5609332	436,2	2,0	--
BS 7	287422	5609608	442,1	2,0	--
BS 8	287460	5609735	446,4	1,6	Lagerungsdichte (Fels)
BS 9	287520	5609926	449,1	1,7	Lagerungsdichte (Fels)
BS 10	287529	5610104	446,9	2,0	--
BS 11	287515	5610330	438,0	2,0	--
BS 12	287491	5610499	434,8	2,0	--
BS 13	287463	5610706	437,0	1,3	Lagerungsdichte (Fels)
BS 14	287487	5610920	443,2	2,0	--
BS 15	287505	5611027	446,2	2,0	--
BS 16	287549	5611300	455,8	2,0	
BS 17	287583	5611511	465,8	1,4	Lagerungsdichte (Fels)
BS 18	287613	5611732	468,3	2,0	
BS 19	287645	5611906	459,7	2,0	
BS 20	287684	5612151	461,1	0,6	Sondierhindernis mögl. Fels, 2. Ansätze
BS 21	287724	5612400	462,0	2,0	
BS 22	287729	5612658	457,4	2,0	

Tabelle 3: Baugrundaufschlüsse

Die Ansprache der Bodenschichten erfolgte anhand von Feldversuchen vor Ort und wurde nachträglich unter Berücksichtigung der durchgeführten Laborversuche ergänzt. Es wurden schichtenbezogene Proben entnommen.

¹ Lagebezug ETRS89 UTM33 / NHN92

Die Baugrundaufschlüsse sind in Anlage 2 dokumentiert.

Die durchgeführten chemischen Laborversuche sind in Tabelle 4 die geotechnischen Laborversuche in Tabelle 5 zusammengefasst.

Probenbezeichnung	Zusammensetzung	Probenmaterial	Analyseprogramm
BS22 P1	--	Bit. Tragschicht	RuVA - StB
MP 7	BS10 P1, BS11 P1, BS11 P2	ungeb. Tragschicht	W-Werte Sachsen
MP 8	BS15 P1, BS18 P1	ungeb. Tragschicht	W-Werte Sachsen
BS22 P2	--	ungeb. Tragschicht	W-Werte Sachsen
MP 2	BS1 P1, BS4 P1	Verwitterungslehm (kiesig)	LAGA TR Boden Grundpr.
MP 3	BS2 P2, BS3 P1, BS6 P1, BS7 P1, BS10 P2, BS11 P2, BS12 P1, BS13 P1	Verwitterungslehm	LAGA TR Boden Grundpr.
MP 4	BS14 P1, BS15 P2, BS16 P1, BS17 P1, BS18 P2, BS19 P1, BS21 P1, BS22 P3	Verwitterungslehm	LAGA TR Boden Grundpr.
MP 5	BS1 P2, BS3 P2, BS4 P2, BS5 P2, BS6 P2, BS7 P2, BS8 P1, BS9 P1	Gesteinszersatz	LAGA TR Boden Grundpr.
MP 6	BS12 P2, BS13 P2, BS14 P2, BS17 P2, BS21 P2	Gesteinszersatz	LAGA TR Boden Grundpr.
BS2 P1	--	Geländeregulierung	LAGA TR Boden Grundpr.
BS5 P1	--	Ackerboden	LAGA TR Boden Grundpr.
BS20 P1	--	Mutterboden / Entwässerungsmulde	LAGA TR Boden Grundpr.

Tabelle 4: Untersuchungsprogramm chemisches Labor

Probenbezeichnung	Probenmaterial	Wassergehalt DIN 18121	Kornverteilung DIN 18123	Sieben- & Schlämmen DIN 18123	Konsistenzgrenzen DIN 18122	Glühverlust DIN 18128
BS6 P1	Verwitterungslehm	x	--	x	--	--
BS12 P1	Verwitterungslehm	x	--	x	--	--
BS15 P2	Verwitterungslehm	x	--	x	--	--
BS17 P1	Verwitterungslehm	x	--	x	--	--
BS19 P1	Verwitterungslehm	x	--	x	--	--
BS2 P2	Verwitterungslehm	x	--	x	--	--
BS22 P3	Verwitterungslehm	x	--	x	--	--
BS7 P2	Gesteinszersatz	--	x	--	--	--
BS11 P1	Auffüllung	--	x	--	--	--
BS18 P1	Verwitterungslehm	--	x	--	--	--
BS4 P1	Verwitterungslehm	x	x	--	--	--
BS5 P2	hpts. Gesteinszersatz	x	x	--	--	--
BS10 P1	Auffüllung	x	x	--	--	--
BS15 P1	Auffüllung	x	x	--	--	--
BS10 P2	Verwitterungslehm	x	--	--	x	x
BS19 P1	Verwitterungslehm	x	--	--	x	x
BS21 P2	Verwitterungslehm	x	--	--	x	x
Summe		16	7	7	3	3

Tabelle 5: Untersuchungsprogramm geotechnisches Labor

2 Ergebnisse durchgeführter Arbeiten

2.1 Baugrund- und Materialschichten

Durch die Aufschlüsse wurden folgende Baugrundsichten aufgeschlossen (Benennung / Mächtigkeit / Beschreibung):

➤ **Mutterboden – Schicht 0**

- Dicke 10 cm bis 50 cm
- Schluff, sandig teils schwach bis stark kiesig
- meist locker, erdfeucht
- teils durchwurzelt, organogen
- braun, dunkelbraun, schwarz
- BS 1, BS 2, BS 3, BS 4, BS 5, BS 6, BS 7, BS 9, BS 10, BS 12, BS 13, BS 14, BS 16, BS 17, BS 19, BS 21

➤ **Oberbau – Schicht 1**

• **Bituminös gebundener Oberbau – Schicht 1a**

- Stärke 0,1 cm
- BS 22

• **ungebundene Tragschicht – Schicht 1b**

- Dicke 0,6 m bzw. 1,0 m
- ungebundene Tragschicht, Wegbefestigung
- Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig
- mitteldicht, erdfeucht
- grau, braun, rötlich
- BS 10, BS 11, BS 15, BS 18, (BS 20), BS 22

➤ **Geländeregulierung – Schicht 2**

- Dicke 0,8 m
- BS 2: Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig
- BS 11: Schluff, kiesig, schwach sandig
- steif / dicht, erdfeucht
- (hell-)braun
- BS 2, BS 11

➤ **Verwitterungslehm – Schicht 3**

- Mächtigkeit 0,1 m bis 1,8 m (teils nicht durchteuft)
- überwiegend: Schluff, kiesig, teils schwach tonig bis tonig, teils (fein-)sandig
- lokal: Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig (BS 1, BS 4, BS 5)
bis Schluff stark kiesig, sandig, schwach tonig
- überwiegend: steif bis halbfest, erdfeucht, lokal weich
lokal: mitteldicht (BS 1, BS 4, BS 5)
- (hell-)braun, grau, lokal grünlich
- BS 1 bis BS 19, BS 21, BS 22

➤ **Felsersatz – Schicht 4**

- Mächtigkeit >0,2 m bis >1,6 m (nicht durchteuft)
- Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig teils schwach tonig
- mäßig fest bis stark zersetzt entsprechend mitteldicht bis dicht gelagert, erdfeucht
- grau, braun, lokal grünlich
- BS 1, BS 3 bis BS 9, BS 11 bis BS 14, BS 16, BS 17, BS 21

Allgemein wurden zwischen 1 m und 2 m bereits die Zersatzhorizonte des Festgesteinsuntergrunds angetroffen. Hierbei handelt es sich um überwiegend steif bis halbfest, teils auch dicht gelagerte Schluff - Kies-Gemische, wobei die Kiese meist ausgesprochen dünnblättrig zerfallen. Meist erscheinen sie wie ausgestanzt. Aus diesem Grund sind diese Bereiche als überwiegend entfestigt anzusprechen. Der Übergang zu den angewitterten Festgesteinshorizonten wird in einer Tiefe um die 2 m u. GOK erwartet. Lokal kann der Übergang jedoch bereits in geringerer Tiefenlage (z. B. BS 20; 0,6 m) erfolgen.

Generell wurden bei der Erkundungsmaßnahme keine Grundwasseranschnitte ausgehalten. Ausnahme bilden hierbei lokale Schichtenwässer die u.a. in BS 19, BS 21 und BS 22 bei etwa 1,0 m angeschnitten und zum Bohrende um etwa 10 cm bis 15 cm abgesenkt wurden.

Bei den angegebenen Schichtmächtigkeiten handelt es sich um die im Gelände angetroffenen und erbohrten Schichtmächtigkeiten. Es wird darauf hingewiesen, dass die Schichten teilweise nicht vollständig durchörtert wurden und die angegebenen Schichtmächtigkeiten damit lediglich Mindestmächtigkeiten darstellen.

2.2 Bautechnische Bewertung der Baugrundsichtung

Auf der Grundlage der makroskopischen Schichtansprache der anstehenden Böden sowie durchgeführter Feld- und Laborversuche sind in Bezug auf entsprechende Vorschriften und Regelwerke die folgenden bautechnischen Zuordnungen zu empfehlen.

Schicht	Gruppensymbol DIN 18196	Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 09	Boden- und Felsklasse DIN 18300 ²	Homogenbereich VOB/C	Verdichtungsfähigkeit ZTV A-StB 12
0	Mutterboden OU, OH	--	--	A	--
1b	ungeb. Tragschicht [GW], [GU]	F1 – F2	3, (4)	B	V1 – V2
2	Geländeregulierung [UL], [UM]	F3	4, 5	C	V3
3	Verwitterungslehm GU, GU*, SU*, UL, UM	(F2), F3	(3), 4	C	V3
4	Gesteinsersatz VZ - VE (GW, GU)	F1 – F2	3 - 6, (7)	D	V1 – V2

Bei den Bodengruppen TA, TM, TL, UM, UL, ST*, GT*, SU*, GU*
ist unter Wasserzutritt ein Übergang in die BKL 2 nach DIN 18300:2012 möglich

Tabelle 6: Boden- und Materialklassifikation

2.3 Homogenbereiche nach VOB/C

Die Bildung der Homogenbereiche beruht auf den Eigenschaften beim Lösen und Laden.

Mutterboden (Schicht 0) ist stets separat abzutragen, zu lagern und wiedereinzubringen. Er wird in **Homogenbereich A** beschrieben.

In **Homogenbereich B** wurden die im Straßen- / Auffahrtsbereich angetroffenen Tragschichtmaterialien (**Schicht 1b**) zusammengefasst.

Die natürlichen oberflächennahen Bodenhorizonte werden durch **Verwitterungslehme (Schicht 3)** aufgebaut. Diese sind zum Teil umgelagert und weisen teilweise einen erhöhten organischen Anteil auf. Aufgrund der geotechnischen / chemischen Ähnlichkeit wurden sie zusammen mit den lokal aufgeschlossenen **Geländeregulierungen (Schicht 2)** **Homogenbereich C** zugeordnet.

Im Liegenden in einer Tiefe von allgemein 1 m bis 2 m u. GOK erfolgt der Übergang zu den kiesig - schluffig ausgebildeten **Zersatzhorizonten**. Diese werden in **Homogenbereich D** beschrieben. Bis zu den aufgeschlossenen Tiefen weisen liegen die Zersatzhorizonte entfestigt bis zersetzt vor und wurden entsprechende als Lockergesteine angesprochen.

Bei größeren Eingriffstiefen sind zusätzliche Aufschlüsse zur Beschreibung / Klassifizierung des im Liegenden unmittelbar anstehenden Festgesteinskörpers notwendig.

² DIN 18300, Ausgabe 2012

Die angegebenen Homogenbereichsparameter beziehen sich auf die DIN 18300 (Erd- und Grundbau) sowie DIN 18320 (Landschaftsbau). Die Wertebereiche sind dabei im wesentlichen Tabellenwerken (u.a. [4], [5]) entnommen.

Kennwerte für andere Gewerke sind gegebenenfalls gesondert anzugeben.

Homogenbereich	Schicht
A – Mutterboden	(0) Mutterboden
B – ungebundene Tragschicht	(1b) ungebundene Tragschicht
C – Lehme	(2) Geländeregulierung, (3) Verwitterungslehm
D – Gesteinsersatz	(4) Gesteinsersatz

Tabelle 7: Übersicht Homogenbereiche

Kennwert	Einheit	A
Ortsübliche Bezeichnung	--	Mutterboden
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	0 – 5 / 0 / 0
Bodengruppe DIN 18196	--	OU, OH
Bodengruppe DIN 18915	--	2 – 4

Tabelle 8: Kennwerte Homogenbereich nach DIN 18320

Kennwert	Einheit	B	C	D
Ortsübliche Bezeichnung		ungebundene Tragschicht	Lehme	Gesteinsersatz
Korngrößenverteilung F / S / G	Ma.-%	0 – 15 / 30 – 60 / 30 – 60	40 – 99 / 1 – 40 / 0 – 70	1 – 15 / 20 – 40 / 30 – 70
Massenanteil Steine / Blöcke / gr. Blöcke	Ma.-%	0 – 15 / 0 / 0	0 – 5 / 0 / 0	5 – 30 / 0 / 0
Dichte	t/m ³	2,0 – 2,2	1,9 – 2,2	2,1 – 2,2
undrän. Scherfestigkeit	kN/m ²	0	10 – 20	3
Wassergehalt	%	0 – 15	10 – 30	0 – 25
Plastizitätszahl	%	--	0 – 20	--
Konsistenzzahl	%	--	0,5 – > 1	--
Lagerungsdichte	--	0,3 – > 1	(0,3 – 1) ³	(0,5 – > 1)
org. Anteil	Ma.-%	0 – 1	1 – 5	0 – 1
Bodengruppe DIN 18196	--	[GU], [GU*]	GU, GU*, [UL], UM, [UL], [UM]	VZ, VE (GW, GU)

Tabelle 9: Kennwerte Homogenbereiche nach DIN 18300

³ nur untergeordnet für Materialien mit geringerem Feinkornanteil

2.4 Geotechnische Kennwerte der Baugrundsichtung

Die geotechnischen charakteristischen Kennwerte sind als mittlere Werte in den folgenden Tabellen zusammengefasst.

Schicht		cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [°]	cal c' [kN/m ²]	cal E_s [MN/m ²]
1b	ungeb. Tragschicht	20	12	35	1	80
2	Geländeregulierung	29	101	27,5	5	8
3	Verwitterungslehm	21	11	25	5	8
4	Gesteinszersatz	22	13	35	1	20

Tabelle 10: Geotechnische Kennwerte

Die in Tabelle 6 bis Tabelle 10 angegebenen Zuordnungen und Kennwerte für die aufgeschlossene Schichtenfolge basieren auf der makroskopischen Schichtansprache des Bohrgutes, den Ergebnissen durchgeführter Feld- und Laborversuche sowie Erfahrungswerten.

Berücksichtigt wurden die in der DIN 1055 und in Fachliteratur angegebenen Kennwerte. Zwischenwerte sind geradlinig zu interpolieren.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die bindigen Schichten (Schicht 2, Schicht 3 und ggf. Schicht 4) wasser- und witterungsempfindlich sind und zu Konsistenzänderung neigen. Hierdurch können die angegebenen geotechnischen Kennwerte bei Wasserzutritt deutlich herabgesetzt werden.

2.5 Ergebnisse abfallrechtlicher Untersuchungen

Exemplarisch für die teilweise asphaltierten Zufahrten für land- und forstwirtschaftliche Fahrzeuge wurde Probematerial der gebundenen Deck- und Tragschicht aus BS 22 gemäß RuVA – StB analysiert.

Die Materialien des ungebundenen Wege- und Straßenkörpers wurden gemäß der W-Werte des Parametersatz der „*vorläufigen Hinweisen zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial*“ untersucht.

Ausgewählte Materialproben, die die natürlichen Bodenschichten sowie bodenähnliche Auffüllungen (Geländeregulierung) abbilden, wurden gemäß LAGA TR Boden Tab. II.1.2-1 analysiert.

Hierzu wurden Material- und abschnittbezogene Mischproben hergestellt. Bei der Bodenansprache als auffällig bezeichnete Materialien, die als Geländeregulierung, Auffüllungen bzw. Ackerflächenmaterialien wurden separat analysiert.

In Tabelle 11 werden die bewerteten Analyseergebnisse zusammengefasst.

Die vollständigen Analysenprotokolle, sowie die zugehörige parameterbezogene Auswertung, sind in Anlage 3.1 nachzuschlagen.

Probenbezeichnung	Zusammensetzung	Probenmaterial	Bewertungsgrundlage	Bewertungsrelevanter Parameter	Einstufung
BS22 P1	--	Bit. Tragschicht	RuVA - StB	--	A
MP 7	BS10 P1, BS11 P1, BS11 P2	ungeb. Tragschicht	W-Werte Sachsen	Arsen 30 µg/l	W 1.2
MP 8	BS15 P1, BS18 P1	ungeb. Tragschicht	W-Werte Sachsen	Arsen 20 µg/l	W 1.2
BS22 P2	--	ungeb. Tragschicht	W-Werte Sachsen	--	W 1.1
MP 2	BS1 P1, BS4 P1	Verwitterungslehm (kiesig)	LAGA TR Boden Grundpr.	--	Z 0
MP 3	BS2 P2, BS3 P1, BS6 P1, BS7 P1, BS10 P2, BS11 P2, BS12 P1, BS13 P1	Verwitterungslehm	LAGA TR Boden Grundpr.	--	Z 0
MP 4	BS14 P1, BS15 P2, BS16 P1, BS17 P1, BS18 P2, BS19 P1, BS21 P1, BS22 P3	Verwitterungslehm	LAGA TR Boden Grundpr.	--	Z 0
MP 5	BS1 P2, BS3 P2, BS4 P2, BS5 P2, BS6 P2, BS7 P2, BS8 P1, BS9 P1	Gesteinszersatz	LAGA TR Boden Grundpr.	--	Z 0
MP 6	BS12 P2, BS13 P2, BS14 P2, BS17 P2, BS21 P2	Gesteinszersatz	LAGA TR Boden Grundpr.	(pH 6,3)	Z 0 (Z 1.2)*
BS2 P1	--	Geländeregulierung	LAGA TR Boden Grundpr.	pH 6 TOC 1,31 Ma%	Z 1.2
BS5 P1	--	Ackerboden	LAGA TR Boden Grundpr.	Hg 0,83 µg/l Arsen 26 mg/kg TOC 1,29 Ma%	Z 1.2
BS20 P1	--	Auffüllung / Entwässerungsmulde	LAGA TR Boden Grundpr.	Arsen 56 mg/kg Arsen 17 µg/l TOC 2,56 Ma%	Z 2

Tabelle 11: Bewertete Analyseergebnisse

Das untersuchte Material aus dem bituminös gebundenen Straßenoberbau ist als chemisch unauffällig zu beschreiben. Es ist gemäß RuVA – StB der Verwertungsklasse A zuzuordnen und kann im Heißeinbau wiederverwertet werden.

Das Material, welches zur Befestigung der land- und forstwirtschaftlichen Zufahrten eingesetzt wurde, ist gemäß der „vorläufigen Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial“ der Einbaukonfiguration W1.2 zuzuordnen. Bewertungsrelevant sind hierbei die Arsenkonzentrationen im Eluat.

Das ungebundene Tragschichtmaterial der an der Landesgrenze Sachsen – Thüringen befindlichen Zuwegung ist chemisch unauffällig (Einbaukonfiguration W 1.1).

Die natürlichen Bodenmaterialien (MP 2 bis MP 6) sind als chemisch unauffällig zu beschreiben (gemäß LAGA TR Boden Einbauklasse Z 0). Lokal können die Zersatzhorizonte der Ton- und Schluffsteine einen erniedrigten pH-Wert aufweisen (MP 6) dieser führt formal zur Zuordnung der Einbauklasse Z 1.2, ist jedoch auf den natürlichen geogenen Hintergrund zurückzuführen und als nicht bewertungsrelevant einzustufen. Bei einer Ausschreibung der Materialien zur Verwertung ist jedoch darauf hinzuweisen.

Die separat untersuchten Materialien zeichnen sich durchweg durch einen erhöhten organischen Anteil aus. zudem ist lokal der pH-Wert erniedrigt (BS2 P1), die Arsenkonzentration im Feststoff (BS5 P1, BS20 P1) bzw. im Eluat (BS20 P1) sowie der Quecksilbergehalt (BS5 P1) erhöht. Die Materialien sind der Einbauklasse Z1.2 bzw. Z2 (BS20 P1) zuzuordnen.

3 Empfehlungen und Hinweise zu Planung und Baudurchführung

3.1 Erdbau

Zur Herstellung von Dämmen bzw. Anschüttungen an den bestehenden Straßendamm sind die *Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17)* heranzuziehen. Insbesondere sei Kapitel 4 „Einschnitte und Dämme“ hingewiesen.

Gemäß **ZTV E – StB 17** Kapitel 4.3 ist die Gründungssohle auf Eignung für das Erdbauwerk zu prüfen. Ungeeignete Bodenarten sowie Hindernisse sind zu entfernen.

Der unter **Homogenbereich A** zusammengefasste Mutterboden ist als **Schutzgut** zu betrachten und getrennt abzutragen, zu lagern und wieder einzubauen. Als Bauhindernisse sind vorhandene Wurzeln und Bäume zu nennen.

Die vor Ort angetroffenen Materialien sind, im Sinne einer Dammaufstandsfläche, als ausreichend tragfähig (u.a. mindestens steife Konsistenz) einzuschätzen.

Auf dem herzustellenden Verkehrswegebauplanum ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} = 45$ MPa nachzuweisen. Es ist nicht davon auszugehen, dass das geforderte Verformungsmodul mit örtlichen (überwiegend bindigen) Materialien zu erreichen ist.

Sollten örtliche / bindige Liefermaterialien (Hang- / Verwitterungslehme) zum Einsatz kommen, empfehlen wir, eine qualifizierte Bodenverbesserung durch Kalkzugabe vorzusehen. In Abhängigkeit von den Liefermaterialien ist vor Ort eine Kalkanweisung zu erstellen. Als Kalkulationsgrundlage kann erfahrungsgemäß 5 Ma% Brandkalk herangezogen werden.

Aufgrund der Wetter- und Witterungsempfindlichkeit der unter Homogenbereich C zusammengefassten Materialien ist auf einen trockenen Einbau zu achten. Bei Nässe oder Frost empfehlen wir witterungsbedingt die Arbeiten einzustellen. Geöffnete Baugrubensohlen sind bei längerer Standzeit mit einer Schutzschicht abzudecken.

Einbau- und Verdichtungsarbeiten sind der Witterung anzupassen.

Zum Machbarkeitsnachweis des gewählten Arbeitsverfahrens sind Probefelder anzulegen, in denen die geforderten Tragfähigkeiten nachgewiesen werden.

Der Einbau von geeigneten Materialien hat generell lagenweise zu erfolgen, wobei durch Verdichtung eine ausreichende Tragfähigkeit sicherzustellen ist. Die **maximale Schütthöhe** ist entsprechend des eingesetzten Materials zu wählen und sollte maximal **30 cm** betragen.

Boden ist in Lagen über die gesamte Dammbreite durchgehend einzubauen und **gleichmäßig zu verdichten**.

Die Böschung ist in ihrem Sollprofil direkt mit einem hierfür geeigneten Verdichtungsgerät und Arbeitsverfahren zu verdichten.

Beim Anschütten von Boden oder Fels an einen Damm und an Stellen mit einer Geländeneigung von größer 1 : 8 sind **Stufen** mit einer Höhe von ca. 0,6 m bis 1,0 m als **Verzahnung** auszubilden. Eine ausreichende Entwässerung des Verzahnungsbereiches ist sicherzustellen.

Bei einem Unterbau aus grobkörnigem Boden kann gemäß RStO 12 die Frostschutzschicht entfallen, wenn der grobkörnigem Boden bis zu einer ausreichenden Tiefe (70 cm) vorhanden ist und die Anforderungen gemäß ZTV SoB-StB hinsichtlich Verdichtungsgrad und Verformungsmodul erfüllt werden, sowie das Grundwasser einen ausreichenden Abstand zum Planum hat.

Zur Gewährleistung eines geregelten Wasserabfluss während und nach der Baumaßnahme sind die Richtlinien **RAS-Ew** und **ZTV Ew-StB** heranzuziehen.

Der Auftragnehmer hat dafür zu sorgen, dass Wasser stets ungehindert abfließen kann und keine Schäden verursacht. Dies ist insbesondere in Abschnitten, in denen die S 316 in Richtung der geplanten RVA entwässert relevant.

Für die Herstellung standfester Bankette sind aus Gründen des Schadstoffrückhaltes schwach durchlässige Böden und Baustoffe bzw. Baustoffgemische der Bodengruppen GU und GT mit einer Körnung von 0 / 32 mm geeignet.

Maßgebliche Anforderungen an die Abdichtungen sind den anwendungsbezogenen Regelwerken z.B. RAS-Ew zu entnehmen.

3.2 Ingenieurbauwerke

Nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine Ingenieurbauwerke entlang des geplanten Trassenverlaufs RVA parallel S 316 geplant.

Wir weisen darauf hin, dass auch Rohrdurchlässe, falls geplant, einer besonderen Betrachtung bedürfen. Nach derzeitigem Planungsstand sind Lage und Ausbau der entlang des Trassenverlaufs vorzusehenden Rohrdurchlässe nicht bekannt.

Sobald diese in der Planung berücksichtigt wurden, sind diese gezielt im Sinne einer geotechnischen Hauptuntersuchung gemäß DIN 4020 zu erkunden. Insbesondere aufgrund des in geringer Tiefe zu erwartenden Übergangs zum Festgesteinshorizont empfehlen wir wenigstens exemplarisch hierzu Kernbohrungen vorzusehen.

3.3 Baugrubensicherung

Baugruben sind allgemein gemäß DIN 4124 zu planen. Unter Berücksichtigung der dort enthaltenen Vorgaben können diese bis 1,25 m senkrecht ausgehoben werden.

Da im derzeitigen Planungsstand weder Rohrdurchlässe noch Ingenieurbauwerke berücksichtigt wurden, wird im hier vorgelegten Bericht darauf verzichtet auf einen möglichen Baugrubenverbau im Detail einzugehen. Generell sind die Angaben der DIN EN ISO 1610 und DIN 4124 zu berücksichtigen.

3.4 Verkehrswegebau

3.4.1 Allgemein

Für den Radwegebau verweist die RStO 12 auf standardisierte Bauweisen (RStO 12, Tafel 6). Es empfiehlt sich für den ca. 4,5 km langen Radwegeabschnitt eine einheitliche Bauweise vorzusehen.

Oberflächennah wurden größtenteils steif bis halbfeste Verwitterungslehmschichten (lokal auch Geländeregulierungen) angetroffen. Diese sind im Sinne des Straßenbaus gemäß RStO 12 als **nicht ausreichend tragfähig** einzuschätzen ($E_{vd} < 45$ MPa). Bindige Schichten sind zudem generell wasser- und witterungsempfindlich. Bei einer unmittelbaren Gründung der RVA auf diesen Schichten ist entweder eine qualifizierte Bodenverbesserung (einlagig ca. 30 cm) bzw. ein Bodenaustausch mit grobkörnigen Liefermaterialien in ebendieser Dicke vorzusehen. Die RVA liegt zudem innerhalb der Frosteinwirkungszone III.

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird jedoch davon ausgegangen, dass die RVA überwiegend in Dammlage geführt wird. Ist dieser im Bereich des Straßenunterbaus (RVA) durch grobkörnige Materialien aufgebaut. Kann auf den Einbau der Frostschutzschicht verzichtet werden, solange sichergestellt ist, dass die grobkörnige / frostunempfindliche Dammschüttung bis zu einer ausreichenden Tiefe (hier 70 cm) vorhanden ist und die Anforderungen gemäß ZTV SoB-StB hinsichtlich Verdichtungsgrad und Verformungsmodul erfüllt werden. Im Untersuchungsgebiet kann allgemein angenommen werden, dass das Grundwasser einen ausreichenden Abstand zum Planum hat (Ausnahme: dies ist im Bereich des Fauna- und Flora- Habitat der *Nordwestvogtländischen Teiche und Moor Oberlinda* nachzuweisen).

Für die Trasse der RVA empfehlen wir, eine Mindestdicke von 40 cm für den frostsicheren Oberbau nicht zu unterschreiten.

3.4.2 Im Bereich von Zuwegungen

Im Trassenverlauf werden mitunter Wald- und Feldwege gekreuzt. Gemäß RStO 12 sind die standardisierten Bauweisen nach Tafel 6 lediglich für die Benutzung durch Fahrzeuge des Unterhaltungsdienstes ausgelegt. Selbst nur gelegentliche Nutzung durch andere Kraftfahrzeuge findet keine Berücksichtigung.

Daher ist zu empfehlen, **im Kreuzungsbereich von Feldwegen (Bk0,3), zwingend jedoch im Bereich von vorhandenen Straßen** eine Bemessung des frostsicheren Oberbaus gemäß Tabelle 6 und Tabelle 7 RStO 12 vorzusehen. Hierbei ist die Dicke des Straßenoberbaus in Abhängigkeit von der Belastungsklasse der jeweils gequerten Straße auszulegen. Es wird davon ausgegangen, dass die vorhandenen Straßen (z.B. K 7876) von der Baumaßnahme nicht betroffen sind. Wird im Zuge der Baumaßnahme der vorhandene Oberbau geöffnet, so ist er wie vorgefunden wiederherzustellen.

Exemplarisch ist die zu wählende Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gemäß RStO 12 für ausgewählte Belastungsklassen in Tabelle 12 aufgeführt.

Es wird zunächst von einer Gründung innerhalb von frostempfindlichen Materialien (Frostempfindlichkeitsklasse F3, Schicht 2 bzw. Schicht 3) ausgegangen. Nach Tabelle 6 der RStO 12 ist für den frostsicheren Oberbau demnach eine Mindestdicke von 50 cm (Bk0,3), 60 cm (Bk1,0 bis Bk3,2) bzw. 65 cm (BK10) anzusetzen.

Infolge der örtlichen Verhältnisse sind nach Tabelle 7 der RStO 12 folgende Mehr- und Minderdicken zu berücksichtigen (Zusammenstellung Tabelle 12):

- Frosteinwirkungszone III → Mehrdicke von 15 cm
- Überwiegend Grundwasserflurabstand (Dammlage) > 1,5 m → ± 0 cm
Bei einer geländegleichen Trassenführung ist dies zu prüfen!

Kriterium	Örtliche Begebenheit	Bk0,3	Bk1,8	Bk10
Mindestdicke	F3	50 cm	60 cm	65 cm
Frosteinwirkung	Zone III	+ 15 cm	+ 15 cm	+ 15 cm
Kleinräumige Klimaunterschiede	keine besonderen Klimateinflüsse	± 0 cm	± 0 cm	± 0 cm
Wasserverhältnisse	günstig	± 0 cm	± 0 cm	± 0 cm
Lage der Gradienten	Geländehöhe	± 0 cm	± 0 cm	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn	über Mulden, Gräben bzw. Böschungen	± 0 cm	± 0 cm	± 0 cm
		65 cm	75 cm	80 cm

Tabelle 12: Dicke des frostsicheren Oberbaus

3.5 Wasserhaltung

3.5.1 Bauzeitliche Wasserhaltung

Allgemein sind Grundwasserflurabstände größer 2 m zu erwarten. Im Bereich von zu querenden Bachläufen, des Fauna- und Flora- Habitat der *Nordwestvogtländischen Teiche und Moor Oberlinda* sowie am Bauende ist mit dem Antreffen von Sicker- und Schichtenwasser zu rechnen.

In BS 20 und BS 21 wurde in einer Tiefe von ca. 1 m Sicker- / Schichtenwasser angetroffen. Dieses, sowie im Bauverlauf anfallendes Niederschlagswasser kann über eine offene Wasserhaltung gefasst und abgeleitet werden. Entsprechender Platzbedarf für Sumpfpumpen baustellenüblicher Größe und Rohrmaterialien ist einzukalkulieren.

Baugrubensohlen sind, insbesondere aufgrund der wasserempfindlichen Bodenmaterialien, stets trocken zu halten, die Arbeitsweise ist hierzu ggf. anzupassen.

3.5.2 Nutzungszeitliche Wasserhaltung

Nach derzeitigem Planungstand erfolgt die Entwässerung der RVA primär über die Dammfläche. In Abschnitten, in denen die S 316 in Richtung der RVA entwässert ist die Versetzung des vorhandenen Straßengrabens neben die RVA (Richtung Westen) vorgesehen, da die Fahrbahn der geplanten RVA im Bereich der derzeitigen Entwässerungsmulde liegt.

Generell ist darauf zu achten, dass eine schadlose und geregelte Ableitung von auf der Bestandsstraße anfallenden Niederschlagswässern zu jeder Zeit gewährleistet ist. Hierzu können u.a. in regelmäßigen Abständen Drainageleitungen unter der RVA durchgeführt werden.

Durch die Verlegung der Entwässerungsmulde sind auch die vorhandenen Durchlassbauwerke (Feld- und Waldwege) neuzubauen.

In Bereichen größerer Steigung sind die Entwässerungsanlagen so zu dimensionieren, dass im Starkregenfall ein lokal begrenzter (kanalisierter) Wasserübertritt in landwirtschaftliche Nutzflächen auszuschließen ist (Erosionsgefährdung!).

3.6 Umgang mit Aushubstoffen

In Tabelle 13 ist die abfallrechtliche Einordnung der Aushubmaterialien, einschließlich Abfallschlüssel, nochmals zusammengefasst. Gemäß KrWG ist generell eine Verwertung der Materialien vorzusehen.

Probenbezeichnung	Probenmaterial	Bewertungsgrundlage	Bewertung	Abfallschlüssel AVV
BS22 P1	Bit. Tragschicht	RuVA - StB	A	17 03 02
MP 7	ungeb. Tragschicht	W-Werte Sachsen	W 1.2	17 05 04
MP 8	ungeb. Tragschicht	W-Werte Sachsen	W 1.2	17 05 04
BS22 P2	ungeb. Tragschicht	W-Werte Sachsen	W 1.1	17 05 04
MP 2	Verwitterungslehm (kiesig)	LAGA TR Boden Grundpr.	Z 0	17 05 04
MP 3	Verwitterungslehm	LAGA TR Boden Grundpr.	Z 0	17 05 04
MP 4	Verwitterungslehm	LAGA TR Boden Grundpr.	Z 0	17 05 04
MP 5	Gesteinszersatz	LAGA TR Boden Grundpr.	Z 0	17 05 04
MP 6	Gesteinszersatz	LAGA TR Boden Grundpr.	Z 0 (Z 1.2)*	17 05 04
BS2 P1	Geländeregulierung	LAGA TR Boden Grundpr.	Z 1.2	17 05 04
BS5 P1	Ackerboden	LAGA TR Boden Grundpr.	Z 1.2	17 05 04
BS20 P1	Auffüllung / Entwässerungsmulde	LAGA TR Boden Grundpr.	Z 2	17 05 04

Tabelle 13: Abfallrechtliche Einordnung der Aushubmaterialien

Der im Bereich des bituminös gebundenen Straßenoberbau anfallende Aushub kann im Heißeinbau wiedereingebracht werden. Er ist gemäß RuVA – StB der Verwertungsklasse A zuzuordnen.

Die Materialien des ungebundenen Straßenoberbaus (Wegbefestigung Zufahrten) fallen durch erhöhte Arsenkonzentrationen auf. Unter Berücksichtigung der Einbauanforderungen an Materialien der Einbaukonfiguration W 1.2 können sie jedoch vor Ort wiedereingebracht werden.

Wir weisen darauf hin, dass es sich bei Aushubmaterialien generell nicht um qualifiziertes Material für den Wiedereinbau im Straßenoberbau bzw. in Bereichen mit erhöhten Einbau-/Tragfähigkeitsanforderungen gemäß Richtlinie Straßenbau handelt.

Die untersuchten natürlichen Materialien (MP 2 bis MP 6) sind unter Ausschluss lokal und geogen bedingt erniedrigtem pH-Wert chemisch unauffällig und können ohne Einschränkungen verwertet / wiedereingebaut werden.

Die Materialien können zu einem gewissen Anteil als Dammbaumaterialien herangezogen werden. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Materialien größtenteils wasser- und witterungsempfindlich sind. Zudem lassen sich mit ihnen die im Straßenbau erforderlichen Tragfähigkeiten ohne qualifizierende Maßnahmen nicht erreichen. Hinweise bezüglich einer qualifizierten Bodenverbesserung wurden in Kapitel 3.1 gegeben.

Der untersuchte Ackerboden (BS5 P1) sowie die als Geländeregulierung eingeordneten Materialien (BS2 P1) sind auch aufgrund erhöhter organischer Anteile der Einbauklasse Z 1.2 zuzuordnen. Zudem muss auf erhöhte Arsen- und Quecksilberkonzentrationen (BS5 P1) hingewiesen werden. Unter Berücksichtigung der Einbauanforderungen gemäß LAGA TR Boden (Einbauklasse Z 1.2) können die Materialien vor Ort eingebracht werden.

Die in Straßennähe innerhalb der Entwässerungsmulde entnommen Bodenmaterialien (BS20 P1) sind aufgrund erwartbar erhöhter TOC- und deutlich erhöhter Arsenkonzentrationen der Einbauklasse Z 2 zuzuordnen. Wir empfehlen die Materialien zur Verwertung auszuschreiben.

Überhangmassen können unter Angabe der aufgeführten Abfallschlüssen zur weiteren Verwertung an einen Entsorger übergeben werden.

3.7 Geotechnische Kategorie

Im Bereich der Trasse sind wurden im Rahmen der Erkundungsmaßnahmen keine besonderen Hindernisse festgestellt. Es wird davon ausgegangen, dass die Zuordnung der Geotechnischen Kategorie 1 (GK 1) gemäß EC 7 in Verbindung mit DIN 1054 vertretbar ist.

Explizit hiervon ausgenommen sind Bauwerke und Rohrdurchlässe, die im Sinne einer geotechnischen Haupterkundung zu behandeln sind.

4 Ausblick

Das vorliegende Gutachten und die durchgeführten Untersuchungen sind gemäß DIN EN 1997-2 bzw. DIN 4020 dem Stand der Voruntersuchung zuzuordnen. Die im Gelände zu erwartenden Schichten wurden beschrieben und Angaben zu den geotechnischen Eigenschaften gemacht.

Der Bau der RVA selbst ist der Geotechnischen Kategorie GK 1 zuzuordnen. Hierdurch entfällt die Unterscheidung zwischen Vor- und Hauptuntersuchung (gilt ausschließlich für die Trasse. Bauwerke, Rohrdurchlässe, Kanalbauarbeiten u. ä. sind gesondert zu betrachten).

Aufgrund der relativ homogenen Untersuchungsergebnisse und dem sich daraus ergebenden relativ einfachen Baugrundmodell wird für die Trasse bei derzeitigem Kenntnisstand kein Bedarf für eine Trassennachuntersuchung zur Verdichtung des Aufschlussabstandes (~ 200 m) gesehen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass der Aufschlussabstand am oberen Ende des gemäß DIN EN 1997-2:2010-10 empfohlenen Abstandes liegt.

Ferner ist der Planungsstand bezüglich geplanter Entwässerungseinrichtungen (z.B. Anlage einer Mulde bei gemeinsamer Nutzung mit der S 316, ...) sowie Ingenieurbauwerke (z.B. Ausbau vorhandener Brückenbauwerk, Durchlassbauwerke für vorhandene Bachläufe,...) bei weiteren Untersuchungs- / Erkundungsarbeiten im Sinne einer Hauptuntersuchung gemäß DIN 4020 zu berücksichtigen.

Sollten im Zuge der weiteren Erkundungsarbeiten der Voruntersuchung widersprechende Beobachtungen gemacht werden, empfehlen wir ggf. eine lokale Trassennacherkundung in entsprechendem Trassenabschnitt.

5 Zusammenfassung

Für den Neubau einer RVA parallel der S 316 östlich Glauchau wurde eine Baugrunduntersuchung auf der Stufe einer Voruntersuchung durchgeführt. Hierbei wurde der Baugrund bis zu einer Tiefe von 2 m mit 22 Kleinbohrungen (BS) aufgeschlossen. Aufgrund der relativ eindeutigen Baugrundverhältnisse wird im Trassenverlauf zurzeit kein weiterer Erkundungsbedarf gesehen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass der vorliegende Bericht explizit nicht auf, im Rahmen der Baumaßnahme, zu errichtende Ingenieurbauwerke (z.B. Brücken, Rohrdurchlässe...) oder Entwässerungseinrichtungen eingeht, da diese kein Bestandteil der Erkundungsleistung darstellen.

Das Untersuchungsgebiet lässt sich in einen landwirtschaftlichen genutzten (ca. bis Baukilometer 1+700) und einen forstwirtschaftlich genutzten (bis Bauende) Abschnitt unterteilen. Das Gelände kann generell als wellig – hügelig beschrieben werden.

Das Baugrundmodell lässt sich, unterhalb einer im Mittel etwa 30 cm starken Mutterbodenschicht, wie folgt beschreiben:

Im Allgemeinen stehen oberflächennah schluffig-kiesige Verwitterungslehme (Schicht 3) an, wobei der bindige Anteil zumeist deutlich überwiegt. Die Mächtigkeit dieser Schicht im landwirtschaftlich genutzten tendentiell etwas geringer als im forstwirtschaftlich genutzten Streckenabschnitt. Sie variiert von wenigen Dezimeter bis knapp 2 m.

Im Liegenden gehen die Verwitterungslehme zunächst in zersetzte bis entfestigt Zersatzhorizonten (Schicht 4) der anstehenden Schluff- und Tonsteine auf. Diese sind generell kiesig ausgebildet, wobei dies primär durch das gewählte Bohrverfahren ausgestanzt wurden und entsprechende Bruchkanten aufweisen. Die einzelnen Kiesel zerfallen entlang der geologischen Schichten (sedimentäres Trennflächengefüge) zu dünnen Plättchen.

Das Ende der Bohrbarkeit wird im Mittel bei knapp 2 m u. GOK erreicht. Dies markiert den Übergang von entfestigten zu angewitterten Felspartien.

Lokal wurden neben den natürlichen Bodenschichten Geländeregulierungen (Schicht 2) angetroffen. Diese ähneln in ihren Materialeigenschaften den Verwitterungslehmen. Im Bereich von land- und forstwirtschaftlichen Wegen wurde zudem ungebundenes Tragschichtmaterial (Schicht 1b) aufgeschlossen. Zumeist wurden die ersten 2 m zudem asphaltiert (ca. 10 cm Dicke).

Gemäß VOB/C wurden die angetroffenen Schichten den Homogenbereichen:

A:	Mutterboden	→	Schicht 0
B:	ungebundene Tragschicht	→	Schicht 1b
C:	Lehme	→	Schicht 2, Schicht 3
D:	Gesteinszersatz	→	Schicht 4

zugeordnet.

Zu Beginn der Baumaßnahme ist der angetroffene Mutterboden (Schicht 0) abzutragen. Es wird davon ausgegangen, dass die im Liegenden befindlichen Erdstoffe eine ausreichende Tragfähigkeit (mindestens steife Konsistenz) aufweisen um als Dammaufstandsfläche zu fungieren.

Für den Fall, dass z.B. durch Wasserzutritt eine Konsistenzänderung auftritt, sind bodenverbessernde Maßnahmen z.B. Kalkzugabe vorzusehen.

Wir empfehlen, eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 40 cm nicht zu unterschreiten und weisen darauf hin, dass in Bereichen in denen Fahrzeuge (PKW, LKW...) kreuzen eine Bemessung gemäß RStO 12 Tabelle 6 und 7 zu erfolgen hat.

Allgemein sei nochmals darauf hingewiesen, dass die angetroffenen Erdstoffe überwiegend wasser- und witterungsempfindlich sind. Hieraus ergibt sich zwangsläufig die Forderung, dass im Bauverlauf anfallendes Niederschlags-, Sicker- oder Schichtenwasser gefasst und geregelt abzuleiten ist.

Die untersuchten Materialien sind überwiegend als chemisch unauffällig zu beschreiben. Natürlich Bodenmaterialien können ohne Einschränkung (Z 0) vor Ort wieder eingebaut werden. Alle untersuchten Materialien können zur Verwertung ausgeschrieben (bis einschließlich Z 2) werden.

Das Vorhaben ist nach derzeitigem Kenntnisstand der Geotechnischen Kategorie 1 (GK 1) zuzuordnen. Hierbei sei darauf hingewiesen, dass nach jetzigem Planungsstand entlang der Trasse keine Ingenieurbauwerke (sowie Kanalbauten, Rohrdurchlässe...) berücksichtigt wurden. Diese sind in einer Hauptuntersuchung gemäß DIN 4020 gesondert zu betrachten.

Für Fragen zu den vorangehenden Ausführungen stehen die Projektbearbeiter der hartig & ingenieure gmbh gern zur Verfügung.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Erkundung der Baugrundverhältnisse nur punktuell erfolgen kann. Die Korrelationen der Baugrundaussagen zwischen den Aufschlusspunkten wurden nach bestem fachlichen Wissen durchgeführt.

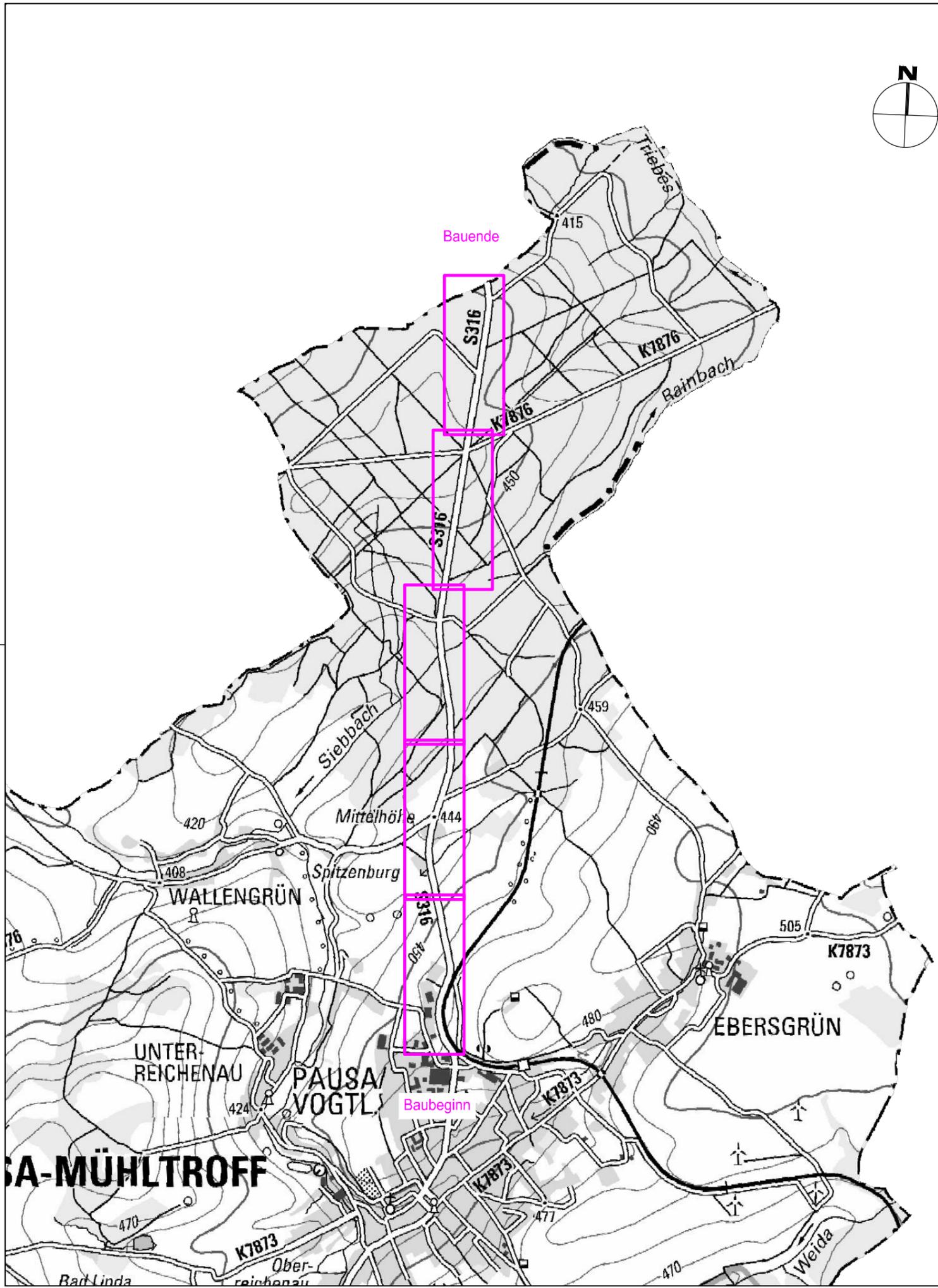
Für die Ausführung der Baumaßnahme sind alle derzeit gültigen Vorschriften (DIN, ZTVE-StB, ...) zu beachten und anzuwenden. Dies gilt auch, wenn die Regularien im Baugrundgutachten nicht gesondert aufgeführt wurden. Gleiches gilt für abfallrechtlich relevante Vorschriften.

Chemnitz, 10. Mai 2019

Anlage 1

Lagepläne

Anlage 1.1	Übersichtslageplan
Anlage 1.2	Aufschlusslageplan



 <p>hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</p> <p>Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0; Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de</p>	Bearbeitet:	02.05.2019 Schulze
	Gezeichnet:	02.05.2019 Schulze
	Geprüft:	02.05.2019 Hartig
	Projekt-Nr.:	18059.7 - B

 <p>LIST LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH</p> <p>Ernst-Thälmann-Straße 5 - 09661 Hainichen / Tel.: 037207 832-0 / Fax.: 0351 4511 784-203</p>	Bearbeitet:	
	Geprüft:	
	Projekt-Nr.:	

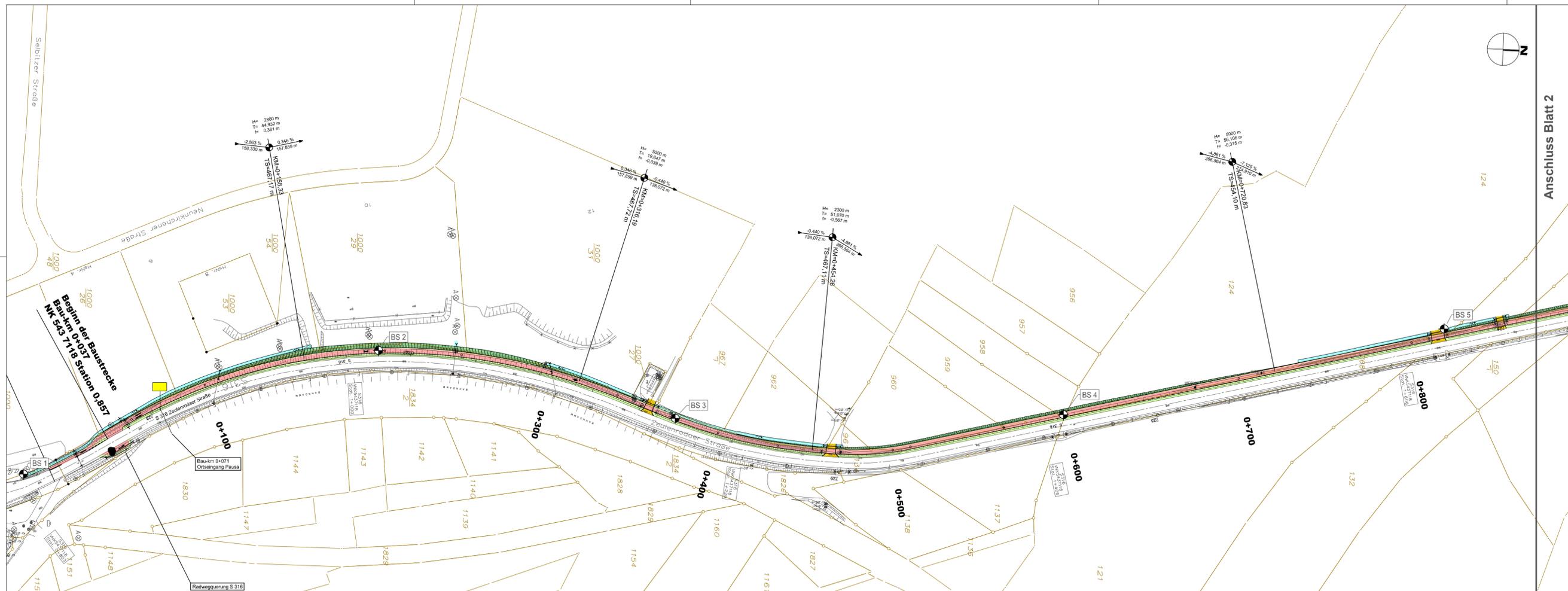
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Voruntersuchung

 <p>Freistaat SACHSEN</p> <p>vertreten durch LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH</p>	Unterlage / Blatt-Nr.:	1.1 / 1
	Übersichtslageplan	Maßstab: 1:1250
Radweg S 316 / NK 543 7118; Stat. 0,788 bis NK 533 8019; Stat. 0,946		
PROJIS-Nr.:	006450-08	

100 km Radwege Programm S 316 bei Pausa

aufgestellt:	
Hainichen, den _____	



Anschluss Blatt 2

Zeichenerklärung

Planung

- Entwässerungsmulde
- Bankett
- Radweg
- Sicherheitsstreifen

Neigungsbrechpunkt mit Angabe von Ausrundungshalbmesser, Längsneigung und Abstand zum nächsten Neigungsbrechpunkt

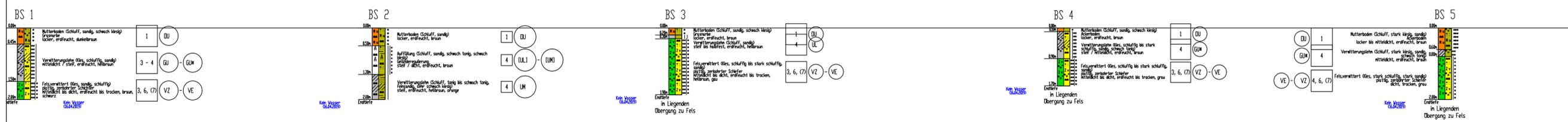
Gradientenhochpunkt
Gradiententiefpunkt

Legende Kataster

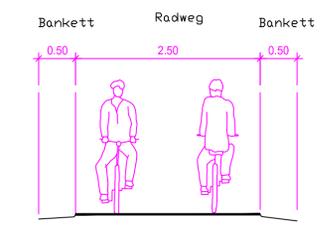
- Gemarkungsgrenze
- Flurstücksgrenze / Flurstücksnummer
- Grenzpunkt

Baugrund

- Rammkernsondierung (RKS)



Querschnitt Radweg



Lage der Profile aus Kartendarstellung projiziert
Höhe bezogen auf lokale Geländeoberkante
Höhenmaßstab 1:62,5

Entwurfsbearbeitung: Uhlig & Wehling Beratende Ingenieure Technologipark Mittweida 09648 Mittweida Telefon : 0049 3727 / 97623 - 0	Projekt-Nr.: 1416 - 17 - 212	
	Datum	Zeichen
	Bearb. 29.09.2016	J. Werner
	Gepr. 29.09.2016	J. Werner

Koordinatensystem: ETRS 89 / UTM
Höhensystem: DHN 92



	Datum	Zeichen
	bearbeitet 02.05.2019	J.Schulze
	gezeichnet 02.05.2019	J.Schulze
	geprüft 02.05.2019	K. Hartig
Proj. Nr.: 18059.7 B		

	Bearbeitet:
	Geprüft:
	Projekt-Nr.:

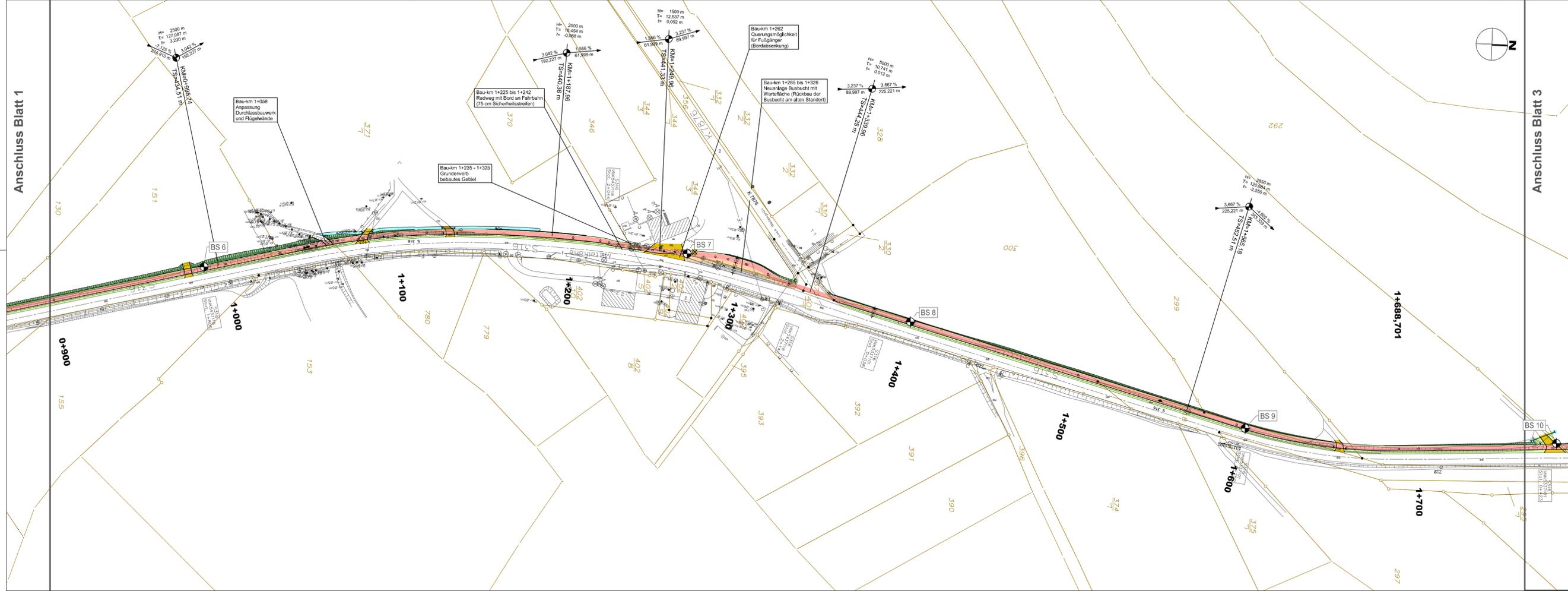
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

VORUNTERSUCHUNG

	vertreten durch LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH	Unterlage / Blatt Nr.: 1.2 / 1 Radweg S 316 Lageplan - Variante 1
	Radweg S 316 / NK 543 7118; Stat. 0,788 bis NK 533 8019; Stat. 0,946	Maßstab: 1: 1.250
	PRJIS-Nr.: 006450-08	

**100 km Radwege Programm
S 316 bei Pausa**

aufgestellt:	



Zeichenerklärung

Planung

- Entwässerungsmulde
- Bankett
- Radweg
- Sicherheitsstreifen

Neigungsbrechpunkt mit Angabe von Ausrundungshalbmesser, Längsneigung und Abstand zum nächsten Neigungsbrechpunkt

Gradientenhochpunkt
Gradiententiefpunkt

Legende Kataster

- Gemarkungsgrenze
- Flurstücksgrenze / Flurstücknummer
- Grenzpunkt

Baugrund

- Rammkernsondierung (RKS)

Entwurfsbearbeitung: Uhlig & Wehling Beratende Ingenieure Technologiestraße 09648 Mittweida Telefon : 0049 3727 / 97623 - 0	Projekt-Nr.: 1416 - 17 - 212	
	Datum	Zeichen
	Bearb. 28.09.2016 J. Werner	Gepr. 29.09.2016 J. Werner

Koordinatensystem: ETRS 89 / UTM
Höhensystem: DHHN 92



 hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltingenieuring mbH Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0; Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum	Zeichen
	bearbeitet 02.05.2019	J.Schulze
	gezeichnet 02.05.2019	J.Schulze
	geprüft 02.05.2019	K. Hartig
Proj. Nr.: 18059.7 B		

 LIST LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH Ernst-Thälmann-Straße 5 - 09681 Hammer / Tel.: 037207 833-0 / Fax: 0361 4911 784-203	Bearbeitet:
	Geprüft:
	Projekt-Nr.:

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

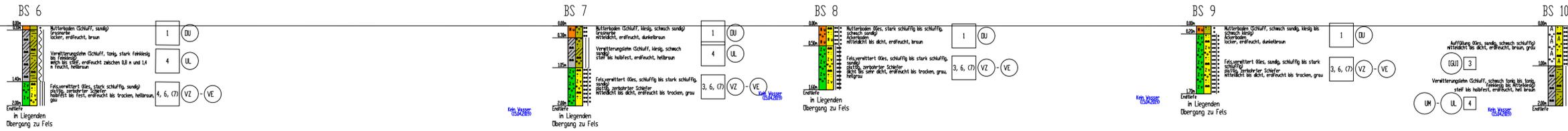
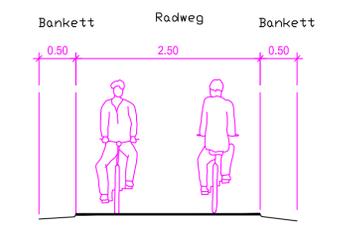
VORUNTERSUCHUNG

 Freistaat SACHSEN vertreten durch LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH Radweg S 316 / NK 543 7118; Stat. 0,788 bis NK 533 8019; Stat. 0,946 PRJIS-Nr.: 006450-08	Unterlage / Blatt Nr.: 1.2 / 2 Radweg S 316 Lageplan - Variante 1 Maßstab: 1: 1.250

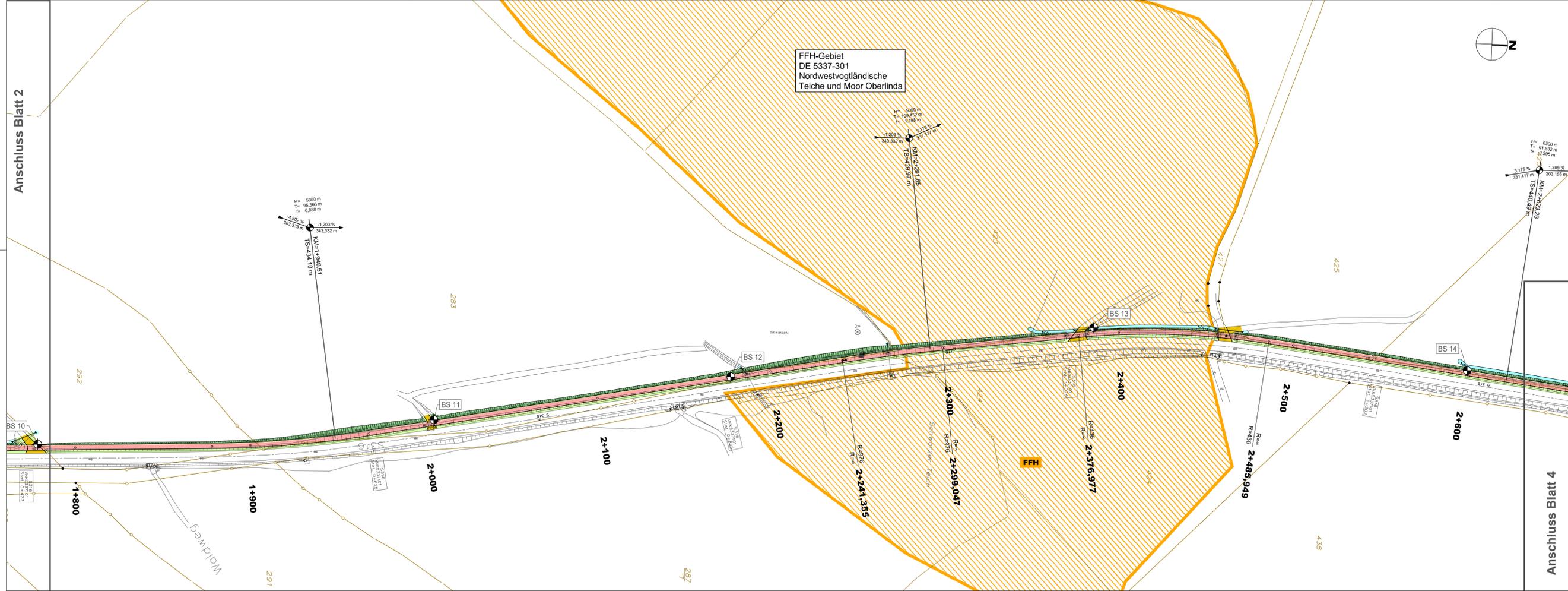
100 km Radwege Programm S 316 bei Pausa

aufgestellt:	

Querschnitt Radweg



Lage der Profile aus Kartendarstellung projiziert
Höhe bezogen auf lokale Geländeoberkante
Höhenmaßstab 1:62,5



Zeichenerklärung

Planung

- Entwässerungsmulde
- Bankett
- Radweg
- Sicherheitsstreifen

Neigungsbrechpunkt mit Angabe von Ausrundungshalbmesser, Längsneigung und Abstand zu nächsten Neigungsbrechpunkt

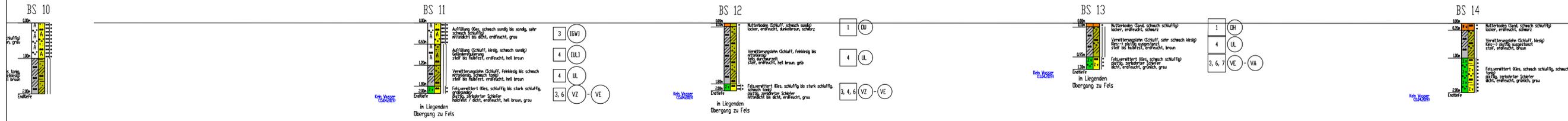
Gradientenhochpunkt
Gradiententiefpunkt

Legende Kataster

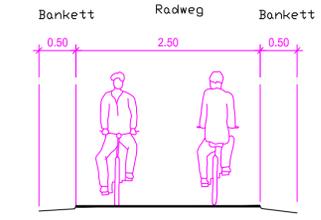
- Gemarkungsgrenze
- Flurstücksgrenze / Flurstücksnummer
- Grenzpunkt

Baugrund

- Rammkernsondierung (RKS)



Querschnitt Radweg



Lage der Profile aus Kartendarstellung projiziert
Höhe bezogen auf lokale Geländeoberkante
Höhenmaßstab 1:62,5

Entwurfsbearbeitung: Uhlig & Wehling Beratende Ingenieure Technologiestraße 1 09648 Mittweida Telefon : 0049 3727 / 97623 - 0	Projekt-Nr.: 1416 - 17 - 212	
	Datum	Zeichen
	Bearb. 29.09.2016	J. Werner
	Gepr. 29.09.2016	J. Werner

Koordinatensystem: ETRS 89 / UTM
Höhensystem: DHHN 92



	Datum	Zeichen
	bearbeitet 02.05.2019	J.Schulze
	gezeichnet 02.05.2019	J.Schulze
	geprüft 02.05.2019	K. Hartig
Proj. Nr.: 18059.7 B		

	Bearbeitet:
	Geprüft:
	Projekt-Nr.:

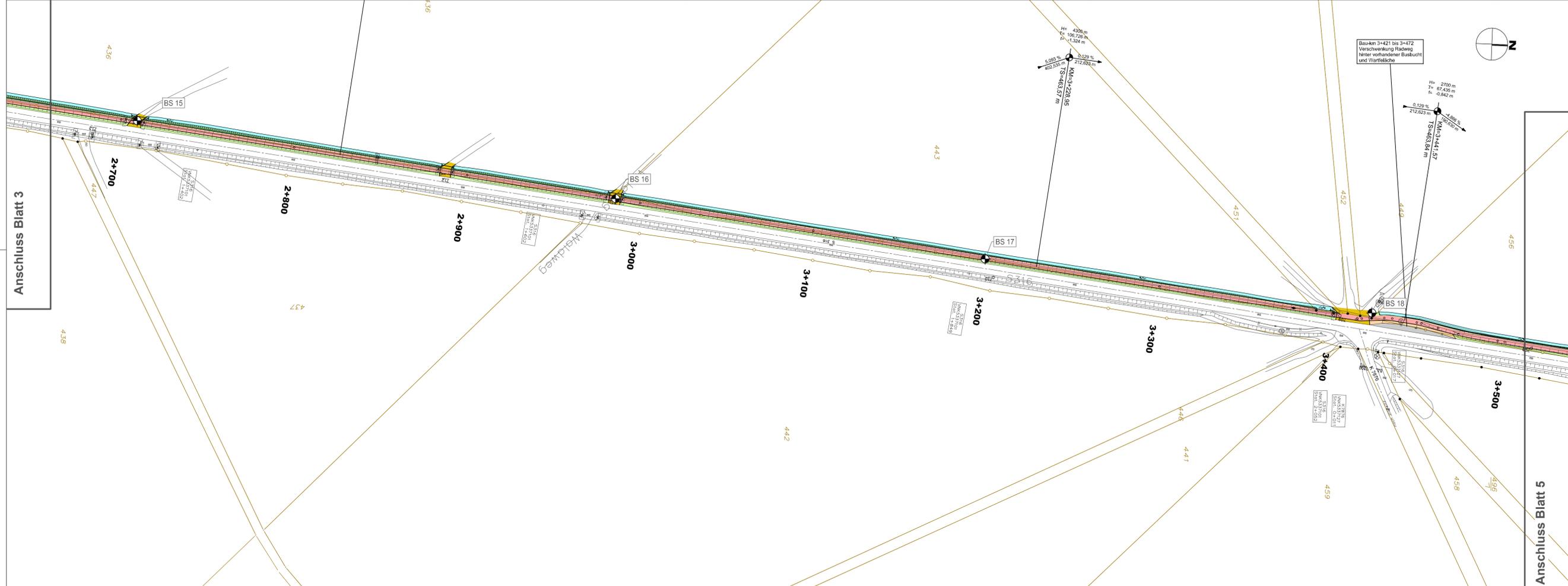
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

VORUNTERSUCHUNG

	vertreten durch LIST Gesellschaft für Verkehrsingenieurwesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH	Unterlage / Blatt Nr.: 1.2 / 3 Radweg S 316 Lageplan - Variante 1
	Radweg S 316 / NK 543 7118; Stat. 0,788 bis NK 533 8019; Stat. 0,946	Maßstab: 1: 1.250
PRJIS-Nr.:	006450-08	

**100 km Radwege Programm
S 316 bei Pausa**

aufgestellt:	



Zeichenerklärung

Planung

- Entwässerungsmulde
- Bankett
- Radweg
- Sicherheitsstreifen

Neigungsbrechpunkt mit Angabe von Ausrundungshalbmesser, Längsneigung und Abstand zum nächsten Neigungsbrechpunkt

Gradientenhochpunkt
Gradiententiefpunkt

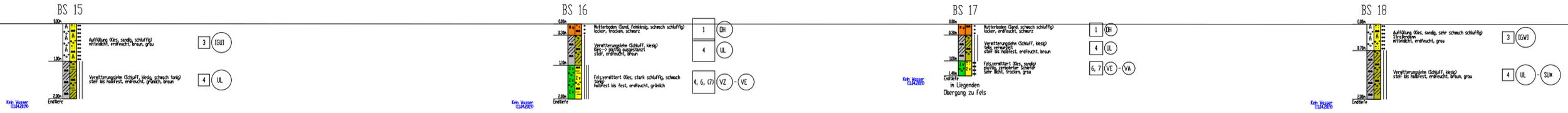
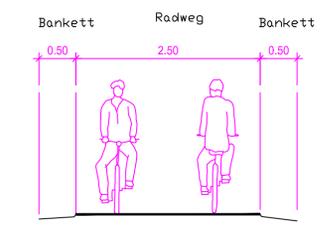
Legende Kataster

- Gemarkungsgrenze
- Flurstücksgrenze / Flurstücksnummer
- Grenzpunkt

Baugrund

- Rammkernsondierung (RKS)

Querschnitt Radweg



Lage der Profile aus Kartendarstellung projiziert
Höhe bezogen auf lokale Geländeoberkante
Höhenmaßstab 1:62,5

Entwurfsbearbeitung: Uhlig & Wehling Beratende Ingenieure Technologipark Mittweida 09648 Mittweida Telefon : 0049 3727 / 97623 - 0	Projekt-Nr.: 1416 - 17 - 212	
	Datum	Zeichen
	Bearb. 29.09.2016 J. Werner	Gepr. 29.09.2016 J. Werner

Koordinatensystem: ETRS 89 / UTM
Höhensystem: DHHN 92



	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umwelplanung mbH Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0; Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de		Datum	Zeichen
	bearbeitet	02.05.2019	J.Schulze	
	gezeichnet	02.05.2019	J.Schulze	
	geprüft	02.05.2019	K. Hartig	
Proj. Nr.: 18059.7 B				

	LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH Ems-Talstr. 5 - 09681 Harlesberg Tel.: 037207 8324 Fax: 0371 4911784-203		Bearbeitet:
			Geprüft:
			Projekt-Nr.:

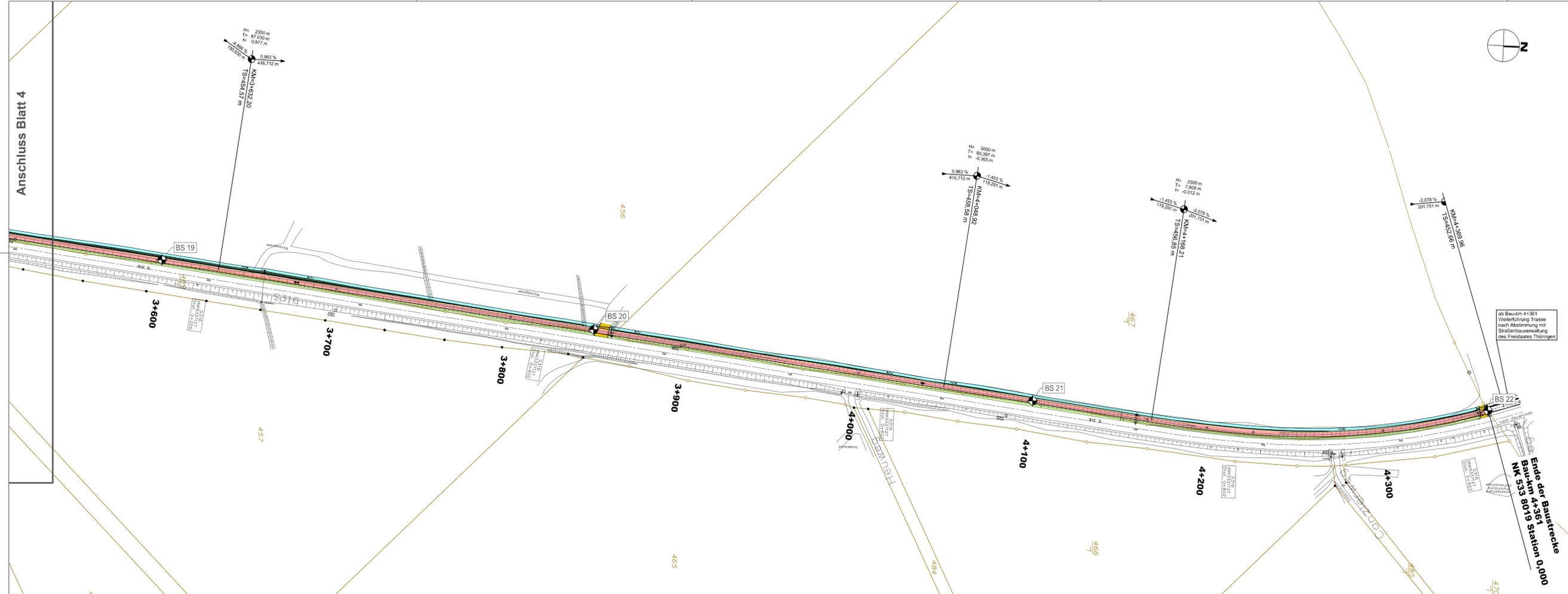
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

VORUNTERSUCHUNG

	vertreten durch LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH	Unterlage / Blatt Nr.: 1.2 / 4 Radweg S 316 Lageplan - Variante 1
	Radweg S 316 / NK 543 7118; Stat. 0,788 bis NK 533 8019; Stat. 0,946 PROJIS-Nr.: 006450-08	Maßstab: 1: 1.250

**100 km Radwege Programm
S 316 bei Pausa**

aufgestellt:	
-----, den	



Zeichenerklärung

Planung

- Entwässerungsmulde
- Bankett
- Radweg
- Sicherheitsstreifen

Neigungsbrechpunkt mit Angabe von Ausrundungshalbmesser, Längsneigung und Abstand zum nächsten Neigungsbrechpunkt

Gradientenhochpunkt
Gradiententiefpunkt

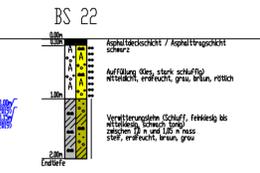
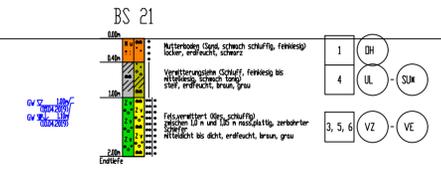
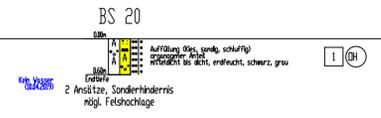
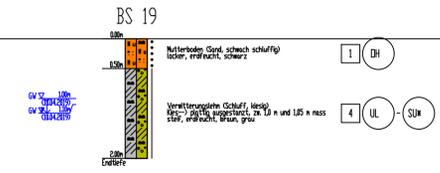
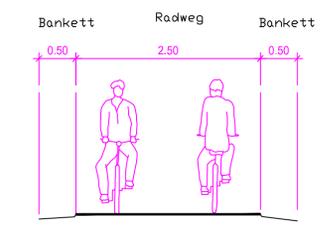
Legende Kataster

- Gemarkungsgrenze
- Flurstücksgrenze / Flurstücksnummer
- Grenzpunkt

Baugrund

- Rammkernsondierung (RKS)

Querschnitt Radweg



Lage der Profile aus Kartendarstellung projiziert
 Höhe bezogen auf lokale Geländeoberkante
 Höhenmaßstab 1:62,5

Entwurfsbearbeitung:	Uhlig & Wehling Beratende Ingenieure Technologipark Mittweida 09648 Mittweida Telefon : 0049 3727 / 97623 - 0	Projekt-Nr.: 1416 - 17 - 212	
		Datum	Zeichen
		Bearb.	28.09.2016 J. Werner
		Gepr.	29.09.2016 J. Werner

Koordinatensystem: ETRS 89 / UTM
 Höhensystem: DHHN 92



 hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz Tel.: 0371 40 300 12-0; Fax: 0371 40 300 12-9 Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum	Zeichen
	bearbeitet	02.05.2019 J.Schulze
	gezeichnet	02.05.2019 J.Schulze
	geprüft	02.05.2019 K. Hartig
Proj. Nr.: 18059.7 B		

 LIST LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH Ernst-Thälmann-Straße 5-09661 Ranschen Tel: 037207 832-0 Fax: 0361 4911 784-203	Bearbeitet:
	Geprüft:
	Projekt-Nr.:

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

VORUNTERSUCHUNG

 Freistaat SACHSEN	vertreten durch LIST Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH	Unterlage / Blatt Nr.: 1.2 / 5 Radweg S 316 Lageplan - Variante 1
Radweg S 316 / NK 543 7118; Stat. 0,788 bis NK 533 8019; Stat. 0,946		Maßstab: 1: 1.250
PRJIS-Nr.: 006450-08		

**100 km Radwege Programm
 S 316 bei Pausa**

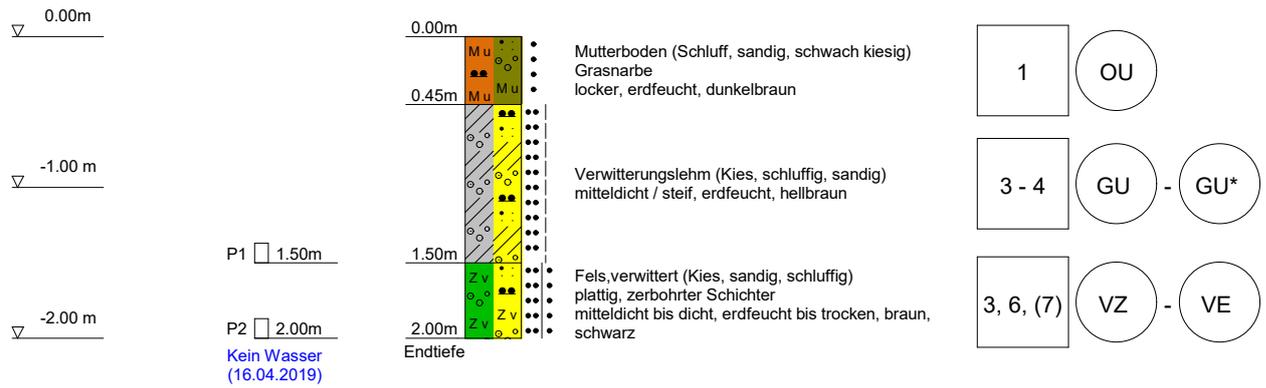
aufgestellt:	

Anlage 2

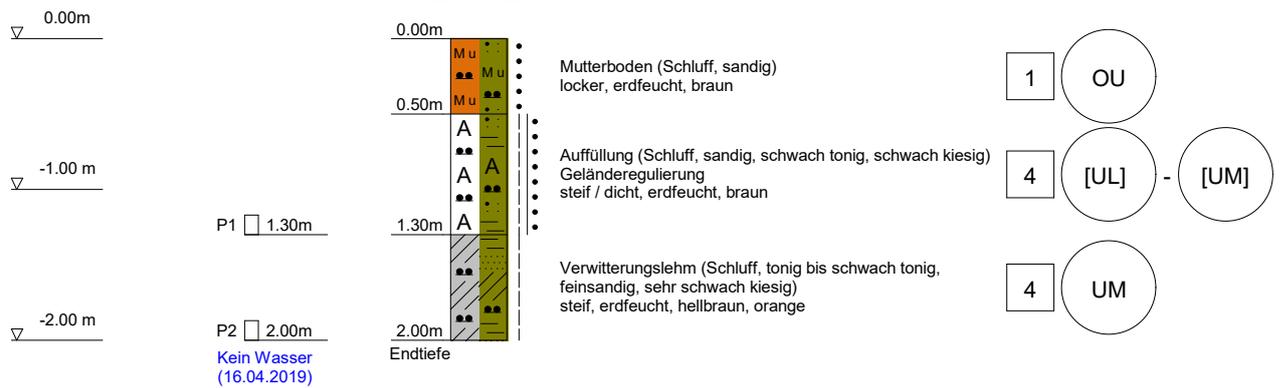
Aufschlussdokumentation

Anlage 2.1	Bohrprofile
Anlage 2.2	Schichtenverzeichnisse

BS 1



BS 2



BS 3

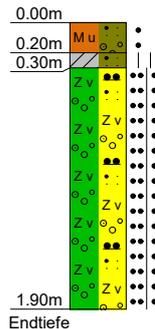
▽ 0.00m

▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

P1 □ 0.30m

P2 □ 1.90m
Kein Wasser
(16.04.2019)



Endtiefe

im Liegenden
Übergang zu Fels

Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig)

Grasnarbe

locker, erdfeucht, braun

Verwitterungslehm (Schluff, sandig)

steif bis halbfest, erdfeucht, hellbraun

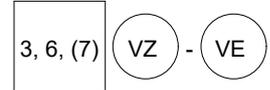
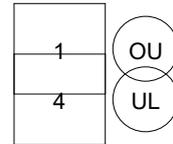
Fels, verwittert (Kies, schluffig bis stark schluffig,

sandig)

plattig, zerbohrter Schiefer

mitteldicht bis dicht, erdfeucht bis trocken, hellbraun,

gau



BS 4

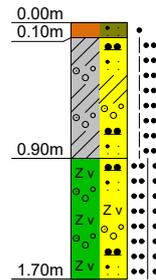
▽ 0.00m

▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

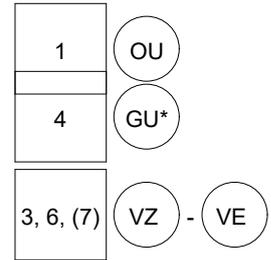
P1 □ 0.90m

P2 □ 1.70m
Kein Wasser
(16.04.2019)



Endtiefe
im Liegenden
Übergang zu Fels

Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig)
Ackerboden
locker, erdfeucht, braun
Verwitterungslehm (Kies, schluffig bis stark schluffig,
sandig, schwach tonig)
steif / mitteldicht, erdfeucht, braun
Fels, verwittert (Kies, schluffig bis stark schluffig,
sandig)
plattig, zerbohrter Schiefer
mitteldicht bis dicht, erdfeucht bis trocken, grau



BS 5

0.00m

-1.00 m

-2.00 m

P1 0.60m

P2 2.00m

Kein Wasser
(16.04.2019)

0.00m

0.60m

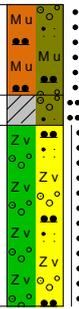
0.80m

2.00m

Endtiefe

im Liegenden

Übergang zu Fels



Mutterboden (Schluff, stark kiesig, sandig)
Ackerboden
locker bis mitteldicht, erdfeucht, braun

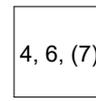
Verwitterungslehm (Schluff, stark kiesig, sandig,
schwach tonig)
mitteldicht, erdfeucht, braun

Fels, verwittert (Kies, stark schluffig, stark sandig)
plattig, zerbohrter Schiefer
dicht, trocken, grau



OU

GU*



VZ - VE

BS 6

▽ 0.00m

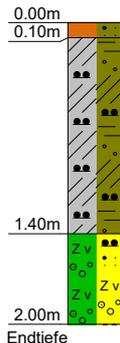
▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

P1 □ 1.40m

P2 □ 2.00m

Kein Wasser
(15.04.2019)



Mutterboden (Schluff, sandig)
 Grasnarbe
 locker, erdfeucht, braun

Verwitterungslehm (Schluff, tonig, stark feinkiesig bis feinkiesig)
 weich bis steif, erdfeucht zwischen 0,8 m und 1,4 m
 feucht, hellbraun

Fels, verwittert (Kies, stark schluffig, sandig)
 plattig, zerbohrter Schiefer
 halbfest bis fest, erdfeucht bis trocken, hellbraun, grau

1 ○ OU

4 ○ UL

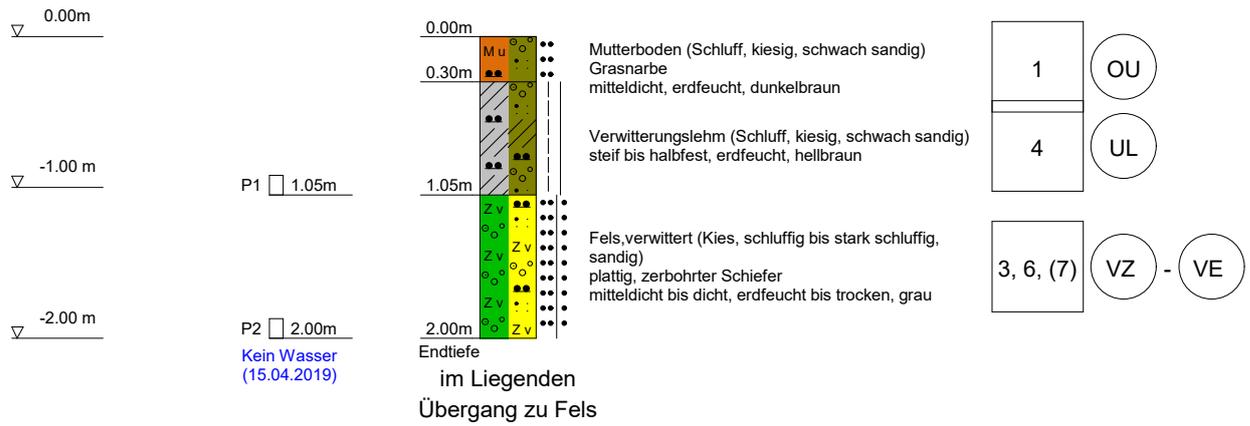
4, 6, (7) ○ VZ - VE

Endtiefe
 im Liegenden
 Übergang zu Fels



hartig & ingenieure gmbh	Projekt S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4	ProjektNr. 18059.7 B
09111 Chemnitz	Anlage 2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

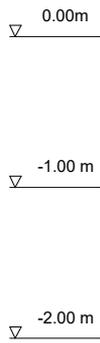
BS 7



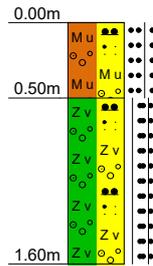


hartig & ingenieure gmbh	Projekt S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4	Projektnr. 18059.7 B
09111 Chemnitz	Anlage 2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 8

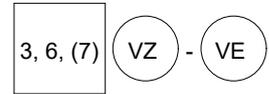
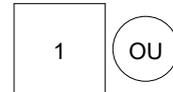


P1 1.60m
Kein Wasser
(15.04.2019)



Mutterboden (Kies, stark schluffig bis schluffig, schwach sandig)
Ackerboden
mitteldicht bis dicht, erdfeucht, braun

Fels, verwittert (Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig)
plattig, zerbohrter Schiefer
dicht bis sehr dicht, erdfeucht bis trocken, grau, hellgrau



Endtiefe
im Liegenden
Übergang zu Fels



hartig & ingenieure gmbh

Projekt S 316 nördlich Pausa

Am Alten Bad 4

Projektnr. 18059.7 B

09111 Chemnitz

Anlage 2.1

Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Maßstab 1: 50

BS 9

▽ 0.00m

▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

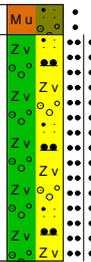
0.00m

0.20m

1.70m

Endtiefe

im Liegenden
Übergang zu Fels



Mutterboden (Schluff, schwach sandig, kiesig bis schwach kiesig)
Ackerboden
locker, erdfeucht, dunkelbraun

Fels, verwittert (Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig)
plattig, zerbohrter Schiefer
mitteldicht bis dicht, erdfeucht bis trocken, grau

1

OU

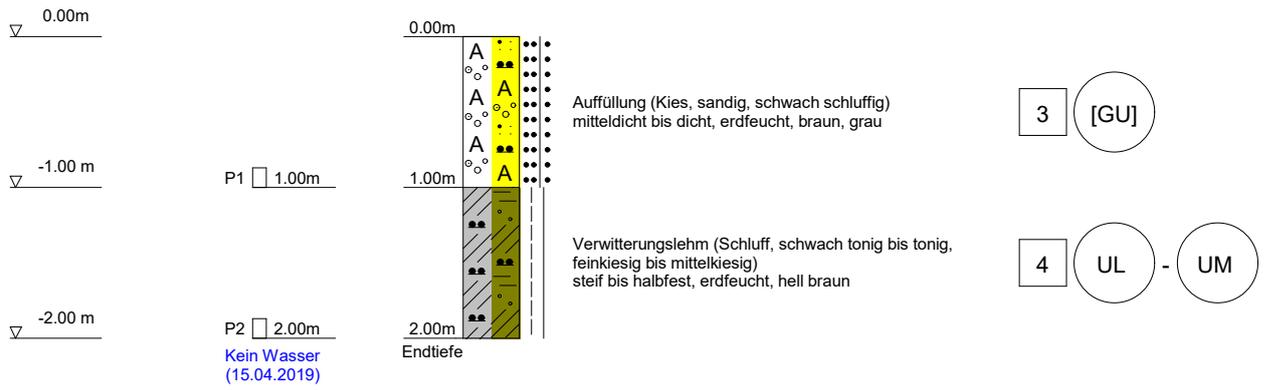
3, 6, (7)

VZ - VE

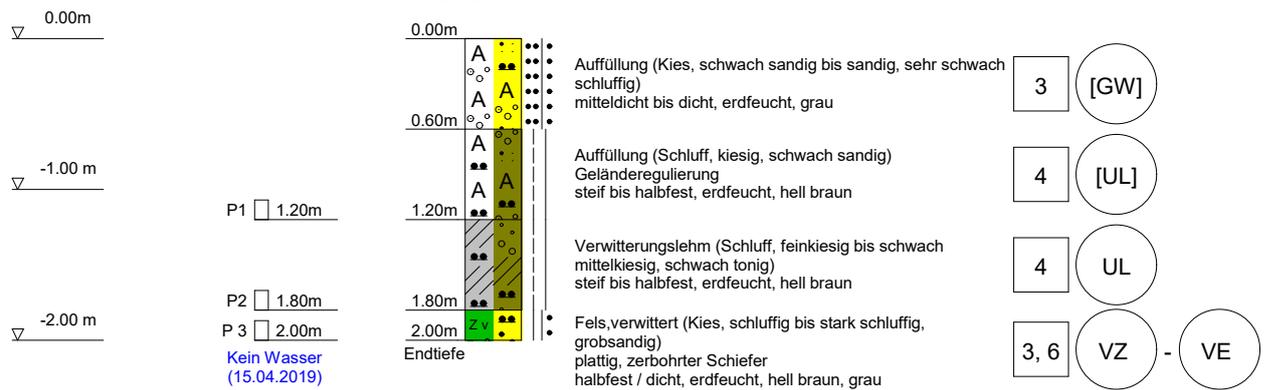
P1 1.70m

Kein Wasser
(15.04.2019)

BS 10

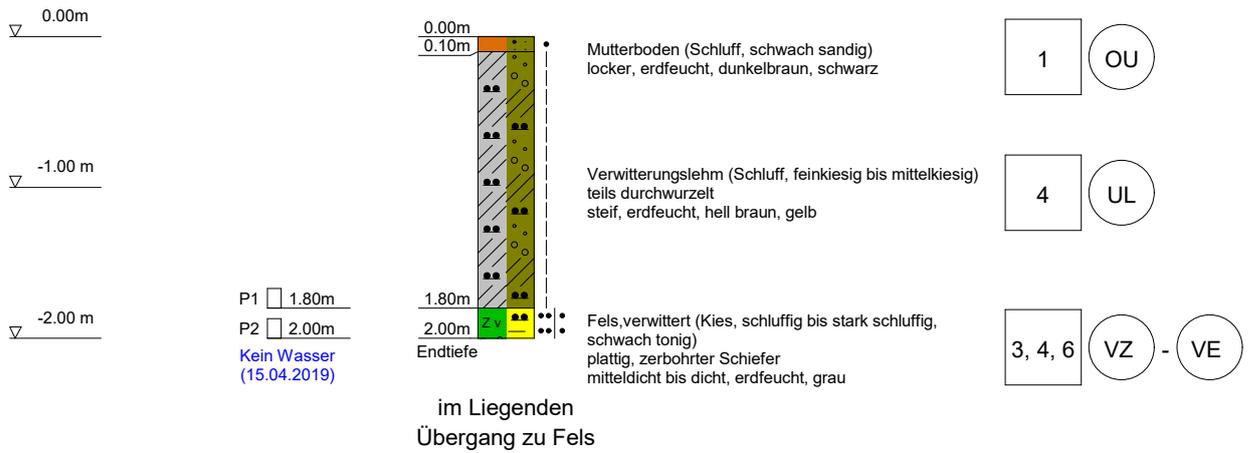


BS 11



im Liegenden
Übergang zu Fels

BS 12





hartig & ingenieure gmbh	Projekt S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4	ProjektNr. 18059.7 B
09111 Chemnitz	Anlage 2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 13

▽ 0.00m

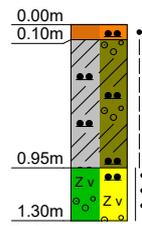
▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

P1 □ 0.95m

P2 □ 1.30m

Kein Wasser
(11.04.2019)



Endtiefe

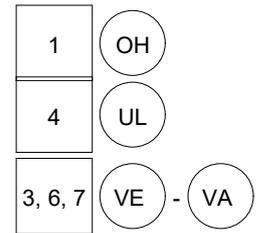
im Liegenden

Übergang zu Fels

Mutterboden (Sand, schwach schluffig)
locker, erdfeucht, schwarz

Verwitterungslehm (Schluff, sehr schwach kiesig)
Kies--> plattig ausgestanzt
steif bis halbfest, erdfeucht, braun

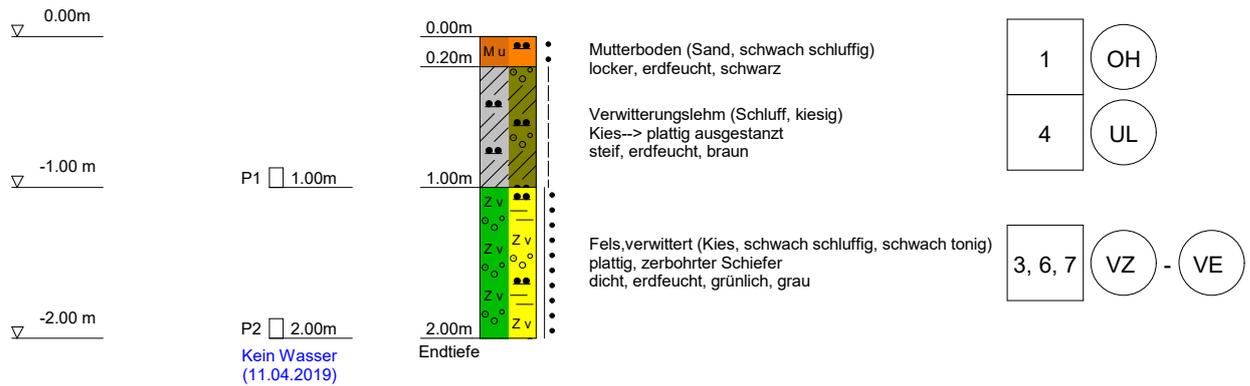
Fels, verwittert (Kies, schwach schluffig)
plattig, zerbohrter Schiefer
dicht, erdfeucht, grünlich, grau





hartig & ingenieure gmbh	Projekt S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4	Projektnr. 18059.7 B
09111 Chemnitz	Anlage 2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 14





hartig & ingenieure gmbh
Am Alten Bad 4
09111 Chemnitz
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Projekt S 316 nördlich Pausa
ProjektNr. 18059.7 B
Anlage 2.1
Maßstab 1: 50

BS 15

▽ 0.00m

▽ -1.00 m

▽ -2.00 m

P1 □ 1.00m

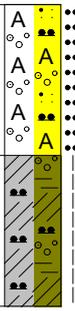
P2 □ 2.00m
Kein Wasser
(11.04.2019)

0.00m

1.00m

2.00m

Endtiefe



Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)
mitteldicht, erdfeucht, braun, grau

3 [GU]

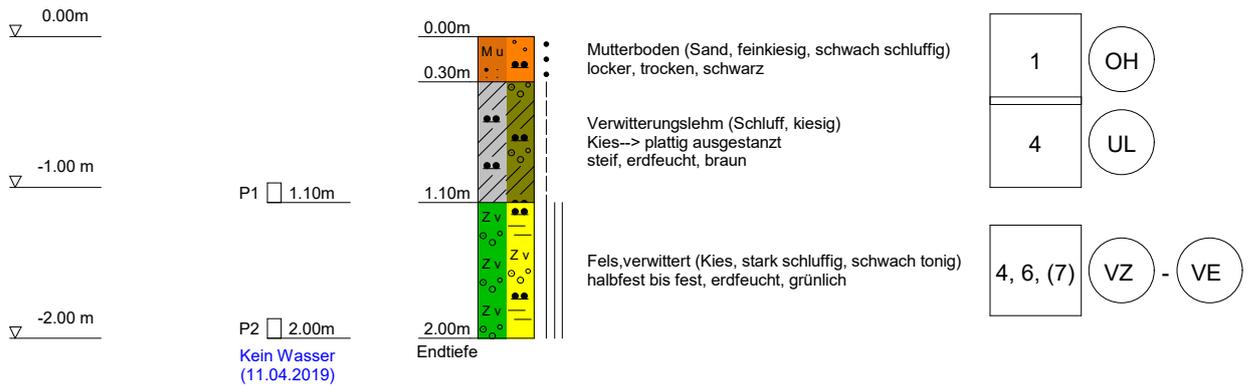
Verwitterungslehm (Schluff, kiesig, schwach tonig)
steif bis halbfest, erdfeucht, grünlich, braun

4 UL



hartig & ingenieure gmbh	Projekt S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4	Projektnr. 18059.7 B
09111 Chemnitz	Anlage 2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

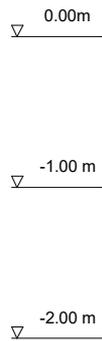
BS 16





hartig & ingenieure gmbh	Projekt S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4	Projektnr. 18059.7 B
09111 Chemnitz	Anlage 2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

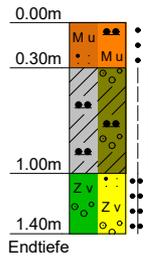
BS 17



P1 1.00m

P2 1.40m

Kein Wasser
(11.04.2019)



Mutterboden (Sand, schwach schluffig)
locker, erdfeucht, schwarz

Verwitterungslehm (Schluff, kiesig)
teils verwurzelt
steif bis halbfest, erdfeucht, braun

Fels, verwittert (Kies, sandig)
plattig, zerbohrter Schiefer
sehr dicht, trocken, grau

Endtiefe

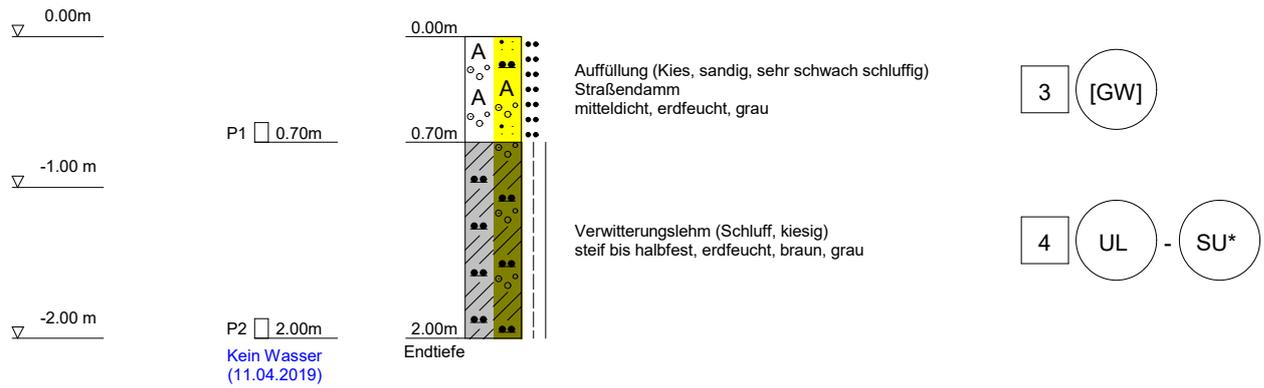
im Liegenden
Übergang zu Fels

1 OH

4 UL

6, 7 VE - VA

BS 18





hartig & ingenieure gmbh

Projekt S 316 nördlich Pausa

Am Alten Bad 4

Projektnr. 18059.7 B

09111 Chemnitz

Anlage 2.1

Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Maßstab 1: 50

BS 19

▽ 0.00m

0.00m

▽ -1.00 m

GW ▽ 1.00m
(10.04.2019)
GW ▽ 1.10m
(10.04.2019)

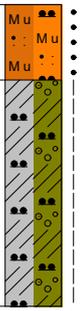
▽ -2.00 m

P1 □ 2.00m

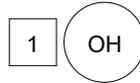
0.50m

2.00m

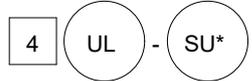
Endtiefe



Mutterboden (Sand, schwach schluffig)
locker, erdfeucht, schwarz



Verwitterungslehm (Schluff, kiesig)
Kies--> plattig ausgestanzt, zw. 1,0 m und 1,05 m nass
steif, erdfeucht, braun, grau





hartig & ingenieure gmbh	Projekt S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4	Projektnr. 18059.7 B
09111 Chemnitz	Anlage 2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 20

▽ 0.00m

0.00m

P1 □ 0.60m

Kein Wasser
(10.04.2019)

0.60m
Endtiefe



Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)
organogener Anteil
mitteldicht bis dicht, erdfeucht, schwarz, grau

1 OH

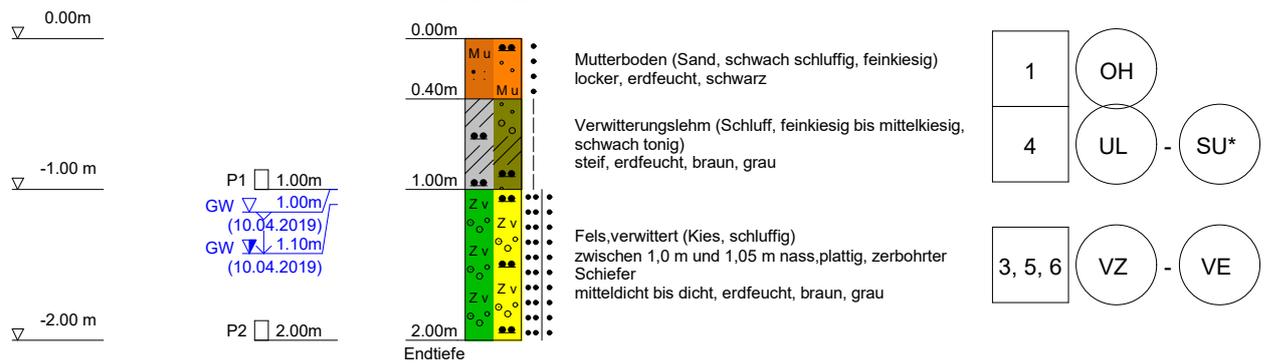
▽ -1.00 m

2 Ansätze, Sondierhindernis
mögl. Felshochlage

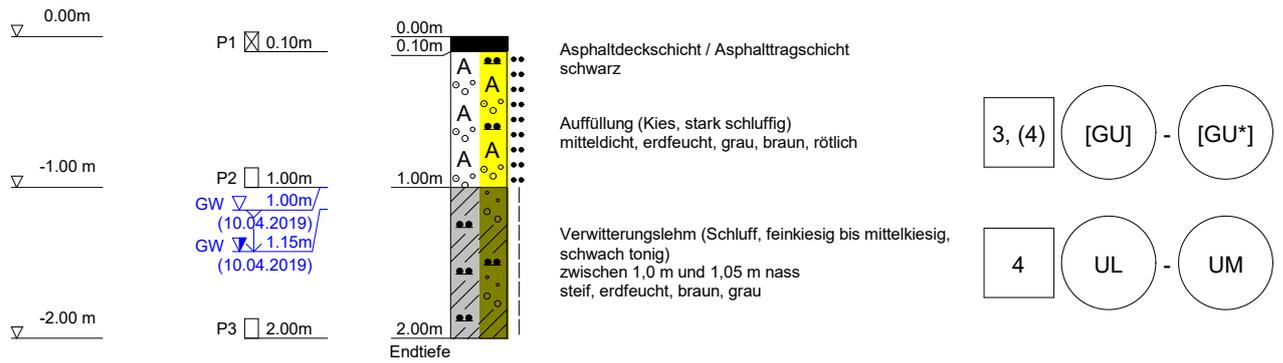


hartig & ingenieure gmbh	Projekt S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4	Projektnr. 18059.7 B
09111 Chemnitz	Anlage 2.1
Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Maßstab 1: 50

BS 21



BS 22





hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 1

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.45	a) Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig)							
	b) Grasnarbe							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.50	a) Verwitterungslehm (Kies, schluffig, sandig)					P	1	1.50
	b)							
	c) mitteldicht / steif, erdfeucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GU - GU*	i)				
2.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, sandig, schluffig)				kein Wasser 16.04.2019	P	2	2.00
	b) plattig, zerbohrter Schichter							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht bis trocken	d)	e) braun, schwarz					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 2

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Mutterboden (Schluff, sandig)							
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.30	a) Auffüllung (Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig)					P	1	1.30
	b) Geländeregulierung							
	c) steif / dicht, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [UL] - [UM]	i)				
2.00 Endtiefe	a) Verwitterungslehm (Schluff, tonig bis schwach tonig, feinsandig, sehr schwach kiesig)				kein Wasser 16.04.2019	P	2	2.00
	b)							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) hellbraun, orange					
	f)	g)	h) UM	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 3

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig)							
	b) Grasnarbe							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0.30	a) Verwitterungslehm (Schluff, sandig)					P	1	0.30
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL	i)				
1.90 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig)				kein Wasser 16.04.2019	P	2	1.90
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht bis trocken	d)	e) hellbraun, gau					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 4

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig)							
	b) Ackerboden							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0.90	a) Verwitterungslehm (Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig, schwach nüg)					P	1	0.90
	b)							
	c) steif / mitteldicht, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU*	i)				
1.70 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig)				kein Wasser 16.04.2019	P	2	1.70
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht bis trocken	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 5

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.60	a) Mutterboden (Schluff, stark kiesig, sandig)					P	1	0.60
	b) Ackerboden							
	c) locker bis mitteldicht, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
0.80	a) Verwitterungslehm (Schluff, stark kiesig, sandig, schwach tonig)							
	b)							
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU*	i)				
2.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, stark schluffig, stark sandig)				kein Wasser 16.04.2019	P	2	0.60 -2.00
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) dicht, trocken	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 6

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Mutterboden (Schluff, sandig)							
	b) Grasnarbe							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.40	a) Verwitterungslehm (Schluff, tonig, stark feinkiesig bis feinkiesig)					P	1	1.40
	b)							
	c) weich bis steif, erdfeucht zwischen 0,	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL	i)				
2.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, stark schluffig, sandig)				kein Wasser 15.04.2019	P	2	2.00
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) halbfest bis fest, erdfeucht bis trocken	d)	e) hellbraun, gau					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 7

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden (Schluff, kiesig, schwach sandig)							
	b) Grasnarbe							
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.05	a) Verwitterungslehm (Schluff, kiesig, schwach sandig)					P	1	1.05
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL	i)				
2.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig)				kein Wasser 15.04.2019	P	2	2.00
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht bis trocken	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 8

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Mutterboden (Kies, stark schluffig bis schluffig, schwach sandig)							
	b) Ackerboden							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.60 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, schluffig bis stark schluffig, sandig)				kein Wasser 15.04.2019	P	1	1.60
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) dicht bis sehr dicht, erdfeucht bis trocken	d)	e) grau, hellgrau					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 9

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden (Schluff, schwach sandig, kiesig bis schwach kiesig)							
	b) Ackerboden							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.70 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig)				kein Wasser 15.04.2019	P	1	1.70
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht bis trocken	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				

 <small>GESellschaft für INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH</small>	hartig & ingenieure gmbh Am Alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9	Anlage 2.2 Bericht: 18059.7B Az.:
---	--	---

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 10				Blatt 1		Datum:		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1.00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig)					P	1	1.00
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) [GU]	i)				
2.00 Endtiefe	a) Verwitterungslehm (Schluff, schwach tonig bis tonig, feinkiesig bis mittelkiesig)				kein Wasser 15.04.2019	P	2	2.00
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) hell braun					
	f)	g)	h) UL - UM	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 11

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.60	a) Auffüllung (Kies, schwach sandig bis sandig, sehr schwach schluffig)							
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) [GW]	i)				
1.20	a) Auffüllung (Schluff, kiesig, schwach sandig)					P	1	1.20
	b) Geländeregulierung							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) hell braun					
	f)	g)	h) [UL]	i)				
1.80	a) Verwitterungslehm (Schluff, feinkiesig bis schwach mittelkiesig, schwach tonig)					P	2	1.80
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) hell braun					
	f)	g)	h) UL	i)				
2.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, schluffig bis stark schluffig, grobsandig)				kein Wasser 15.04.2019	P	3	2.00
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) halbfest / dicht, erdfeucht	d)	e) hell braun, grau					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 12

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.10	a) Mutterboden (Schluff, schwach sandig)								
	b)								
	c) locker, erdfeucht	d)	e) dunkelbraun, schwarz						
	f)	g)	h) OU						i)
1.80	a) Verwitterungslehm (Schluff, feinkiesig bis mittelkiesig)					P	1	1.80	
	b) teils durchwurzelt								
	c) steif, erdfeucht	d)	e) hell braun, gelb						
	f)	g)	h) UL						i)
2.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, schluffig bis stark schluffig, schwach tonig)			kein Wasser 15.04.2019		P	2	2.00	
	b) plattig, zerbohrter Schiefer								
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht	d)	e) grau						
	f)	g)	h) VZ - VE						i)



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 13

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Mutterboden (Sand, schwach schluffig)							
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) OH	i)				
0.95	a) Verwitterungslehm (Schluff, sehr schwach kiesig)					P	1	0.95
	b) Kies--> plattig ausgestanzt							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i)				
1.30 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, schwach schluffig)				kein Wasser 11.04.2019	P	2	1.30
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) dicht, erdfeucht	d)	e) grünlich, grau					
	f)	g)	h) VE - VA	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 14

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.20	a) Mutterboden (Sand, schwach schluffig)							
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) OH	i)				
1.00	a) Verwitterungslehm (Schluff, kiesig)					P	1	1.00
	b) Kies--> plattig ausgestanzt							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i)				
2.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, schwach schluffig, schwach tonig)				kein Wasser 11.04.2019	P	2	2.00
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) dicht, erdfeucht	d)	e) grünlich, grau					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 15

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1.00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)					P	1	1.00
	b)							
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) [GU]	i)				
2.00 Endtiefe	a) Verwitterungslehm (Schluff, kiesig, schwach tonig)				kein Wasser 11.04.2019	P	2	2.00
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) grünlich, braun					
	f)	g)	h) UL	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 16

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden (Sand, feinkiesig, schwach schluffig)							
	b)							
	c) locker, trocken	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) OH	i)				
1.10	a) Verwitterungslehm (Schluff, kiesig)					P	1	1.10
	b) Kies--> plattig ausgestanzt							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i)				
2.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, stark schluffig, schwach tonig)				kein Wasser 11.04.2019	P	2	2.00
	b)							
	c) halbfest bis fest, erdfeucht	d)	e) grünlich					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 17

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden (Sand, schwach schluffig)							
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) OH	i)				
1.00	a) Verwitterungslehm (Schluff, kiesig)					P	1	1.00
	b) teils verwurzelt							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i)				
1.40 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, sandig)				kein Wasser 11.04.2019	P	2	1.40
	b) plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) sehr dicht, trocken	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VE-VA	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 18

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.70	a) Auffüllung (Kies, sandig, sehr schwach schluffig)					P	1	0.70
	b) Straßendamm							
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) [GW]	i)				
2.00 Endtiefe	a) Verwitterungslehm (Schluff, kiesig)				kein Wasser 11.04.2019	P	2	2.00
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) UL - SU*	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 19

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Mutterboden (Sand, schwach schluffig)							
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) OH	i)				
2.00 Endtiefe	a) Verwitterungslehm (Schluff, kiesig)				Grundwasser 1.00m u. AP 10.04.2019 Wasserabfall 1.10m u. AP 10.04.2019	P	1	2.00
	b) Kies--> plattig ausgestanzt, zw. 1,0 m und 1,05 m nass							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) UL - SU*	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 20				Blatt 1		Datum:		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.60 Endtiefe	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)				kein Wasser 10.04.2019	P	1	0.60
	b) organogener Anteil							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht	d)	e) schwarz, grau					
	f)	g)	h) OH	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 21

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden (Sand, schwach schluffig, feinkiesig)							
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) OH	i)				
1.00	a) Verwitterungslehm (Schluff, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach tonig)				Grundwasser 1.00m u. AP 10.04.2019	P	1	1.00
	b)							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) UL - SU*	i)				
2.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Kies, schluffig)				Wasserabfall 1.10m u. AP 10.04.2019	P	2	2.00
	b) zwischen 1,0 m und 1,05 m nass, plattig, zerbohrter Schiefer							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) VZ - VE	i)				



hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4
 09111 Chemnitz
 Fon: 0371*40 300 12 -0, Fax: -9

Anlage 2.2
 Bericht: 18059.7B
 Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: S 316 nördlich Pausa

Bohrung Nr. BS 22

Blatt 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10	a) Asphaltdeckschicht / Asphalttragschicht					P	1	0.10
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
1.00	a) Auffüllung (Kies, stark schluffig)				Grundwasser 1.00m u. AP 10.04.2019	P	2	1.00
	b)							
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e) grau, braun, rötlich					
	f)	g)	h) [GU]- [GU*]	i)				
2.00 Endtiefe	a) Verwitterungslehm (Schluff, feinkiesig bis mittelkiesig, schwach tonig)				Wasserabfall 1.15m u. AP 10.04.2019	P	3	2.00
	b) zwischen 1,0 m und 1,05 m nass							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) UL- UM	i)				

Anlage 3

Protokolle

Anlage 3.1	Geomechanische Laboruntersuchungen
	Anlage 3.1.1 Ergebnisübersicht
	Anlage 3.1.2 Nat. Wassergehalt
	Anlage 3.1.3 Kornverteilungen
	Anlage 3.1.4 Konsistenzgrenzen
	Anlage 3.1.5 Glühverluste
Anlage 3.2	Chemische Laboruntersuchung
Anlage 3.3	Bewertung der chemischen Analysen

Ergebnisübersicht geotechnischer Laborversuche								
Labornummer	[]	BF19097	BF19098	BF19099	BF19100	BF19101	BF19102	BF19103
Aufschluss	[]	BS 6	BS 12	BS 15	BS 17	BS 19	BS 2	BS 22
Probe	[]	P1	P1	P2	P1	P1	P2	P3
Tiefe	m	--	--	--	--	--	--	--
Schicht	[]	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm
KV < 0,063	[Ma.-%]	47,5	54,1	79,9	73,0	56,3	90,2	99,7
Kornfrakt. (T/U/S/G/X)	[Ma.-%]	4,2/43,3/36,3/16,2/0	10,8/43,4/14,3/31,5/0	16,8/63,1/13,7/6,4/0	15,5/57,5/19,6/7,4/0	15,2/41,1/24,3/19,4/0	10,6/79,6/9,8/0/0	10,0/89,7/0,3/0/0
Bodenart	[]	U,s*,g	U,g*,s'	U,s',g'	U,s,g'	U,s,g	U,s'	U
Bodengruppe	[]	UL	UL	UM	UM	UL	UL	UL-UM
Frostempfindl.klasse	[]	F3	F3	F3	F3	F3	F3	F3
Bodenklasse	[]	4	4	4	4	4	4	4
Durchlässigkeit	k [m/s]	6,9*10 ⁻⁹ (Kaubisch)	2,4*10 ⁻⁹ (Kaubisch)	n.b.	n.b.	1,7*10 ⁻⁹ (Kaubisch)	2,4*10 ⁻⁸ (Beyer)	3,6*10 ⁻⁸ (Beyer)
Glühverlust	V _{GI} [%]	--	--	--	--	--	--	--
nat. Wassergehalt	w _n [Ma.-%]	18,7	15,9	17,0	12,1	17,4	23,0	9,3
Fließgrenze	w _L [Ma.-%]	--	--	--	--	--	--	--
Ausrollgrenze	w _P [Ma.-%]	--	--	--	--	--	--	--
Plastizitätszahl	I _P [Ma.-%]	--	--	--	--	--	--	--
Konsistenzzahl	I _C []	--	--	--	--	--	--	--
Dichte	ρ [g/cm ³]	--	--	--	--	--	--	--
Trockendichte	ρ _d [g/cm ³]	--	--	--	--	--	--	--
Korndichte	ρ _s [g/cm ³]	--	--	--	--	--	--	--
Proctordichte	ρ _{Pr} [g/cm ³]	--	--	--	--	--	--	--
opt. Wassergeh.	w _{opt} []	--	--	--	--	--	--	--
Verdichtungsgrad	D _{Pr} [%]	--	--	--	--	--	--	--
Reibungswinkel	φ' [°]	--	--	--	--	--	--	--
Kohäsion	c' [kN/m ²]	--	--	--	--	--	--	--
Steifemodul	E _s [MN/m ²]	--	--	--	--	--	--	--
Einax. Druckfestigkeit	q _u [kN/m ²]	--	--	--	--	--	--	--

Bemerkung:

*) aus Diagramm abgelesen

**) n.b. nicht berechenbar

Ergebnisübersicht geotechnischer Laborversuche								
Labornummer	[]	BF19105	BF19106	BF19107	BF19108	BF19109	BF19110	BF19111
Aufschluss	[]	BS 7	BS 11	BS 18	BS 4	BS 5	BS 10	BS 15
Probe	[]	P2	P1	P1	P1	P2	P1	P1
Tiefe	m	--	--	--	--	--	--	--
Schicht	[]	Fels, verwittert	Auffüllung	Auffüllung	Verwitterungslehm	L + Zv	Auffüllung	Auffüllung
KV < 0,063	[Ma.-%]	4,2	0,8	0,6	29,0	16,1	9,1	11,8
Kornfrakt. (T/U/S/G/X)	[Ma.-%]	0/4,2/39,1/56,7/0	0/0,8/15,1/84,2/0	0/0,6/8,5/90,4/0,5	0/29,0/14,6/56,5/0	0/16,1/36,5/47,5/0	0/9,1/25,7/65,2/0	0/11,8/18,0/69,9/0,2
Bodenart	[]	G,s*	G,s	G,s'	G,u*,s'	G,s*,u*	G,s,u'	G,s,u
Bodengruppe	[]	GW	[GW]	[GW]	GU*	GU*	[GU]	[GU]
Frostempfindl.klasse	[]	F1	F1	F1	F3	F3	F2	F2
Bodenklasse	[]	3	3	3	4	4	3	3
Durchlässigkeit	k [m/s]	1,6*10 ⁻⁴ (Beyer)	7,0*10 ⁻³ (Beyer)	3,7*10 ⁻² (Beyer)	2,3*10 ⁻⁷ (Kaubisch)	4,1*10 ⁻⁶ (Kaubisch)	n.b.	1,1*10 ⁻⁵ (Kaubisch)
Glühverlust	V _{Gl} [%]	--	--	--	--	--	--	--
nat. Wassergehalt	w _n [Ma.-%]	--	--	--	10,1	6,1	8,5	9,7
Fließgrenze	w _L [Ma.-%]	--	--	--	--	--	--	--
Ausrollgrenze	w _P [Ma.-%]	--	--	--	--	--	--	--
Plastizitätszahl	I _p [Ma.-%]	--	--	--	--	--	--	--
Konsistenzzahl	I _c []	--	--	--	--	--	--	--
Dichte	ρ [g/cm ³]	--	--	--	--	--	--	--
Trockendichte	ρ _d [g/cm ³]	--	--	--	--	--	--	--
Korndichte	ρ _s [g/cm ³]	--	--	--	--	--	--	--
Proctordichte	ρ _{Pr} [g/cm ³]	--	--	--	--	--	--	--
opt. Wassergeh.	w _{opt} []	--	--	--	--	--	--	--
Verdichtungsgrad	D _{Pr} [%]	--	--	--	--	--	--	--
Reibungswinkel	φ' [°]	--	--	--	--	--	--	--
Kohäsion	c' [kN/m ²]	--	--	--	--	--	--	--
Steifemodul	E _s [MN/m ²]	--	--	--	--	--	--	--
Einax. Druckfestigkeit	q _u [kN/m ²]	--	--	--	--	--	--	--

Bemerkung:

*) aus Diagramm abgelesen

**) n.b. nicht berechenbar

Ergebnisübersicht geotechnischer Laborversuche							
Labornummer	[]	BF19112	BF19113	BF19114			
Aufschluss	[]	BS 10	BS 19	BS 21			
Probe	[]	P2	P1	P2			
Tiefe	m	--	--	--			
Schicht	[]	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm			
KV < 0,063	[Ma.-%]	--	--	--			
Kornfrakt. (T/U/S/G/X)	[Ma.-%]	--	--	--			
Bodenart	[]	--	--	--			
Bodengruppe	[]	SU*-UL	SU*	SU*			
Frostempfindl.klasse	[]	--	--	--			
Bodenklasse	[]	--	--	--			
Durchlässigkeit	k	[m/s]	--	--			
Glühverlust	V _{GI}	[%]	3,1	4,4	4,0		
nat. Wassergehalt	w _n	[Ma.-%]	17,4	17,5	18,0		
Fließgrenze	w _L	[Ma.-%]	23,9	18,9	21,4		
Ausrollgrenze	w _P	[Ma.-%]	20,5	16,6	19,3		
Plastizitätszahl	I _p	[Ma.-%]	3,4	2,3	2,1		
Konsistenzzahl	I _c	[]	1,912	0,609	1,619		
Dichte	ρ	[g/cm³]	--	--	--		
Trockendichte	ρ _d	[g/cm³]	--	--	--		
Korndichte	ρ _s	[g/cm³]	--	--	--		
Proctordichte	ρ _{Pr}	[g/cm³]	--	--	--		
opt. Wassergeh.	w _{opt}	[]	--	--	--		
Verdichtungsgrad	D _{Pr}	[%]	--	--	--		
Reibungswinkel	φ'	[°]	--	--	--		
Kohäsion	c'	[kN/m²]	--	--	--		
Steifemodul	E _s	[MN/m²]	--	--	--		
Einax. Druckfestigkeit	q _u	[kN/m²]	--	--	--		

Bemerkung:

*) aus Diagramm abgelesen

**) n.b. nicht berechenbar

Bestimmung des Wassergehaltes



DIN 18121 Teil 1

Teil 2

Teil 2

LS 51

52

53

Auftragsnummer: 18059.7 - B
Ausgeführt durch: Riekenberg

Projektbez.: S 316 nördl. Pausa
am: 04/2019
Anlage: 3.1.2

1	2	3
Probe	Beschreibung / Schicht	Wassergehalt w_n [%]
BF19097 (BS 6 P1)	Verwitterungslehm	18,7
BF19098 (BS 12 P1)	Verwitterungslehm	15,9
BF19099 (BS15 P2)	Verwitterungslehm	17,0
BF19100 (BS 17 P1)	Verwitterungslehm	12,1
BF19101 (BS 19 P1)	Verwitterungslehm	17,4
BF19102 (BS 2 P2)	Verwitterungslehm	23,0
BF19103 (BS 22 P3)	Verwitterungslehm	9,3
BF19108 (BS 4 P1)	Verwitterungslehm	10,1
BF19109 (BS 5 P2)	L + Zv	6,1
BF19110 (BS 10 P1)	Auffüllung	8,5
BF19111 (BS 15 P1)	Auffüllung	9,7
BF19112 (BS 10 P2)	Verwitterungslehm	17,4
BF19113 (BS 19 P1)	Verwitterungslehm	17,5
BF19114 (BS 21 P2)	Verwitterungslehm	18,0

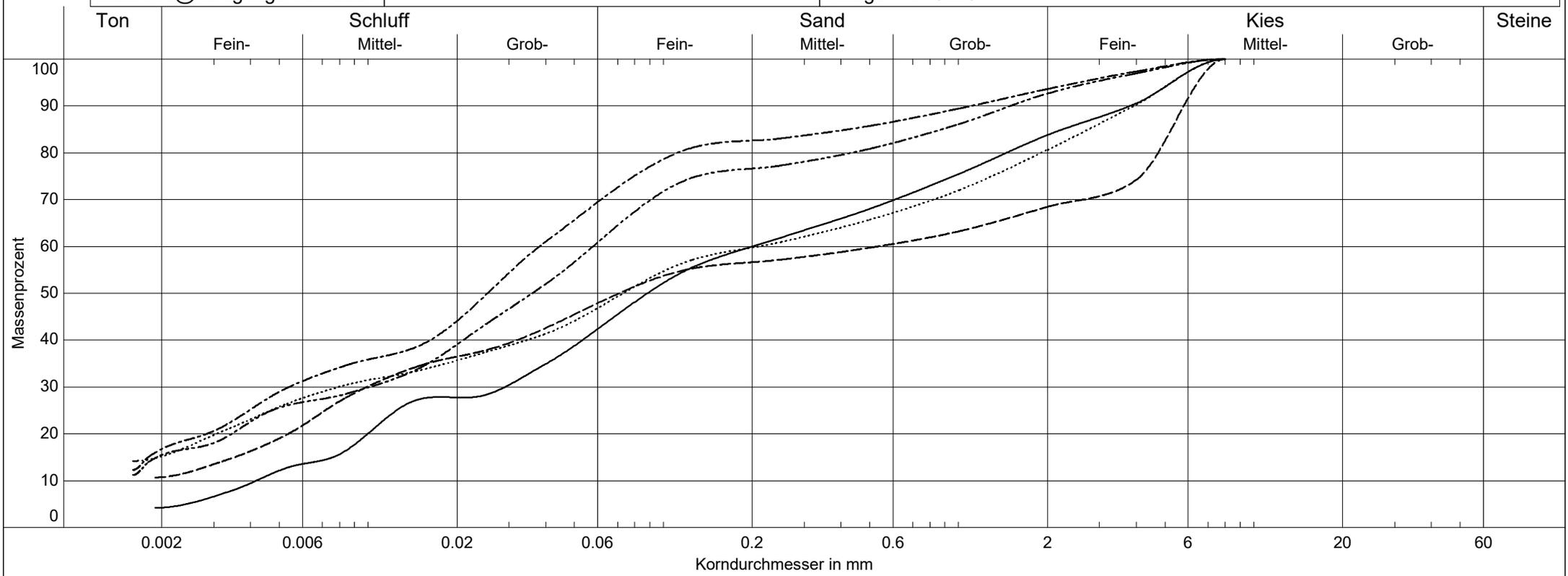


hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz
 Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
 Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : S 316 nördlich Pausa
 Projektnr.: 18059.7 - B
 Datum : 04/2019
 Anlage : 3.1.3



Labornummer	———— BF19097	----- BF19098	----- BF19099	----- BF19100 BF19101
Bodenart	U,s,g	U,g,s'	U,s',g'	U,s,g'	U,s,g
Bodengruppe	(UL)	UL	(UM)	(UM)	(UL)
Anteil < 0.063 mm	47.5 %	54.1 %	79.9 %	73.0 %	56.3 %
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3	F3	F3
kf nach Beyer	- (U > 30)	-	-	-	-
kf nach Kaubisch	6.9E-009 m/s	2.4E-009 m/s	- (0.063 >= 60%)	- (0.063 >= 60%)	1.7E-009 m/s
Kornfrakt. T/U/S/G	4.2/43.3/36.3/16.2 %	10.8/43.4/14.3/31.5 %	16.8/63.1/13.7/6.4 %	15.5/57.5/19.6/7.4 %	15.2/41.1/24.3/19.4 %
Entnahmestelle	BS 6	BS 12	BS 15	BS 17	BS 19
Entnahmetiefe	P1	P1	P2	P1	P1
Bezeichnung / Schicht	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm
Bodenklasse	4	4	4	4	4

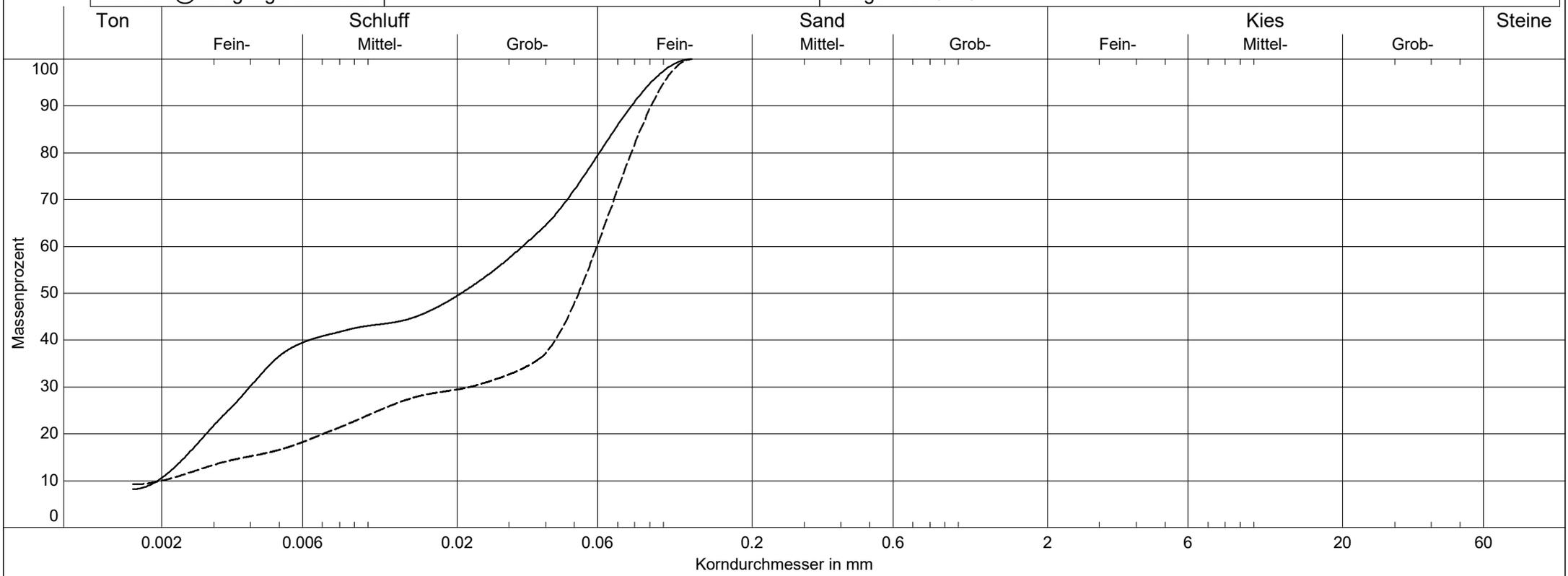


hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz
 Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
 Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : S 316 nördlich Pausa
 Projektnr.: 18059.7 - B
 Datum : 04/2019
 Anlage : 3.1.3



Labornummer	BF19102	BF19103
Bodenart	U,s'	U
Bodengruppe	(UM)	(UL-UM)
Anteil < 0.063 mm	90.2 %	99.7 %
Frostempfindl.klasse	F3	F3
kf nach Beyer	2.4E-008 m/s	3.6E-008 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)	- (0.063 >= 60%)
Kornfrakt. T/U/S/G	10.6/79.6/9.8/0.0 %	10.0/89.7/0.3/0.0 %
Entnahmestelle	BS 2	BS 22
Entnahmetiefe	P2	P3
Bezeichnung / Schicht	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm
Bodenklasse	4	4

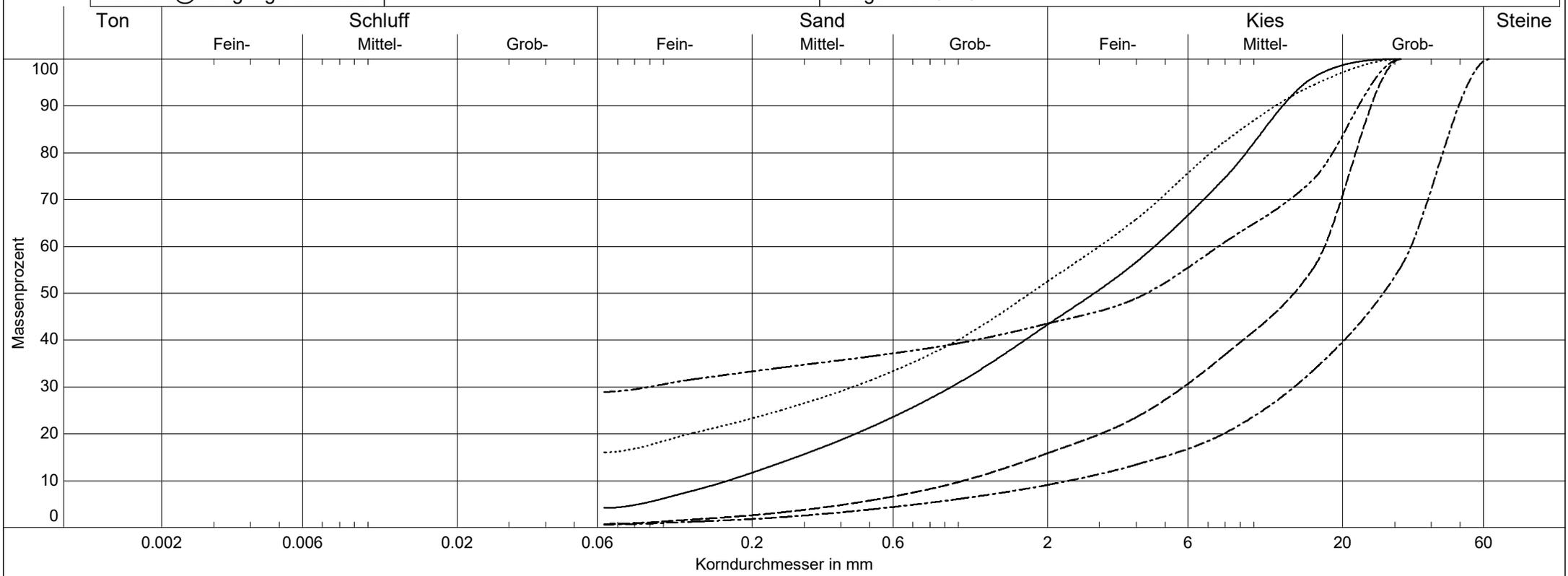


hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz
 Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
 Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : S 316 nördlich Pausa
 Projektnr.: 18059.7 - B
 Datum : 04/2019
 Anlage : 3.1.3



Labornummer	———— BF19105	----- BF19106	----- BF19107	----- BF19108 BF19109
Bodenart	G,s̄	G,s	G,s'	G,ū,s'	G,s̄,ū
Bodengruppe	GW	GW	GW	GŪ	GŪ
Anteil < 0.063 mm	4.2 %	0.8 %	0.6 %	29.0 %	16.1 %
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1	F3	F3
kf nach Beyer	1.6E-004 m/s	7.0E-003 m/s	3.7E-002 m/s	-	-
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	2.3E-007 m/s	4.1E-006 m/s
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.2/39.1/56.7 %	0.0/0.8/15.1/84.2 %	0.0/0.6/8.5/90.4/0.5 %	0.0/29.0/14.6/56.5 %	0.0/16.1/36.5/47.5 %
Entnahmestelle	BS 7	BS 11	BS 18	BS 4	BS 5
Entnahmetiefe	P2	P1	P1	P1	P2
Bezeichnung / Schicht	Fels, verwittert	Auffüllung	Auffüllung	Verwitterungslehm	L + Zv
Bodenklasse	3	3	3	4	4

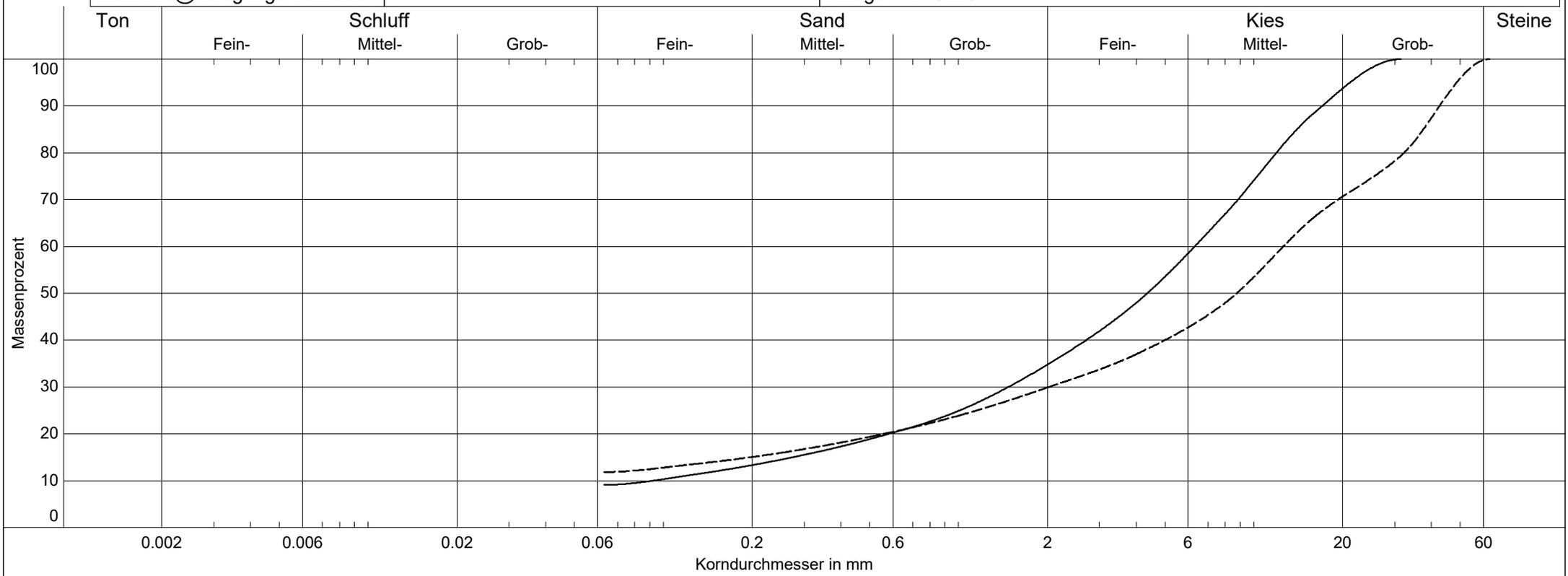


hartig & ingenieure gmbh
 Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz
 Tel.: 0371 40 300 12-0 Fax: -9
 Mail: info@hartig-ingenieure.de

Kornverteilung

DIN 18 123

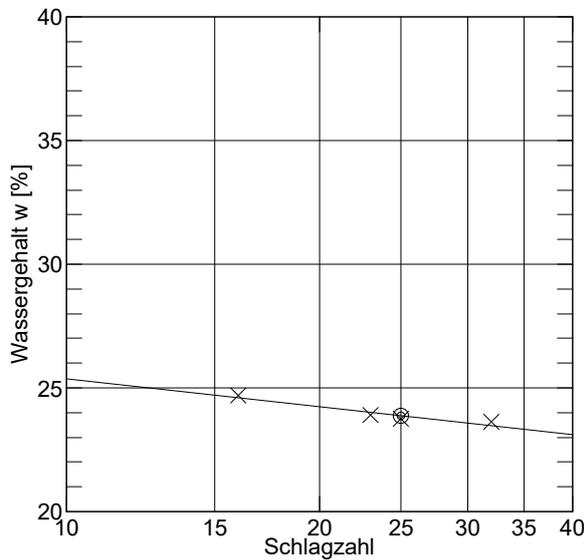
Projekt : S 316 nördlich Pausa
 Projektnr.: 18059.7 - B
 Datum : 04/2019
 Anlage : 3.1.3



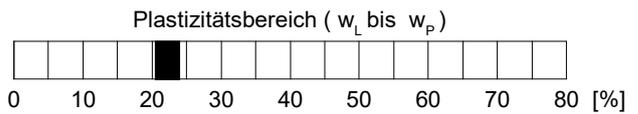
Labornummer	BF19110	BF19111
Bodenart	G,s,u'	G,s,u
Bodengruppe	GU	GU
Anteil < 0.063 mm	9.1 %	11.8 %
Frostempfindl.klasse	F2	F2
kf nach Beyer	-(U > 30)	-
kf nach Kaubisch	-(0.063 <= 10%)	1.1E-005 m/s
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/9.1/25.7/65.2 %	0.0/11.8/18.0/69.9/0.2 %
Entnahmestelle	BS 10	BS 15
Entnahmetiefe	P1	P1
Bezeichnung / Schicht	Auffüllung	Auffüllung
Bodenklasse	3	3

hartig & ingenieure gmbh	Projekt : S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 18059.7 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 3.1.4
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 04/2019
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer: BF19112
	Entnahmestelle: BS 10
	Tiefe : P2
	Bodenart : Verwitterungslehm
Entn. am : 04/2019	Art der Entn. : gestört

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	597_54	597_55	597_56	597_57	597_51	597_52	597_53	
Zahl der Schläge	32	25	23	16				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	11.06	13.73	23.08	29.97	6.62	10.14	8.93	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	9.30	11.44	18.99	24.40	5.81	8.71	7.73	
Behälter m_b [g]	1.85	1.80	1.88	1.85	1.86	1.80	1.83	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	1.76	2.29	4.09	5.57	0.81	1.43	1.20	
Trockene Probe m_t [g]	7.45	9.64	17.11	22.55	3.95	6.91	5.90	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	23.6	23.8	23.9	24.7	20.5	20.7	20.3	20.5



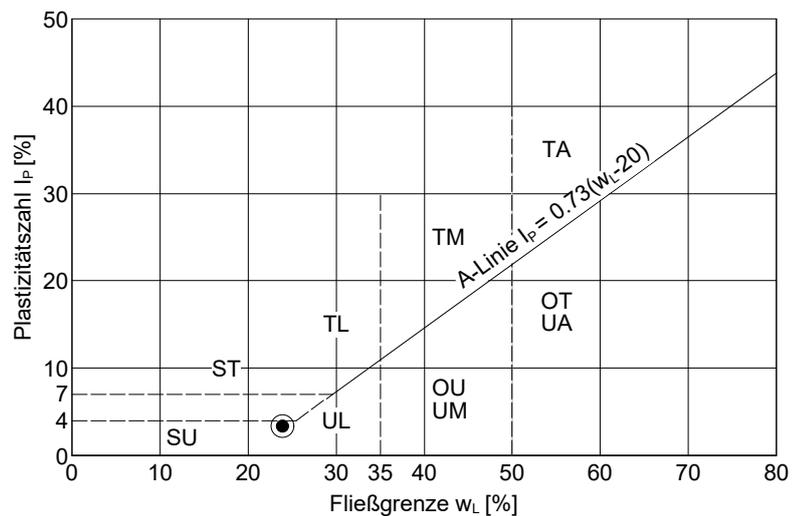
Wassergehalt $w_N = 17.4\%$
 Fließgrenze $w_L = 23.9\%$
 Ausrollgrenze $w_p = 20.5\%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_p = 3.4\%$

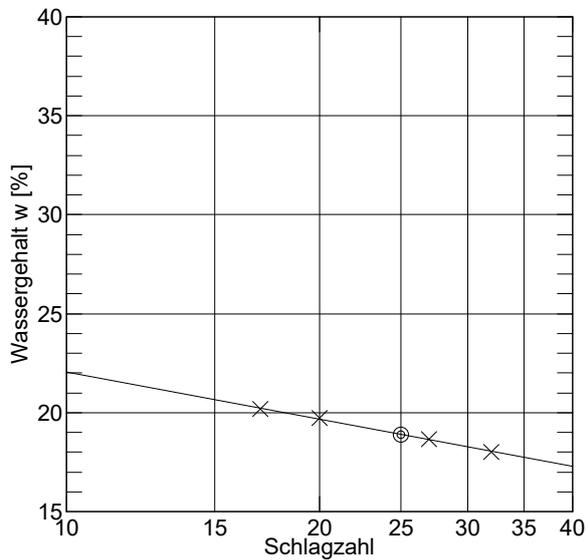
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = -0.912$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.912$

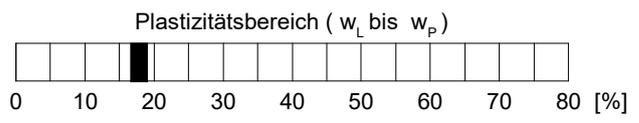


hartig & ingenieure gmbh	Projekt : S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 18059.7 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 3.1.4
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 04/2019
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer: BF19113
	Entnahmestelle: BS 10
	Tiefe : P2
	Bodenart : Verwitterungslehm
Entn. am : 04/2019	Art der Entn. : gestört

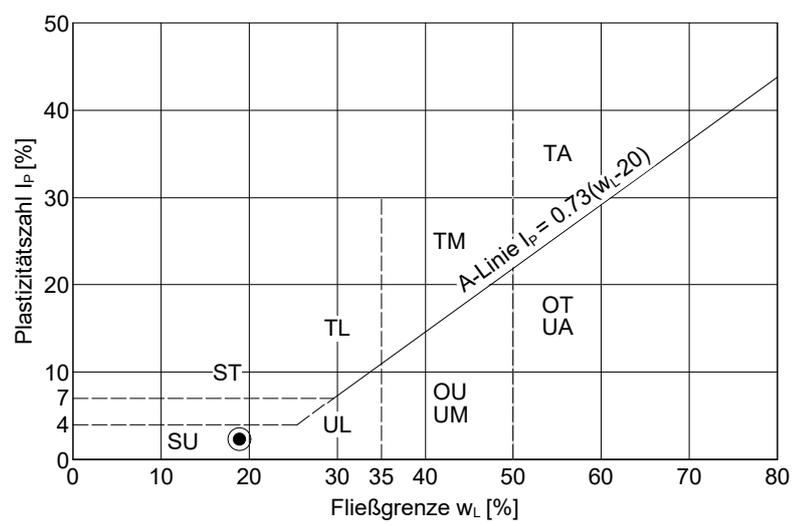
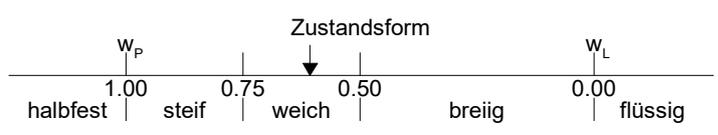
Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	597_64	597_65	597_66	597_67	597_61	597_62	597_63	
Zahl der Schläge	32	27	20	17				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	11.68	9.62	11.04	10.96	8.26	10.51	7.11	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	10.18	8.42	9.53	9.43	7.35	9.28	6.35	
Behälter m_b [g]	1.85	1.99	1.87	1.85	1.85	1.87	1.81	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	1.50	1.20	1.51	1.53	0.91	1.23	0.76	
Trockene Probe m_t [g]	8.33	6.43	7.66	7.58	5.50	7.41	4.54	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	18.0	18.7	19.7	20.2	16.5	16.6	16.7	16.6



Wassergehalt $w_N = 17.5\%$
 Fließgrenze $w_L = 18.9\%$
 Ausrollgrenze $w_p = 16.6\%$

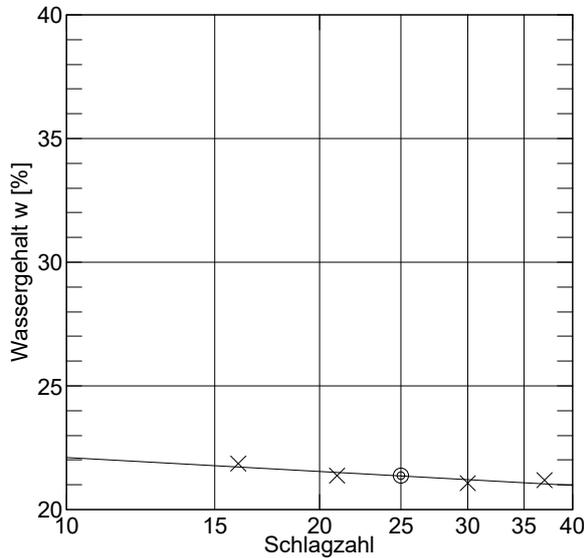


Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_p = 2.3\%$
 Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = 0.391$
 Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 0.609$

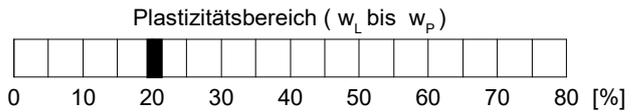


hartig & ingenieure gmbh	Projekt : S 316 nördlich Pausa
Am Alten Bad 4, 09111 Chemnitz	Projektnr.: 18059.7 - B
Tel: 0371*40 300 12-0, Fax: -9	Anlage : 3.1.4
Mail: info@hartig-ingenieure.de	Datum : 04/2019
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer: BF19114
	Entnahmestelle: BS 10
	Tiefe : P2
	Bodenart : Verwitterungslehm
Entn. am : 04/2019	Art der Entn. : gestört

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	597_74	597_75	597_76	597_77	597_71	597_72	597_73	
Zahl der Schläge	37	30	21	16				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	14.43	17.30	13.83	10.94	9.16	11.02	10.77	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	12.22	14.61	11.72	9.31	8.02	9.52	9.30	
Behälter m_b [g]	1.79	1.85	1.85	1.85	1.93	1.85	1.81	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	2.21	2.69	2.11	1.63	1.14	1.50	1.47	
Trockene Probe m_t [g]	10.43	12.76	9.87	7.46	6.09	7.67	7.49	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	21.2	21.1	21.4	21.9	18.7	19.6	19.6	19.3



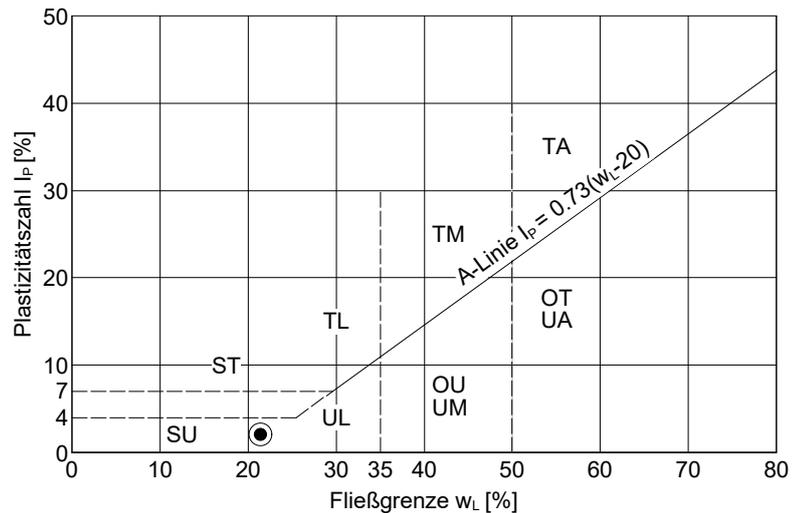
Wassergehalt $w_N = 18.0\%$
 Fließgrenze $w_L = 21.4\%$
 Ausrollgrenze $w_p = 19.3\%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_p = 2.1\%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_p}{I_p} = -0.619$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.619$



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

hartig und ingenieure
Gesellschaft für Infrastruktur und
Umweltplanung mbH
Herr Jonas Schulze
Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Wunsch
Durchwahl: +49 351 8 116 4916
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Prüfbericht Nr.	CDR19-001451-1	Auftrag Nr.	CDR-00704-19	Datum	27.04.2019
Probe Nr.	19-064567-01				
Eingangsdatum	18.04.2019				
Bezeichnung	BS22 P1				
Probenart	Materialprobe, allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Untersuchungsbeginn	18.04.2019				
Untersuchungsende	26.04.2019				

Probenvorbereitung

Im Trogeluat

Probe Nr.	19-064567-01
Bezeichnung	BS22 P1
Eluat	24.04.2019

Im Eluat

Summenparameter

Probe Nr.	19-064567-01		
Bezeichnung	BS22 P1		
Phenol-Index nach Destillation	mg/l	W/E	<0,01

Prüfbericht Nr. **CDR19-001451-1** Auftrag Nr. **CDR-00704-19** Datum **27.04.2019**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	19-064567-01		
Bezeichnung	BS22 P1		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,2
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,2
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,2
Fluoren	mg/kg	TS	<0,2
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,2
Anthracen	mg/kg	TS	<0,2
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,2
Pyren	mg/kg	TS	<0,2
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,2
Chrysen	mg/kg	TS	<0,2
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,2
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,2
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,2
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,2
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	<0,2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,2
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Abkürzungen und Methoden

Eluierbarkeit mit Wasser (Trogeluat)	LAGA EW 98 T (2002) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN ISO 13877 (2000-01) ^A
Phenol-Index nach Destillation in Wasser/Eluat	DIN 38409 H16-2 (1984-06) ^A
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover



Jonas Wunsch
Betriebswirt (VWA)
Sachverständiger Umwelt und Wasser



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

hartig und ingenieure
Gesellschaft für Infrastruktur und
Umweltplanung mbH
Herr Jonas Schulze
Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Wunsch
Durchwahl: +49 351 8 116 4916
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Prüfbericht Nr.	CDR19-001464-1	Auftrag Nr.	CDR-00704-19	Datum	29.04.2019
Probe Nr.		19-064560-01	19-064560-02	19-064560-03	
Eingangsdatum		18.04.2019	18.04.2019	18.04.2019	
Bezeichnung		MP7	MP8	BS22 P2	
Probenart		Materialprobe, allgemein	Materialprobe, allgemein	Materialprobe, allgemein	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Untersuchungsbeginn		18.04.2019	18.04.2019	18.04.2019	
Untersuchungsende		29.04.2019	29.04.2019	29.04.2019	

Probenvorbereitung

Probe Nr.			19-064560-01	19-064560-02	19-064560-03
Bezeichnung			MP7	MP8	BS22 P2
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	993	989	988
Frischmasse der Messprobe	g	OS	107	111	112
Feuchtegehalt	%	TS	6,5	9,8	11

Prüfbericht Nr. **CDR19-001464-1** Auftrag Nr. **CDR-00704-19** Datum **29.04.2019**
Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		19-064560-01	19-064560-02	19-064560-03
Bezeichnung		MP7	MP8	BS22 P2
Trockenrückstand	Gew% OS	93,5	90,2	89,0

Summenparameter

Probe Nr.		19-064560-01	19-064560-02	19-064560-03
Bezeichnung		MP7	MP8	BS22 P2
EOX	mg/kg TS	<0,5	0,6	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg TS	<20	<20	<20
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	<20	57	36

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.		19-064560-01	19-064560-02	19-064560-03
Bezeichnung		MP7	MP8	BS22 P2
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg TS	-/-	-/-	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg TS	-/-	-/-	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg TS	-/-	-/-	-/-

Prüfbericht Nr. **CDR19-001464-1** Auftrag Nr. **CDR-00704-19** Datum **29.04.2019**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.		19-064560-01	19-064560-02	19-064560-03
Bezeichnung		MP7	MP8	BS22 P2
Naphthalin	mg/kg TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg TS	<0,06	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg TS	<0,06	0,07	0,09
Anthracen	mg/kg TS	<0,06	0,07	<0,06
Fluoranthen	mg/kg TS	<0,06	0,19	0,34
Pyren	mg/kg TS	<0,06	0,27	0,22
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,06	0,16	0,13
Chrysen	mg/kg TS	<0,06	0,27	0,17
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,06	0,37	0,12
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,06	0,26	0,09
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,51	0,18
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,06	0,81	0,15
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,49	0,09
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg TS	-/-	3,46	1,58

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.		19-064560-01	19-064560-02	19-064560-03
Bezeichnung		MP7	MP8	BS22 P2
pH-Wert	W/E	8,7	7,7	7,2
Messtemperatur pH-Wert	°C W/E	22,3	22,4	22,4
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm W/E	77,6	47,1	29,5

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.		19-064560-01	19-064560-02	19-064560-03
Bezeichnung		MP7	MP8	BS22 P2
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	5,8	3,3	1,1
Sulfat (SO4)	mg/l W/E	16	10	6,9

Prüfbericht Nr.	CDR19-001464-1	Auftrag Nr.	CDR-00704-19	Datum	29.04.2019
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

Elemente

Probe Nr.		19-064560-01	19-064560-02	19-064560-03
Bezeichnung		MP7	MP8	BS22 P2
Arsen (As)	µg/l W/E	30	20	<10
Blei (Pb)	µg/l W/E	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<3,0	<3,0	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	5,0	4,0	2,0
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<2,0	<2,0	<2,0
Zink (Zn)	µg/l W/E	2,0	2,0	2,0
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2	<0,2

Summenparameter

Probe Nr.		19-064560-01	19-064560-02	19-064560-03
Bezeichnung		MP7	MP8	BS22 P2
Phenol-Index nach Destillation	µg/l W/E	<8,0	<8,0	<8,0

Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

Abkürzungen und Methoden

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	DIN EN 15308 (2008-05) ^A
Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)	DIN EN 14039 (2005-01) ^A
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A
Phenol-Index in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 14402 (1999-12) ^A
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A
OS	Originalsubstanz
TS	Trockensubstanz
W/E	Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin



Jonas Wunsch
Betriebswirt (VWA)
Sachverständiger Umwelt und Wasser



WESSLING GmbH, Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

hartig und ingenieure
Gesellschaft für Infrastruktur und
Umweltplanung mbH
Herr Jonas Schulze
Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: J. Wunsch
Durchwahl: +49 351 8 116 4916
Fax: +49 351 8 116 4928
E-Mail: jonas.wunsch@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Prüfbericht Nr.	CDR19-001477-1	Auftrag Nr.	CDR-00704-19	Datum	30.04.2019
Probe Nr.		19-064548-01	19-064548-02	19-064548-03	
Eingangsdatum		18.04.2019	18.04.2019	18.04.2019	
Bezeichnung		MP2	MP3	MP4	
Probenart		Lehm	Lehm	Lehm	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Untersuchungsbeginn		18.04.2019	18.04.2019	18.04.2019	
Untersuchungsende		29.04.2019	29.04.2019	29.04.2019	

In der Originalsubstanz

Probe Nr.		19-064548-01	19-064548-02	19-064548-03
Bezeichnung		MP2	MP3	MP4
Farbe	OS	braun	braun	braun
Aussehen	OS	Erde+Steine	Erde+Steine	Erde+Steine

Prüfbericht Nr. CDR19-001477-1	Auftrag Nr. CDR-00704-19	Datum 30.04.2019
---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Probenvorbereitung

Probe Nr.		19-064548-01	19-064548-02	19-064548-03
Bezeichnung		MP2	MP3	MP4
Volumen des Auslaugungsmittel	ml OS	990	983	985
Frischmasse der Messprobe	g OS	110	117	115
Königswasser-Extrakt	TS	24.04.2019	24.04.2019	24.04.2019
Feuchtegehalt	% TS	9,3	14,9	13

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		19-064548-01	19-064548-02	19-064548-03
Bezeichnung		MP2	MP3	MP4
Trockenrückstand	Gew% OS	90,7	85,1	87,0

Summenparameter

Probe Nr.		19-064548-01	19-064548-02	19-064548-03
Bezeichnung		MP2	MP3	MP4
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<20	<20	<20
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	<20	<20	<20
TOC	Gew% TS	0,26	0,33	0,25
TOC korrigiert	Gew% TS	0,26	0,33	0,25
Störstoffe ges.	Gew% TS	0	0	0

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.		19-064548-01	19-064548-02	19-064548-03
Bezeichnung		MP2	MP3	MP4
Arsen (As)	mg/kg TS	10	9,3	10
Blei (Pb)	mg/kg TS	44	18	15
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,02	0,03	0,03
Chrom (Cr)	mg/kg TS	24	23	28
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	29	18	24
Nickel (Ni)	mg/kg TS	27	27	35
Zink (Zn)	mg/kg TS	73	79	80
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	<0,03	<0,03	<0,03

Prüfbericht Nr. **CDR19-001477-1** Auftrag Nr. **CDR-00704-19** Datum **30.04.2019**
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			19-064548-01	19-064548-02	19-064548-03
Bezeichnung			MP2	MP3	MP4
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-	-/-	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			19-064548-01	19-064548-02	19-064548-03
Bezeichnung			MP2	MP3	MP4
pH-Wert		W/E	8,1	7,0	6,9
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	21	21	21
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	45,3	31,5	42,0

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			19-064548-01	19-064548-02	19-064548-03
Bezeichnung			MP2	MP3	MP4
Chlorid (Cl)	mg/l	W/E	7,6	7,5	13
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	17	6,9	13

Prüfbericht Nr. **CDR19-001477-1** Auftrag Nr. **CDR-00704-19** Datum **30.04.2019**
Elemente

Probe Nr.			19-064548-01	19-064548-02	19-064548-03
Bezeichnung			MP2	MP3	MP4
Arsen (As)	µg/l	W/E	<10	<10	<10
Blei (Pb)	µg/l	W/E	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l	W/E	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l	W/E	<3,0	<3,0	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l	W/E	<2,0	2,0	<2,0
Nickel (Ni)	µg/l	W/E	<2,0	<2,0	<2,0
Zink (Zn)	µg/l	W/E	2,0	4,0	3,0
Quecksilber (Hg)	µg/l	W/E	<0,2	<0,2	<0,2

Prüfbericht Nr.	CDR19-001477-1	Auftrag Nr.	CDR-00704-19	Datum	30.04.2019
Probe Nr.		19-064548-04	19-064548-05	19-064548-06	
Eingangsdatum		18.04.2019	18.04.2019	18.04.2019	
Bezeichnung		MP5	MP6	BS2 P1	
Probenart		Lehm	Lehm	Lehm	
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber	Auftraggeber	
Untersuchungsbeginn		18.04.2019	18.04.2019	18.04.2019	
Untersuchungsende		29.04.2019	29.04.2019	29.04.2019	

In der Originalsubstanz

Probe Nr.		19-064548-04	19-064548-05	19-064548-06
Bezeichnung		MP5	MP6	BS2 P1
Farbe	OS	braun	braun	braun
Aussehen	OS	Erde+Steine	Erde+Steine	Erde+Steine

Probenvorbereitung

Probe Nr.		19-064548-04	19-064548-05	19-064548-06
Bezeichnung		MP5	MP6	BS2 P1
Volumen des Auslaugungsmittel	ml OS	994	987	992
Frischmasse der Messprobe	g OS	106	113	108
Königswasser-Extrakt	TS	24.04.2019	24.04.2019	24.04.2019
Feuchtegehalt	% TS	5,2	11,5	7,5

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		19-064548-04	19-064548-05	19-064548-06
Bezeichnung		MP5	MP6	BS2 P1
Trockenrückstand	Gew% OS	94,8	88,5	92,5

Summenparameter

Probe Nr.		19-064548-04	19-064548-05	19-064548-06
Bezeichnung		MP5	MP6	BS2 P1
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<20	<20	<20
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	<20	<20	<20
TOC	Gew% TS	0,1	0,09	1,31
TOC korrigiert	Gew% TS	0,1	0,09	1,31
Störstoffe ges.	Gew% TS	0	0	0

Im Königswasser-Extrakt

Prüfbericht Nr. **CDR19-001477-1** Auftrag Nr. **CDR-00704-19** Datum **30.04.2019**

Elemente

Probe Nr.			19-064548-04	19-064548-05	19-064548-06
Bezeichnung			MP5	MP6	BS2 P1
Arsen (As)	mg/kg	TS	5,1	6,3	10
Blei (Pb)	mg/kg	TS	12	6,1	41
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,05	0,06	0,12
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	19	22	23
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	18	20	23
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	28	32	20
Zink (Zn)	mg/kg	TS	78	94	76
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,03	<0,03	0,08

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			19-064548-04	19-064548-05	19-064548-06
Bezeichnung			MP5	MP6	BS2 P1
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	0,11
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	0,13
Pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	0,18
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Chrysen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	0,07
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	0,07
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	0,09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-	-/-	0,649

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			19-064548-04	19-064548-05	19-064548-06
Bezeichnung			MP5	MP6	BS2 P1
pH-Wert		W/E	6,7	6,3	6,0
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	21,1	21,1	21,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	24,2	15,9	13,6



Prüfbericht Nr. **CDR19-001477-1** Auftrag Nr. **CDR-00704-19** Datum **30.04.2019**
Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.		19-064548-04	19-064548-05	19-064548-06
Bezeichnung		MP5	MP6	BS2 P1
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	4,7	4,0	<1,0
Sulfat (SO ₄)	mg/l W/E	10	5,1	5,3

Elemente

Probe Nr.		19-064548-04	19-064548-05	19-064548-06
Bezeichnung		MP5	MP6	BS2 P1
Arsen (As)	µg/l W/E	<10	<10	<10
Blei (Pb)	µg/l W/E	<10	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<3,0	<3,0	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	<2,0	<2,0	6,0
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<2,0	<2,0	<2,0
Zink (Zn)	µg/l W/E	2,0	3,0	7,0
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	1,2	0,33

Prüfbericht Nr.	CDR19-001477-1	Auftrag Nr.	CDR-00704-19	Datum	30.04.2019
Probe Nr.		19-064548-07	19-064548-08		
Eingangsdatum		18.04.2019	18.04.2019		
Bezeichnung		BS5 P1	BS20 P1		
Probenart		Lehm	Lehm		
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber		
Untersuchungsbeginn		18.04.2019	18.04.2019		
Untersuchungsende		29.04.2019	29.04.2019		

In der Originalsubstanz

Probe Nr.		19-064548-07	19-064548-08
Bezeichnung		BS5 P1	BS20 P1
Farbe	OS	braun	braun
Aussehen	OS	Erde+Steine	Erde+Steine

Probenvorbereitung

Probe Nr.		19-064548-07	19-064548-08
Bezeichnung		BS5 P1	BS20 P1
Volumen des Auslaugungsmittel	ml OS	978	985
Frischmasse der Messprobe	g OS	122	115
Königswasser-Extrakt	TS	24.04.2019	24.04.2019
Feuchtegehalt	% TS	18,1	13,1

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		19-064548-07	19-064548-08
Bezeichnung		BS5 P1	BS20 P1
Trockenrückstand	Gew% OS	81,9	86,9

Summenparameter

Probe Nr.		19-064548-07	19-064548-08
Bezeichnung		BS5 P1	BS20 P1
EOX	mg/kg TS	0,6	0,7
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<20	<20
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	43	130
TOC	Gew% TS	1,29	2,56
TOC korrigiert	Gew% TS	1,29	2,56
Störstoffe ges.	Gew% TS	0	0

Im Königswasser-Extrakt

Prüfbericht Nr. **CDR19-001477-1** Auftrag Nr. **CDR-00704-19** Datum **30.04.2019**
Elemente

Probe Nr.			19-064548-07	19-064548-08
Bezeichnung			BS5 P1	BS20 P1
Arsen (As)	mg/kg	TS	26	56
Blei (Pb)	mg/kg	TS	30	19
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,15	0,13
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	31	50
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	32	49
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	34	38
Zink (Zn)	mg/kg	TS	92	78
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	0,08	0,09

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			19-064548-07	19-064548-08
Bezeichnung			BS5 P1	BS20 P1
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Fluoren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Fluoranthen	mg/kg	TS	0,16	<0,06
Pyren	mg/kg	TS	0,16	<0,06
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,12	<0,06
Chrysen	mg/kg	TS	0,15	<0,06
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	0,19	<0,06
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,12	<0,06
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,30	<0,06
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,06	<0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,28	<0,06
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,13	<0,06
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	1,61	-/-

Im Eluat**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.			19-064548-07	19-064548-08
Bezeichnung			BS5 P1	BS20 P1
pH-Wert		W/E	7,2	7,5
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	21,3	21,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	37,4	72,3

Prüfbericht Nr. CDR19-001477-1	Auftrag Nr. CDR-00704-19	Datum 30.04.2019
---------------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.		19-064548-07	19-064548-08
Bezeichnung		BS5 P1	BS20 P1
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	7,3	6,5
Sulfat (SO4)	mg/l W/E	3,0	13

Elemente

Probe Nr.		19-064548-07	19-064548-08
Bezeichnung		BS5 P1	BS20 P1
Arsen (As)	µg/l W/E	<10	17
Blei (Pb)	µg/l W/E	<10	<10
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,5	<0,5
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<3,0	<3,0
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	4,0	6,0
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<2,0	<2,0
Zink (Zn)	µg/l W/E	6,0	4,0
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	0,83	<0,2

Hinweis für PAK: Bei von 0,02 mg/kg abweichenden Bestimmungsgrenzen, Erhöhung aufgrund von Verdünnungsschritten.

Abkürzungen und Methoden

Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) in Abfall	DIN EN 13137 (2001-12) ^A
Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen	DIN EN 14346 Verf. A (2007-03) ^A
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)	DIN 38414 S17 (2017-01) ^A
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	DIN 38414 S23 (2002-02) ^A
Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)	DIN EN 13657 (2003-01) ^A
Quecksilber (AAS) in Feststoff	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A
Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Feuchtegehalt	DIN EN 12457-4 (2003-01) ^A
Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A
Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07) ^A

ausführender Standort

Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Oppin

Seite 10 von 11



Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit ^A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:
Julia Weßling, Florian Weßling,
Marc Hitzke
HRB 1953 AG Steinfurt

 Prüfbericht Nr. **CDR19-001477-1** Auftrag Nr. **CDR-00704-19** Datum **30.04.2019**

Abkürzungen und Methoden**ausführender Standort**

pH-Wert in Wasser/Eluat	DIN 38404-5 (2009-07) ^A	Umweltanalytik Oppin
Leitfähigkeit, elektrisch	DIN EN 27888 (1993-11) ^A	Umweltanalytik Oppin
Aussehen, Farbe, Geruch (F)	WES 088	Umweltanalytik Oppin
Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 12846 (2012-08) ^A	Umweltanalytik Oppin
Metalle/Elemente in Feststoff	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	Umweltanalytik Oppin
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat	DIN EN ISO 11885 (2009-09) ^A	Umweltanalytik Oppin
Kohlenwasserstoffe in Abfall und Boden	DIN EN 14039 i.V. mit LAGA KW/04 (2005-01 / 2009-12) ^A	Umweltanalytik Oppin
OS	Originalsubstanz	
TS	Trockensubstanz	
W/E	Wasser/Eluat	


Jonas Wunsch

Betriebswirt (VWA)

Sachverständiger Umwelt und Wasser

Bewertete Analyseergebnisse (Bit. gebundener Straßenaufbruch)

Grenzwerte nach LAGA TR Straßenaufbruch			Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01-2005				
Bewertung	PAK [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]	Verwertungs- klasse	Art der Straßenbausto- ffe	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsver- fahren
Z 0	1	10	A	Ausbauasphalt	≤ 25	≤ 0,1	Heißmisch- verfahren
Z 1.1	10	10					
Z 1.2	15	50	B	sk	> 25	≤ 0,1	Kaltmisch- verfahren
Z 2	20	100	C	bk		> 0,1	

* nur bei Einbau ohne Bindemittel relevant

sk steinkohleteertypisch

bk braunkohleteertypisch

Bewertungsgrundlagen bit. Straßenaufbruch gemäß RuVA StB.

Probe	Parameter		Zuordnungswerte gemäß LAGA TR Straßenaufbruch			Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB 01-2005		
	PAK [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	PAK	Phenol- index	Σ	PAK	Phenol- index	Σ
BS22 P1	n.n.	< 0,01	Z 0	Z 0	Z 0	A	A	A

Bewertete Analyseergebnisse RuVA StB.

Probenbewertung gemäß

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial Sachsen
W-Werte

Auftraggeber:	hartig und ingenieure	Probenart:	Materialprobe, allgemein
Probenahme am:		Probenehmer:	Auftraggeber
Probenbezeichnung:	MP7	Proben-Nr.:	19-064560-01
Probenahmeort:	18059.7 B, S316 - Pausa		

Analysenergebnisse im Feststoff

Parameter	Dimension	Analysenwert	W1.1	W1.2	W2	WK
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<20	300 (600*)	500 (600*)	1000	W1.1
PAK nach EPA	mg/kg	n.n.	5 (10**)	15 (50**)	75	-
EOX	mg/kg	<0,5	3	5	10	W1.1
PCB	mg/kg	n.n.	0,1	0,5	1	-

*) Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.

**) Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentrationen auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

Parameter	Dimension	Analysenwert	W1.1	W1.2	W2	WK
Arsen	µg/l	30	10	40	50	W1.2
Blei	µg/l	<10	25	100	100	W1.1
Cadmium	µg/l	<0,5	5	5	5	W1.1
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	50	75	100	W1.1
Kupfer	µg/l	5	50	150	200	W1.1
Nickel	µg/l	<2	50	100	100	W1.1
Quecksilber	µg/l	<0,2	1	1	2	W1.1
Zink	µg/l	2	500	500	500	W1.1
Phenole	µg/l	<8	20	50	100	W1.1
Chlorid	mg/l	5,8	100	200	300	W1.1
Sulfat	mg/l	16	240	300	600	W1.1
pH-Wert		8,7	7,0-12,5			W1.1
Leitfähigkeit	µS/cm	77,6	1500	2500	3000	W1.1

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

Dresden, 29.04.2019

Probenbewertung gemäß

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial Sachsen
W-Werte

Auftraggeber: hartig und ingenieure Probenart: Materialprobe, allgemein
 Probenahme am: Probenehmer: Auftraggeber
 Probenbezeichnung: MP8 Proben-Nr.: 19-064560-02
 Probenahmeort: 18059.7 B, S316 - Pausa

Analysenergebnisse im Feststoff

Parameter	Dimension	Analysenwert	W1.1	W1.2	W2	WK
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	57	300 (600*)	500 (600*)	1000	W1.1
PAK nach EPA	mg/kg	3,46	5 (10**)	15 (50**)	75	W1.1
EOX	mg/kg	0,6	3	5	10	W1.1
PCB	mg/kg	n.a.	0,1	0,5	1	-

*) Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.

**) Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentrationen auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

Parameter	Dimension	Analysenwert	W1.1	W1.2	W2	WK
Arsen	µg/l	20	10	40	50	W1.2
Blei	µg/l	<10	25	100	100	W1.1
Cadmium	µg/l	<0,5	5	5	5	W1.1
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	50	75	100	W1.1
Kupfer	µg/l	4	50	150	200	W1.1
Nickel	µg/l	<2	50	100	100	W1.1
Quecksilber	µg/l	<0,2	1	1	2	W1.1
Zink	µg/l	2	500	500	500	W1.1
Phenole	µg/l	<8	20	50	100	W1.1
Chlorid	mg/l	3,3	100	200	300	W1.1
Sulfat	mg/l	10	240	300	600	W1.1
pH-Wert		7,7	7,0-12,5			W1.1
Leitfähigkeit	µS/cm	47,1	1500	2500	3000	W1.1

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

Dresden, 29.04.2019

Probenbewertung gemäß

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial Sachsen
W-Werte

Auftraggeber:	hartig und ingenieure	Probenart:	Materialprobe, allgemein
Probenahme am:		Probenehmer:	Auftraggeber
Probenbezeichnung:	BS22 P2	Proben-Nr.:	19-064560-03
Probenahmeort:	18059.7 B, S316 - Pausa		

Analysenergebnisse im Feststoff

Parameter	Dimension	Analysenwert	W1.1	W1.2	W2	WK
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	36	300 (600*)	500 (600*)	1000	W1.1
PAK nach EPA	mg/kg	1,58	5 (10**)	15 (50**)	75	W1.1
EOX	mg/kg	<0,5	3	5	10	W1.1
PCB	mg/kg	n.a.	0,1	0,5	1	-

*) Werte gelten nur, sofern die MKW-Konzentration auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine MKW-Konzentration von 200 µg/l einzuhalten.

**) Werte gelten nur, sofern die PAK-Konzentrationen auf Asphaltanteile zurückzuführen sind. Zum Nachweis ist im Eluat eine PAK-Konzentration von 0,2 µg/l einzuhalten.

Analysenergebnisse im Eluat gem. DIN 38414 S 4 (filtriert)

Parameter	Dimension	Analysenwert	W1.1	W1.2	W2	WK
Arsen	µg/l	<10	10	40	50	W1.1
Blei	µg/l	<10	25	100	100	W1.1
Cadmium	µg/l	<0,5	5	5	5	W1.1
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	50	75	100	W1.1
Kupfer	µg/l	2	50	150	200	W1.1
Nickel	µg/l	<2	50	100	100	W1.1
Quecksilber	µg/l	<0,2	1	1	2	W1.1
Zink	µg/l	2	500	500	500	W1.1
Phenole	µg/l	<8	20	50	100	W1.1
Chlorid	mg/l	1,1	100	200	300	W1.1
Sulfat	mg/l	6,9	240	300	600	W1.1
pH-Wert		7,2	7,0-12,5			W1.1
Leitfähigkeit	µS/cm	29,5	1500	2500	3000	W1.1

n.n. nicht nachgewiesen

n.a. nicht analysiert

Dresden, 29.04.2019

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-064548-01 Probenart: Lehm
 Auftraggeber: hartig und ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltplanung mbH Probenahme durch: Auftraggeber
 Probenahme am: Probenehmer:
 Probenbezeichnung: MP2
 Probenahmeort: Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Lehm
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	10	15	45	150	15 ²⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	44	70	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,02	1	3	10	1 ²⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	24	60	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	29	40	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	27	50	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,7	2,1	7	0,7 ²⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,5	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	73	150	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,26	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	<3	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		8,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	45,3	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	7,6	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	17	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<2	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	2	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.a. nicht analysiert

Dresden, den 30.4.2019

WESSLING GmbH
 Moritzburger Weg 67
 01109 Dresden

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-064548-02 Probenart: Lehm
 Auftraggeber: hartig und ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltplanung mbH Probenahme durch: Auftraggeber
 Probenahme am: Probenehmer:
 Probenbezeichnung: MP3

Probenahmeort: Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Lehm
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	9,3	15	45	150	15 ²⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	18	70	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,03	1	3	10	1 ²⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	23	60	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	18	40	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	27	50	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,7	2,1	7	0,7 ²⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,5	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	79	150	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,33	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	<3	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	31,5	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	7,5	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	6,9	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	2	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	4	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.a. nicht analysiert

Dresden, den 30.4.2019

WESSLING GmbH
 Moritzburger Weg 67
 01109 Dresden

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-064548-03 Probenart: Lehm
 Auftraggeber: hartig und ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltplanung mbH Probenahme durch: Auftraggeber
 Probenahme am: Probenehmer:
 Probenbezeichnung: MP4

Probenahmeort: Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Lehm
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	10	15	45	150	15 ²⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	15	70	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,03	1	3	10	1 ²⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	28	60	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	24	40	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	35	50	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,7	2,1	7	0,7 ²⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,5	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	80	150	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,25	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	<3	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		6,9	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	42	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	13	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	13	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<2	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	3	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.a. nicht analysiert

Dresden, den 30.4.2019

WESSLING GmbH
 Moritzburger Weg 67
 01109 Dresden

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-064548-04 Probenart: Lehm
 Auftraggeber: hartig und ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltplanung mbH Probenahme durch: Auftraggeber
 Probenahme am: Probenehmer:
 Probenbezeichnung: MP5
 Probenahmeort: Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Lehm
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	5,1	15	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	12	70	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,05	1	3	10	1 ²⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	19	60	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	18	40	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	28	50	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,7	2,1	7	0,7 ⁵⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,5	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	78	150	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,1	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	<3	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		6,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	24,2	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	4,7	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	10	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<2	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	2	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.a. nicht analysiert

Dresden, den 30.4.2019

WESSLING GmbH
 Moritzburger Weg 67
 01109 Dresden

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-064548-05 Probenart: Lehm
 Auftraggeber: hartig und ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltplanung mbH Probenahme durch: Auftraggeber
 Probenahme am: Probenehmer:
 Probenbezeichnung: MP6
 Probenahmeort: Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Lehm
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	6,3	15	45	150	15 ⁴⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	6,1	70	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,06	1	3	10	1 ²⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	22	60	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	20	40	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	32	50	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,7	2,1	7	0,7 ⁵⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	<0,03	0,5	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	94	150	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	0,09	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	<3	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		6,3	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 1.2
Leitfähigkeit	µS/cm	15,9	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	4	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	5,1	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	<2	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	1,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 2
Zink	µg/l	3	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.a. nicht analysiert

Dresden, den 30.4.2019

WESSLING GmbH
 Moritzburger Weg 67
 01109 Dresden

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-064548-06 Probenart: Lehm
 Auftraggeber: hartig und ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltplanung mbH Probenahme durch: Auftraggeber
 Probenahme am: Probenehmer:
 Probenbezeichnung: BS2 P1

Probenahmeort: Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Lehm
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z 1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	10	15	45	150	15 ²⁾	Z 0
Blei	mg/kg TS	41	70	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,12	1	3	10	1 ²⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	23	60	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	23	40	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	20	50	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,7	2,1	7	0,7 ²⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	0,5	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	76	150	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	1,31	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 1
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	<20	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,649	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,07	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 1.2
Leitfähigkeit	µS/cm	13,6	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	5,3	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	6	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,33	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	7	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.a. nicht analysiert

Dresden, den 30.4.2019

WESSLING GmbH
 Moritzburger Weg 67
 01109 Dresden

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-064548-07 Probenart: Lehm
 Auftraggeber: hartig und ingenieure Probenahme durch: Auftraggeber
 Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
 Probenahme am: Probenehmer:
 Probenbezeichnung: BS5 P1

Probenahmeort: Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Lehm
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	26	15	45	150	15 ²⁾	Z 1
Blei	mg/kg TS	30	70	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,15	1	3	10	1 ²⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	31	60	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	32	40	120	400	80	Z 0
Nickel	mg/kg TS	34	50	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,7	2,1	7	0,7 ²⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,08	0,5	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	92	150	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	1,29	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 1
EOX	mg/kg TS	0,6	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	43	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	1,61	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7,2	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	37,4	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	7,3	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	3	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	<10	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 0
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	4	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,83	<0,5	<0,5	1	2	Z 1.2
Zink	µg/l	6	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.a. nicht analysiert

Dresden, den 30.4.2019

WESSLING GmbH
 Moritzburger Weg 67
 01109 Dresden

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.

Probenbewertung gemäß

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen
 - Technische Regeln - (LAGA TR Boden vom 05.11.2004)

Proben-Nr.: 19-064548-08 Probenart: Lehm
 Auftraggeber: hartig und ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur und Umweltplanung mbH Probenahme durch: Auftraggeber
 Probenahme am: Probenehmer:
 Probenbezeichnung: BS20 P1

Probenahmeort: Projekt: 18059.7 B, S316 - Pausa

Analysenergebnisse im Feststoff (Trockensubstanz) Lehm
 Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Tabelle II 1.2.-2 und Tabelle II 1.2.-4)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0	Z1	Z 2	Z 0*	ZK
Arsen	mg/kg TS	56	15	45	150	15 ⁴⁾	Z 2
Blei	mg/kg TS	19	70	210	700	140	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,13	1	3	10	1 ²⁾	Z 0
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	50	60	180	600	120	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	49	40	120	400	80	Z 1
Nickel	mg/kg TS	38	50	150	500	100	Z 0
Thallium	mg/kg TS	n.a.	0,7	2,1	7	0,7 ⁵⁾	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,09	0,5	1,5	5	1	Z 0
Zink	mg/kg TS	78	150	450	1500	300	Z 0
Cyanide gesamt	mg/kg TS	n.a.	-	3	10	-	-
TOC	Masse%	2,56	0,5(1,0) ³⁾	1,5	5	0,5(1,0) ³⁾	Z 2
EOX	mg/kg TS	0,7	1	3 ¹⁾	10	1 ¹⁾	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg TS	<20	100	300	1000	200	Z 0
Kohlenwasserstoffe (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg TS	130	-	600	2000	400	
BTX	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
LHKW	mg/kg TS	n.a.	1	1	1	1	-
PCB ₆	mg/kg TS	n.a.	0,05	0,15	0,5	0,1	-
PAK ₁₆	mg/kg TS	<3	3	3(9) ²⁾	30	3	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,06	0,3	0,9	3	0,6	Z 0

1) bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

* Verfüllung von Abgrabungen

2) für >3 und ≤ 9 mg/kg Ausnahmeregelung

3) bei C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse%

4) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 20 mg/kg.

5) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,5 mg/kg.

6) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial Sand u. Lehm/Schluff. Für das Bodenmaterial Ton gilt der Wert von 1,0 mg/kg.

Analysenergebnisse im Eluat

Zuordnungswerte Eluat für Boden (Tabelle II. 1.2-3 und Tabelle II. 1.2.-5)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Z 0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z 2	ZK
pH-Wert		7,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	72,3	250	250	1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	6,5	30	30	50	100 ⁷⁾	Z 0
Sulfat	mg/l	13	20	20	50	200	Z 0
Cyanid	µg/l	n.a.	5	5	10	20	-
Arsen	µg/l	17	14	14	20	60 ⁸⁾	Z 1.2
Blei	µg/l	<10	40	40	80	200	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z 0
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	12,5	12,5	25	60	Z 0
Kupfer	µg/l	6	20	20	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<2	15	15	20	70	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,5	<0,5	1	2	Z 0
Zink	µg/l	4	150	150	200	600	Z 0
Phenolindex	µg/l	n.a.	20	20	40	100	-

7) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

n.n. nicht nachgewiesen

n.b. nicht bestimmbar

8) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

n.a. nicht analysiert

Dresden, den 30.4.2019

WESSLING GmbH
 Moritzburger Weg 67
 01109 Dresden

Hinweis:

Die Zuordnung des untersuchten Materials erfolgt ausschließlich auf formaler Grundlage und ist nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Einzel- und Sonderfallregelungen (z. B. durch Fußnoten) sind nicht berücksichtigt. Diese Klassenzuordnung ersetzt keine geologische Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen.