

GEOTECHNIK – LANDSCHAFT – UMWELT GLU GMBH JENA

Anerkannte Prüfstelle für Böden und Bodengemische nach RAP Stra



INGENIEURGRUPPE PTM

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 Hauptuntersuchung

**Neubau REWE-Markt Teutschenthal
Gem. Teutschenthal, Flur 11, Flst. 445
Bericht Nr. 19-127**

erstellt für:

**PZ-Marktbau Teutschenthal GmbH
Oranienburger Straße 3
10178 Berlin**

Geotechnische Kategorie nach DIN 1054: 2

Bearbeiter: Dipl.-Ing. E. Klahn

Jena, den 22.11.2019

- GEOTECHNIK
- BAUGRUND
- ERDBAULABORATORIUM
- LANDSCHAFTSPLANUNG
- UMWELTPLANUNG
- BAUSTOFFPRÜFUNG
- DEPONIEWESEN
- ATLASTEN
- HYDROGEOLOGIE
- FACHPLANUNGEN
- FACHBAULEITUNGEN
- ZERSTÖRUNGSFREIE
MESSUNGEN
- ROHSTOFFGEOLOGIE

GLU GMBH JENA
GESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK,
LANDSCHAFTS- UND
UMWELTPLANUNG

saalbahnhofstr. 27
07743 jena
telefon: 03641/46 28 0
fax: 03641/46 28 30
e-mail: info-jena@glu.de
internet: www.glu.de

geschäftsführung:
dipl.-biol. dipl.-bw. olaf müller
dipl.-ing. günther mörchen
beratende ingenieure

st.-nr. fa jena 162/109/00377
ust.-id.nr.: de 15 0519 641
hrb 200 139 ag jena

volksbank saaletal eg
iban: DE18 8309 4454 0341 5771 01
bic: GENODEF1RUJ

commerzbank jena
iban: DE95 8204 0000 0267 8217 00
bic: COBADEFFXXX

prüfstelle für böden und
bodengemische nach rap-stra
ingenieurkammer
thüringen nr. 3532-03-bi

Datei: N:\Projekte\2019\19-127 REWE Teutschenthal\19-127 GTB REWE
Teutschenthal.doc

*Die auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist nur mit
schriftlicher Genehmigung der GLU GmbH Jena zulässig.*

- JENA
- ARNSBERG
- BAUTZEN
- DANZIG
- DORTMUND
- HAMBURG
- OLDENBURG
- RIGA
- STADE
- TOSTEDT



Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und Unterlagen	3
2.	Art und Umfang der Baugrunduntersuchungen	3
3.	Art und Umfang von Laboruntersuchungen	4
4.	Ergebnisse der Baugrunderkundung	5
4.1	Örtliche Situation	5
4.2	Baugrundverhältnisse	8
4.3	Grund- und Schichtwasserverhältnisse	10
4.4	Betonaggressivität nach DIN 4030	10
4.5	Schichtenfolge	11
4.6	Charakteristische Bodenkennwerte	12
4.7	Schadstoffbelastungen	12
4.8	Homogenbereiche	14
5.	Gründungsempfehlungen	15
5.1	Allgemeines	15
5.1.1	Flachgründung auf Streifen- und Einzelfundamenten	15
5.1.2	Flachgründung auf Bodenplatte	16
5.2	Tiefgründung	18
5.3.	Gründung Verkehrsflächen	19
5.3.1	Allgemeine Baugrundeinschätzung	19
5.3.2	Hydrologische Verhältnisse	19
5.3.3	Mindestdicke des frostsicheren Aufbaues	19
5.3.4	Entwässerung	20
5.3.5	Tragfähigkeit und Befestigung des potentiellen Planums	20
6.	Erforderliche Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung bzw. Bauraumentwässerung	20
7.	Hinweise zum Aushub und Sicherung von Baugruben	21
8.	Hinweise zur Wasserhaltung	21
9.	Allgemeine Hinweise und Empfehlungen für die spätere Bauausführung	21

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	-	Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 1.000
Anlage 2.1 – 2.3	-	Baugrundschnitte, M 1 : 200 / 1 : 50
Anlage 3.1 – 3.11	-	Bodenmechanische Laborergebnisse
Anlage 3.12	-	Prüfbericht Nr. 82512 Analytikum GmbH Merseburg
Anlage 3.13	-	Prüfbericht AR-19-JE-036301-01
Anlage 4.1 – 4.8	-	Auswertung gemäß LAGA M20
Anlage 5.1 – 5.3	-	Homogenbereiche
Anlage 6.1 – 6.3	-	Grundbruch- und Setzungsberechnung



1. Veranlassung und Unterlagen

Die PZ-Marktbau Teutschenthal GmbH, Oranienburger Straße 3, 10178 Berlin plant in der Gemarkung Gem. Teutschenthal, Flur 11 auf einer Teilfläche des Flurstücks 445 den Neubau eines REWE-Marktes.

Die GLU GmbH Jena wurde mit der Erarbeitung eines Baugrundgutachtens für dieses Bauvorhaben beauftragt.

Unterlagen:

- /U 1/ Angebot vom 04.09.2019
- /U 2/ Auftrag vom 11.09.2019
- /U 3/ Lageplan, M 1 : 1.000
- /U 4/ Auskunft aus der Datei schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten
- /U 5/ Geologische Karte M 1 : 50.000, Blatt 4536 (Schraplau) und Erläuterungen

2. Art und Umfang der Baugrunduntersuchungen

Auf dem Baugrundstück wurden im Zeitraum vom 29.10. bis 08.11.2019 insgesamt 12 Rammkernbohrungen und 6 Schwere Rammsondierungen ausgeführt.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist im Lageplan (Anlage 1) dargestellt. Die Einmessung der Ansatzhöhen der Bohrpunkte erfolgte aufgrund nicht vorliegender Höhenvermessung mit Bezug auf einen lokalen Festpunkt (OK Schachtdeckel Gehweg + 200,00 m lokale Höhe, siehe Anlage 1).

Eine zeichnerische Darstellung der Bohrprofile und Sondierdiagramme enthält Anlage 2.

Aufschlussverfahren	Aufschluss-Nr.	Tiefe [m]	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	Ansatzhöhe [m lokal]
Rammkernbohrung	BS 1	8,50	696017	5704268	+ 201,11
Rammkernbohrung	BS 2	7,00	696036	5704306	+ 200,79
Rammkernbohrung	BS 3	7,30	695970	5704275	+ 201,11
Rammkernbohrung	BS 4	5,90	695981	5704253	+ 201,21
Rammkernbohrung	BS 5	9,50	696054	5704280	+ 201,08
Rammkernbohrung	BS 6	7,00	696007	5704291	+ 200,70
Rammkernbohrung	BS 7	5,00	695995	5704323	+ 200,25
Rammkernbohrung	BS 8	0,80	695962	5704341	+ 199,69
Rammkernbohrung	BS 9	5,00	696003	5704377	+ 199,56
Rammkernbohrung	BS 10	5,00	695963	5704320	+ 199,79
Rammkernbohrung	BS 11	5,00	696022	5704331	+ 200,55
Rammkernbohrung	BS 12	5,00	695979	5704354	+ 199,38

Lagebezug: UTM 32U
Höhenbezug: lokal



Aufschlussverfahren	Aufschluss-Nr.	Tiefe [m]	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	Ansatzhöhe [m lokal]
Schwere Rammsondierung	DPH 1	9,60	696016	5704267	+ 201,11
Schwere Rammsondierung	DPH 2	9,20	696037	5704305	+ 200,79
Schwere Rammsondierung	DPH 3	7,20	695971	5704274	+ 201,11
Schwere Rammsondierung	DPH 10	5,00	695964	5704321	+ 199,79
Schwere Rammsondierung	DPH 11	5,00	696021	5704330	+ 200,55
Schwere Rammsondierung	DPH 12	5,00	695978	5704353	+ 199,38

Lagebezug: UTM WGS 84, Zone 32U
 Höhenbezug: lokal

Aufgrund der vorhandenen örtlichen Situation mussten einige Bohr- und Sonderpunkte um bis zu 10 m zu ihren geplanten Ansatzpunkten verschoben werden, da teilweise dichter Strauchbewuchs oder abgestellte Fahrzeuge und abgelagerte Schüttmaterialien die geplanten Bohrpunkte unzugänglich machten.

Die Bohrungen und Sondierungen im Bereich des geplanten Marktes (BS 1 – 6 und DPH 1 – 3) wurden bis auf festen, nicht rammbaren Baugrund abgeteuft und erreichten Tiefen bis 7,00 - 9,60 m.

Im Bereich der Parkplatzflächen wurden die Aufschlüsse bei 5,00 m Tiefe abgebrochen.

3. Art und Umfang von Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben wurden nach Bemusterung durch den Gutachter die natürlichen Wassergehalte, die Kornverteilungen, Konsistenzgrenzen und ein Glühverlust ermittelt. Die Laborprotokolle sind als Anlage 3 beigefügt.

Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Art der Laborversuche	Anlagen-Nr.
35 Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18 121 T 1	3.1 – 3.2
5 Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18 123	3.3 – 3.7
3 Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122 T 1	3.8 – 3.10
1 Glühverlust nach DIN 18 128	3.11

Chemisch-analytische Untersuchungen erfolgten im Labor der Analytikum Umweltlabor GmbH Merseburg.



Analytische Laborversuche an Bodenproben (Anlage 3.12)

Bezeichnung	Entnahmestelle(n) Mischpr. aus:	Teufe [m]	Bodenart	Untersuchungsumfang je Probe
LAGA 01	BS 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 9.1, 10.1, 10.2, 11.1, 12.1	0,00 – 3,80	Auffüllung grobkörnig	LAGA Boden 2004, Tab. II.1.2-4 und II.1.2-5 (LAGA komplett Feststoff und Eluat) und Ergänzungsparameter nach DepV 2013, Anhang 3, Tab. 2, Sp. 5-7
LAGA 02	BS 1.4, 4.2, 5.2, 5.3	0,90 – 3,10	Auffüllung / Teich- schlamm	
LAGA 03	BS 2.3, 3.2, 3.3, 6.2, 6.3	1,30 – 3,50	Auffüllung / Teich- schlamm	
LAGA 04	BS 10.3, 11.2	2,30 – 4,50	Auffüllung / Teich- schlamm	
LAGA 05	BS 9.2, 12.2	1,20 – 3,80	Auffüllung / Teich- schlamm	
LAGA 06	BS 1.5, 5.4, 6.4, 9.3, 11.3, 12.3 5.5, 7.3, 12.4	2,80 – 5,50	Schwemm-lehm, Ter- rasse	
LAGA 07	BS 1.6, 1.7, 2.4, 2.5, 3.4, 3.5, 4.3, 5.6, 5.7, 6.5, 7.4, 9.4, 10.4, 10.5	3,00 – 9,50	Tonstein-Sandstein- Zersatz	

Das Grundwasser wurde auf Betonaggressivität untersucht.

Analytische Laborversuche an Wasserproben (Anlage 3.13)

Bezeichnung	Entnahmestelle(n) Mischpr. aus:	Teufe [m]	Datum	Probenart/Untersuchungsumfang
Wasser 01	BS 7	3,10 – 5,00	30.10.2019	Grundwasser/Betonaggressivität n. DIN 4030

4. Ergebnisse der Baugrunderkundung

4.1 Örtliche Situation

Das geplante Bauvorhaben liegt in Teutschenthal in der Albert-Heise-Straße, Gem. Teutschenthal, Flur 11 auf einer Teilfläche des Flurstücks 445 auf einer topographischen Höhe von ca. 101 m ü. NHN.

Östlich grenzt an das Grundstück der Fahrzeugpark einer Spedition an und westlich sind Wohnhäuser angrenzend.

Im Norden grenzt die Albert-Heise-Straße an, im Süden liegen Ackerflächen.

Das Grundstück ist zu früheren Zeiten wohl als Kies- oder Tongrube genutzt, wie auf alten Topographische Karten ab ca. 1919 zu erkennen ist (s. Abbildung 1 und 2).

Später wurde das Gelände von der ehemaligen Zuckerfabrik Eisdorf zur Ablagerung von Klärschlamm aus der Rübenreinigung in oberirdischen Absetzbecken genutzt (s. Abbildung 3).



Abbildung 1: Lage alter Gruben auf dem Grundstück (TK 10 von 1919)

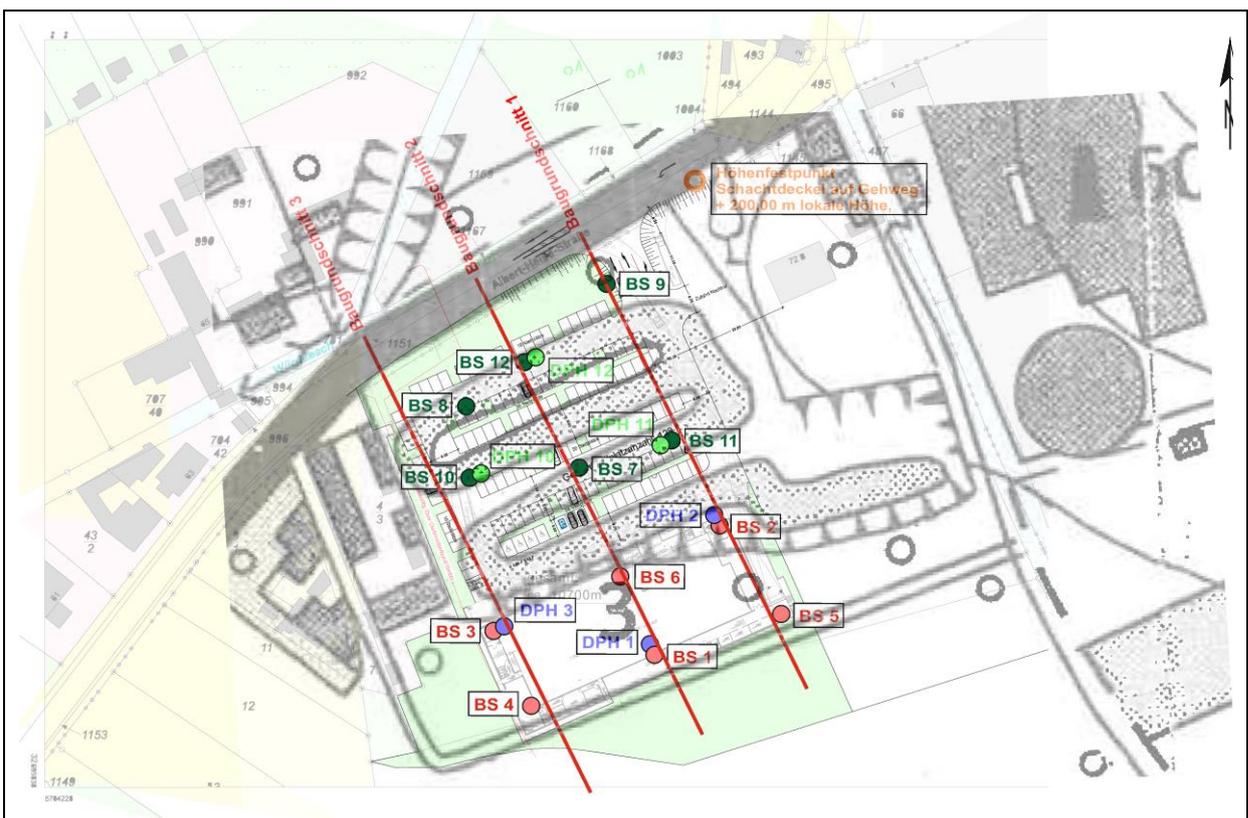


Abbildung 2: Lage alter Abbaue/Verkippungen auf dem Grundstück (TK 10 ohne Datum aus /U 4/)

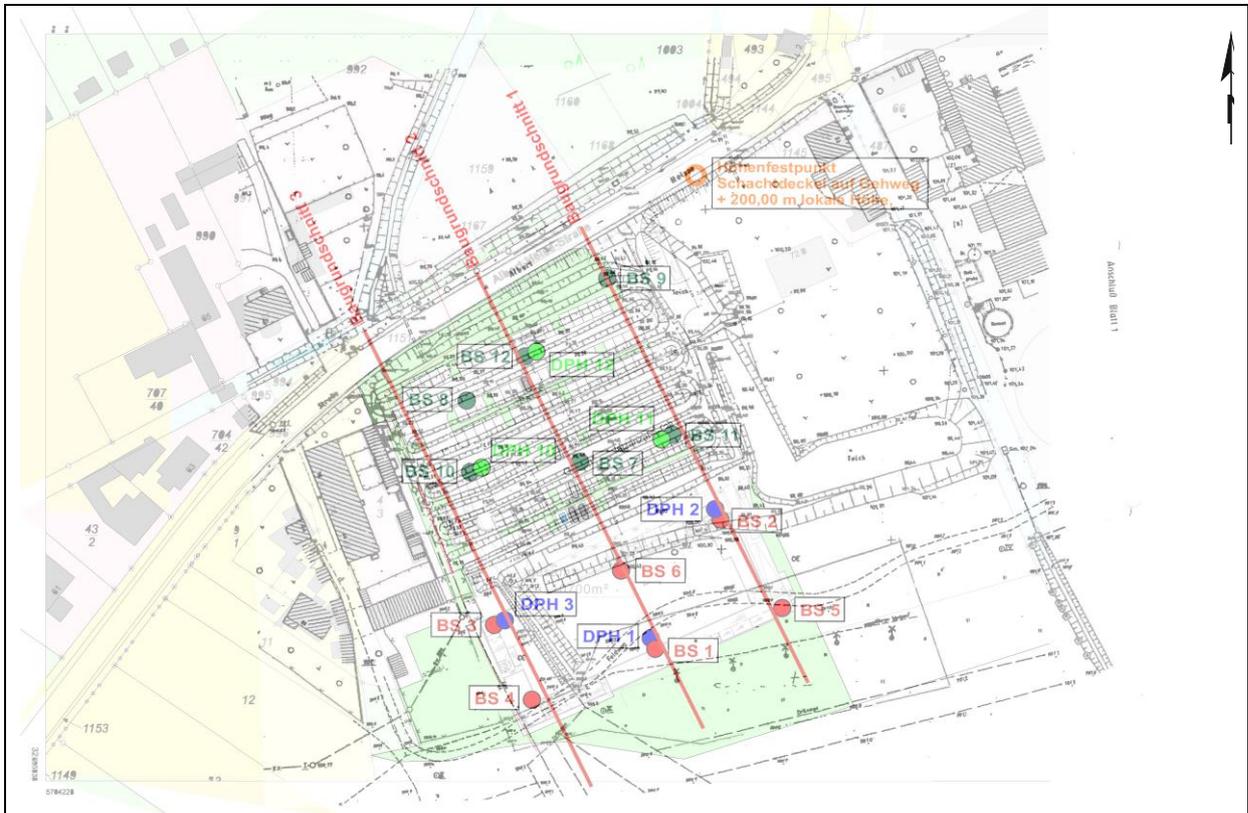


Abbildung 3: Absetzbecken für Klärschlamm Rübenreinigung (Karte von 1990)

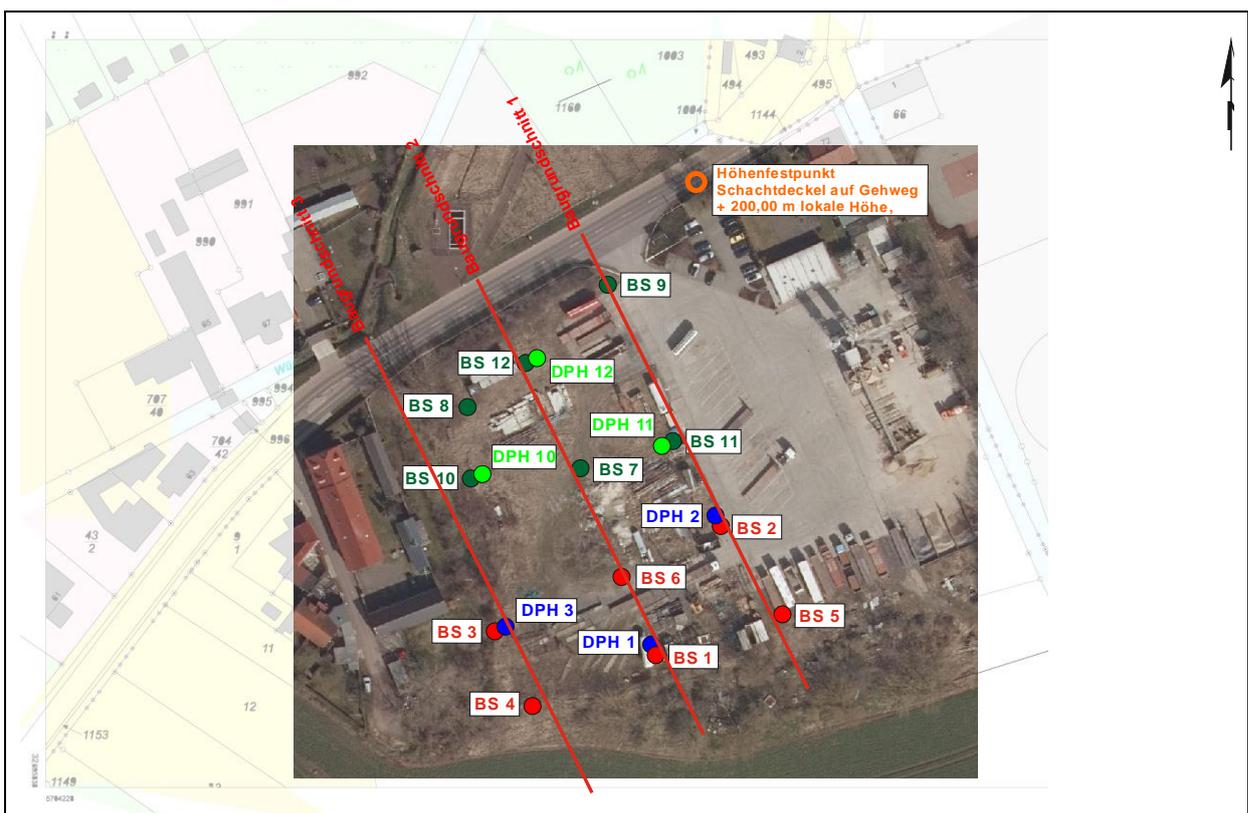


Abbildung 4: Lageplan mit Luftbild 2018



Das Grundstück ist nach /U 4/ in der Datei schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten unter der Kurz-Nr. 20170 erfasst.

Nach /U 4/ wurden diese oberirdischen (Erd-) Becken (Kläerteiche) durch die Betonwerk Teutschenthal GmbH ca. bis 1995 - 1996 vollständig zurückgebaut und mit Bauschutt und Kalksteinschotter verfüllt.

Aus /U 4 wird Folgendes zitiert:

„Eine Genehmigung zur Verfüllung lag nicht vor. Es existiert ein Baugrundgutachten der beauftragten GFE GmbH Halle vom Juli/August 1995 für den Bereich des damals neu geplanten Speditionshofes. In Auswertung des Gutachtens wurde festgestellt, dass eine Untersuchung des Absetzmaterials nicht mehr möglich ist, da ein erheblicher Flächenanteil der Absetzbecken mit Schotter, Bauschutt und Recyclingmaterial bereits massiv überschüttet und überbaut worden.

Wegen der fehlenden Beprobung des altlastverdächtigen Absetzmaterials bleibt der Standort erfasst, da die umweltanalytischen Voraussetzungen für die Entlassung aus dem Altlastenkataster fehlen und ohne erheblichen Aufwand nicht mehr beigebracht werden können.

Im Nachgang erfolgte noch eine Untersuchung des zur Verfüllung verwendeten Bauschutts und des Klärschlammes (Prüfbericht v. 15.01.1997, GFE Halle). Die Analysenergebnisse der Klärschlamm- und Bauschuttproben genügten dem Z1-Wert nach RESA. Diese damaligen Ergebnisse ließen einen Einbau auf unempfindliche Flächen zu. Das Betriebsgelände der Betonwerke am o.g. Standort wurde als unempfindliche Fläche (Z1) betrachtet. Aufgrund der Restbelastungen auf dem Grundstück blieb der Standort weiterhin erfasst. Zukünftige Nutzungsänderungen erfordern eine neue Altlastenbewertung.

Nach den ausgeführten Baugrundaufschlüssen sind in den alten Gruben wohl Abbautiefen von 3 – 4 m vorhanden gewesen.

4.2 Baugrundverhältnisse

Das Bearbeitungsgebiet liegt regionalgeologisch am Nordostrand der Querfurter Platte. Der Untergrund wird hier von Ton- und Sandsteinen des Mittleren Buntsandsteins gebildet.

Die anstehenden Tonsteine mit wechselnd eingelagerten, dünnen Sandsteinlagen (ca. 70 % Tonstein und 30% Sandstein) sind im Tertiär einer tiefgründigen Verwitterung und Ausbleichung unterworfen worden, so dass sie ab ihrer Oberkante in bis zu 6 - 8 m Tiefe vollständig verwittert und zersetzt als halbsteife bis steife, sandige Tone mit weißgrauer bis gelbbrauner Färbung (sogenannte „Resttone“) anstehen.

Vereinzelt können auch geringmächtige, weniger verwitterte und damit festere Sandsteinbänke vorhanden sein.

Die OK Tonstein-Zersatz setzt bei ca. 3 – 6 m u. GOK ein, fällt nach NE ein und weist partiell auch einzelne Aufragungen in der Oberfläche auf.

Die Festgesteine des Buntsandsteins sind von quartären Sedimenten überdeckt.

Diese werden überwiegend von fluviatilen Ablagerungen feinkörniger Abschwemmmassen, hier als Schwemmlehm benannt, gebildet.

Die Schwemmlehme sind sandige, sehr schwach kiesige, stark schluffige Tone mit steifen bis halbfesten Konsistenzen, lokal können auch weiche Konsistenzen vorkommen.



In einigen Bereichen können auch grobklastische Terrassenkiese aus dem Pleistozän abgelagert worden sein, die dann als stark kiesige, schluffige Sande in dichter Lagerung in aller Regel unter den Schwemmlahmen liegen.

Die obersten Baugrundschieichten werden von anthropogenen Auffüllungen gebildet. Aufgrund der Nutzung des Geländes als Kies oder Lehmgrube und der Verfüllung mit Klärschlämmen aus der Rübenwaschung der nahegelegenen Zuckerfabrik sind die auf den Schwemmlahmen vorgefundenen schwarzgrauen bis dunkelgrauen Bodenmassen als Auffüllung-Teichschlamm interpretiert worden.

Diese Teichschlämme bestehen aus sandigen, sehr schwach kiesigen, stark schluffigen Tonen mit 6 – 8 Massen-% organischer Anteile. Damit sind sie als organische Tone anzusprechen.

Die Teichschlämme reichen bis ca. 3 – 4 m unter GOK und weisen in den oberen Lagen meist steife – halb feste Konsistenz auf, in den unteren Ablagerungsbereichen sind sie überwiegend weich – breiig.

In den 1995er Jahren wurde nach /U 4/ auf dem Gelände die Klärschlammablagung beseitigt und mit Schotter, Bauschutt und Recyclingmaterial verfüllt bzw. überdeckt.

Die vollständige Beräumung der Klärschlämme ist aber wohl nur für den östlichen Bereich des Grundstücks (der jetzigen Spedition) erfolgt.

Die Baugrunduntersuchung auf dem westlichen, hier zu beurteilenden Teil des Grundstücks zeigt, dass hier Teichschlämme in Mächtigkeiten von 0,80 – 2,60 m im Untergrund verblieben sind.

Die obersten Auffüllungen werden von grobkörnigen Auffüllungen aus Schotter, Bauschutt und Recyclingmaterial (schwach schluffige bis schluffige, schwach sandige Kiese in mitteldichter bis dichter Lagerung) in Mächtigkeiten von 0,90 – 3,80 m gebildet.

Bereichsweise können auf dem Grundstück unter geringer Bedeckung mit grobkörnigen Auffüllungen auch alte Fundament- oder Mauerwerksreste vorhanden sein (s. BS 8).

Nach DIN 4149 ist das Bearbeitungsgebiet der Erdbebenzone 0 zuzuordnen.



4.3 Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Grundwasser wurde in folgenden Bohrungen festgestellt:

Rammkernbohrung	Grundwasserspiegel (Mittelwasserstand)		
	gelotet (m u. GOK)	Anschnitt (m u. GOK)	(m ü. NHN)
BS 1	3,78	3,78	+ 197,33
BS 2	3,20	3,20	+ 197,59
BS 5	3,40	3,40	+ 197,68
BS 6	3,40	3,40	+ 197,30
BS 7	3,10	3,10	+ 197,15
BS 9	2,40	2,40	+ 197,07
BS 11	3,40	3,40	+ 197,15
BS 12	2,20	2,20	197,18

Der angeschnittene Grundwasserleiter stellt den obersten (quartären) Grundwasserleiter des südlich und nördlich des Grundstücks verlaufenden Würdebaches dar.

Der Grundwasserspiegel liegt bei ca. + 197,07 m (Nordseite) und +197,68 m (Südseite), also ca. 2,20 – 3,78 m u. GOK.

Im Hochwasserfall ist ein Ansteigen bis ca. 1 m über den gemessenen Mittelwasserstand zu erwarten (Bemessungswasserstand +198,70 m).

Im Westen ist der Grundwasserspiegel durch die hier ansteigenden Tonstein-Zersatzschichten verschattet (Liegend-Grundwasserstauer, in den Bohrungen nicht angeschnitten oder gelotet).

4.4 Betonaggressivität nach DIN 4030

In BS 7 wurde eine Grundwasserprobe entnommen und auf Betonaggressivität nach DIN 4030 (Ergebnisse s. Anlage 3.13).

Parameter	XA 1	XA 2	XA 3	Prüfwert	Bewertung
Sulfat (in mg/l)	≥ 200 bis ≤ 600	> 600 bis ≤ 3.000	> 3.000 bis ≤ 6.000	2100	XA 2
pH-Wert	≤ 6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5	6,9	XA 0
kalklösende Kohlensäure (in mg/l)	≥ 15 bis ≤ 40	> 40 bis ≤ 100	>100	<5	XA 0
Ammonium (in mg/l)	≥ 15 bis ≤ 30	> 30 bis ≤ 60	> 60 bis ≤ 100	6,8	XA 0
Magnesium (in mg/l)	≥ 300 bis ≤ 1.000	> 1.000 bis ≤ 3.000	> 3.000	73	XA 0

Das Grundwasser kann aufgrund hoher Sulfatgehalte als starkbetonangreifend (Expositions-kategorie XA 2) angenommen werden.



Die oberflächennahen grobkörnigen Auffüllungen sind aufgrund der erhöhten Sulfatgehalte in den Eluatn der LAGA-Proben als mindestens betonangreifend einzuschätzen (Expositions-kategorie XA 1).

In den Teichschlämmen ist aufgrund hoher Sulfatgehalte von starker Betonaggressivität (XA 2) auszugehen.

Die Sulfate resultieren sehr wahrscheinlich aus den hohen Anteilen an Bauschutt und Putzen in den Auffüllungen und Teichschlämmen.

4.5 Schichtenfolge

Schicht Nr.	Tiefe von ... bis (m)	Allgemeine Bezeichnung	Petrographische Beschreibung
1	0,00 – 3,80	Auffüllung grobkörnig	Kies, sandig, stark schluffig - schluffig, tonig, Kalksteinschotter, Bauschutt, Beton- und Ziegelreste, Naturkies, mitteldicht – dicht gelagert, hellgrau - braungrau
2	0,90 – 4,50	Auffüllung Teichschlamm	Ton, stark schluffig, schwach sandig, organisch, an der Basis auch schwach kiesig, bereichsweise auch mit Bauschutt vermischt, fauliger Geruch, breiig – weich, auch steif – halbfest, schwarzbraun - dunkelgraubraun
3	2,80 – 5,40	Schwemmlehm	Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, steif – weich, hellgraubraun
4	3,80 – 5,50	Terrassenkies (nur BS 5, 7 und 12)	Sand, stark kiesig, schluffig - stark schluffig, dicht gelagert, hellgraubraun
5	3,00 - 9,40	Tonstein-Zersatz	Tonstein - Sandstein - Wechsellagerung, Resttone, vollständig verwittert, zersetzt, Ton, stark schluffig, sandig, steif – halbfest, weißgrau - gelbbraun
6	5,50	Tonstein-Sandstein	Tonstein - Sandstein - Wechsellagerung, angewitert bis frisch, nicht erbohrt



4.6 Charakteristische Bodenkennwerte

Schicht-Nr.			1	2	3	4	5	6
geolog. Bezeichnung			Auffüllung grobkörnig	Auffüllung Teichschlamm	Schwemmléhm	Terrassenkies	Tonstein-Zersatz	Tonstein-Sandstein
Bodengruppe nach DIN 18 196			GU*	OT	TL	SU*	TM	-
Konsistenz/Lagerungsdichte			mitteldicht bis dicht	breiig - halbfest	weich - halbfest	dicht	steif - halbfest	-
Wichte	γ_k	kN/m ³	21	18	19	21	21	23
Auftriebswichte	γ'_k	kN/m ³	11	8	9	11	11	13
Reibungswinkel	φ'_k	°	32	22	25	32	25	25
Kohäsion	c'_k	kN/m ²	0	2	5	0	15	60
Steifemodul	$E_{s,k}$	MN/m ²	40	3	10	50	20	80
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,k}$	m/s	1×10^{-6}	1×10^{-8}	1×10^{-8}	1×10^{-5}	1×10^{-9}	1×10^{-9}

4.7 Schadstoffbelastungen

Im vorliegenden geotechnischen Bericht erfolgt eine Bewertung der Baugrundsichten hinsichtlich einer möglichen Wiederverwertung bzw. notwendigen Deponierung.

Aus Mischproben der einzelnen Baugrundsichten und unter Berücksichtigung derer Verbreitung wurden Mischproben gebildet und hinsichtlich Schadstoffen nach LAGA M 20-2004, Tab. II.1.2-2 bis II.1.2-5 untersucht (s. Prüfbericht Analytikum Anlage 3.12).

Die als alllastenrelevant eingeschätzten Auffüllungen der Teichschlámme (Schicht 2) wurden in 4 Bereiche unterteilt:

Bereich Süd 1	LAGA 02	BS 1.4, 4.2, 5.2, 5.3	Tiefe 0,90 – 3,10 m
Bereich Süd 2	LAGA 03	BS 2.3, 3.2, 3.3, 6.2, 6.3	Tiefe 1,30 – 3,50 m
Bereich Nord 1	LAGA 04	BS 10.3, 11.2	Tiefe 2,30 – 4,50 m
Bereich Nord 2	LAGA 05	BS 9.2, 12.2	Tiefe 1,20 – 3,80 m

Eine Bewertung nach LAGA Boden M 20-2004 und Deponieverordnung erfolgt in Anlage 4, zusammenfassend ergibt sich folgende Einstufung.



Schicht-Nr.	Bodenschicht	Proben-Nr.	LAGA Boden	DepV	AVV	am BV wieder einbaubar?
1	Auffüllung grobkörnig	LAGA 01	Z 1.1	DK I	170504	ja
2	Auffüllung Teichschlamm	LAGA 02 Süd 1	Z 2	DK I	170504	nein
2	Auffüllung Teichschlamm	LAGA 03 Süd 2	> Z 2	DK II	170504	nein
2	Auffüllung Teichschlamm	LAGA 04 Nord 1	> Z 2	DK II	170504	nein
2	Auffüllung Teichschlamm	LAGA 05 Nord 2	Z 2	DK II	170504	nein
3 - 4	Schwemmlehm - Terrasse	LAGA 06	Z 1.1	DK I	170504	nein ¹⁾
5 - 6	Tonstein-Zersatz Tonstein-Sandstein	LAGA 07	Z 0	DK 0	170504	nein ¹⁾

¹⁾ darf nach LAGA zwar in technischen Bauwerken eingebaut werden, jedoch lassen die ungünstigen bodenmechanischen Eigenschaften dies nicht zu.

Gemäß Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz ist nach Möglichkeit eine Wiederverwertung der Auffüllungen und Böden einer Deponierung immer vorzuziehen.

Die grobkörnigen Auffüllungen sind wegen erhöhter Kupfergehalte im Feststoff und erhöhter Sulfatgehalte im Eluat der Einbauklasse Z 1.1 nach LAGA Boden zuzuordnen, ein Wiedereinbau ist nach LAGA M 20, Teil I in technischen Bauwerken, also auch am BV z. B. als Geländeausgleich für die Gründung oder Verfüllung von Leitungsgräben, zulässig. Nach Deponieverordnung sind sie wegen der erhöhten Sulfatgehalte in die Deponieklasse DK I einzustufen.

Die Auffüllungen Teichschlamm (Schicht 2) weisen generell stark erhöhte TOC-Gehalte Z 1 bis Z 2 (Glühverluste > 6 Masse-%) auf.

Darüber hinaus sind vor allem Sulfatgehalte bis > Z 2 in den Teichschlämmen vorhanden.

In Probe LAGA 02 wurden Überschreitungen im Kupfer im Feststoff und in LAGA 04 im Chlorid im Eluat bis Z 2 festgestellt.

Insgesamt sind die Teichschlämme daher in die Einbauklasse Z 2 bis > Z 2 einzustufen und am BV nicht wieder einbaufähig (was durch die bodenmechanischen Eigenschaften ohnehin auszuschließen ist).

Nach Deponieverordnung sind die Teichschlämme überwiegend der Deponieklasse DK II (TOC und Sulfat) zuzuordnen. Ausnahme ist nur die Probe LAGA 02 mit DK I.

Die Schwemmlahme und Terrassenkiese (Schicht 3 und 4) weisen ebenfalls Überschreitungen in den Sulfatgehalte bis Z 1.1 und DK I auf und sind aufgrund ihrer ungünstigen bodenmechanischen Eigenschaften in technischen Bauwerken nicht wieder einbaubar.

Tonstein-Zersatz und Tonstein-Sandstein (Schicht 5 und 6) sind nach LAGA dem Zuordnungswert Z 0 und nach Deponieverordnung der Deponieklasse DK 0 zuzuordnen.

Alle Baugrundsichten sind der AVV-Schlüsselnummer 170504 – Böden und Steine, die keine gefährlichen Stoffe enthalten – zuzuordnen.



Überschreitungen in den Parametern TOC, Sulfat und Chlorid stellen ebenso wie die Überschreitung einzelner nicht eluierbarer Schwermetalle kein Bewertungskriterium hinsichtlich gefährlicher Abfälle dar.

Nach Bundesbodenschutzverordnung werden die aufgeführten Maßnahme-, Prüf- und Vorsorgewerte der relevanten Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser von den untersuchten Parametern in keiner Probe überschritten. Daher kann eine Gefährdung der Umwelt aus den hier angelagerten Teichschlamm- und grobkörnigen Auffüllungen ausgeschlossen werden.

4.8 Homogenbereiche

Nach VOB-C 2015 sind für Planung- und Ausschreibung von Baumaßnahmen zur einheitlichen Beschreibung des Baugrundes Homogenbereiche festzulegen.

Homogenbereiche sind für einzelne oder mehrere Baugrundsichten mit vergleichbaren Eigenschaften für den Einsatz von Erdbaugeräten (Lösen, Laden, Wiedereinbau und Verdichten) festzulegen.

Eine Einteilung von Homogenbereichen am BV erfolgt detailliert in Anlage 5.

Zusammenfassend lässt sich folgende Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche am BV vornehmen:

Schicht-Nr.	geolog. Bezeichnung	Bodengruppe nach DIN 18 196	Homogenbereich Erdarbeiten DIN 18300	Homogenbereich Bohrarbeiten DIN 18301	Homogenbereich Rammen/Rütteln/Pressen DIN 18304
1	Auffüllung grobkörnig	GU*	E-A	B-A	R-A
2	Auffüllung Teichschlamm	OT	E-B	B-B	R-B
3	Schwemmlehm	TL			
4	Terrassenkies	SU*	E-A	B-A	R-A
5	Tonstein-Zersatz	TM	E-B	B-B	R-B
6	Tonstein-Sandstein	-	E-C	B-C	R-C

Von den anstehenden Baugrundsichten lassen sich die Schichten 1 und 4 (Auffüllung grobkörnig und Terrassenkies) in den Homogenbereich A und die Schichten 2, 3 und 5 (Auffüllung Teichschlamm, Schwemmlehm und Tonstein-Zersatz) in den Homogenbereich B zusammenfassen.



5. Gründungsempfehlungen

5.1 Allgemeines

Für den geplanten REWE-Markt liegen noch keine genauen Planungen vor, daher sind zur Gründungsempfehlung Annahmen zu treffen.

Das Gebäude wird ohne Unterkellerung errichtet, die OK Fußboden Bodenplatte wird für die weiteren Betrachtungen bei + 201,00 m lokale Höhe festgelegt.

Die OK für Parkplätze und Verkehrsflächen kann der Geländeneigung folgend mit +201,00 m bis + 200,00 m angenommen werden.

Der anstehende Baugrund ist durch gering tragfähige, unterschiedlich dicke Weichschichten (breiige bis weiche Teichschlämme und Schwemmlöhme) und in unterschiedlichen Dicken aufliegende, relativ gut tragfähige, grobkörnige Auffüllungen geprägt.

Für die Gründung des Gebäudes sind daher bewehrte Stahlbetonbodenplatten mit einer lastverteilenden Bettungsschicht (Schotterpolster) zu empfehlen, da hierbei die Lasten aus Wänden und Stützen flächig in der Platte verteilt werden können.

Auch die Rampe für die LKW-Anlieferung sollte aufgrund der hier relativ oberflächennahe anstehenden Teichschlämme als Plattenkonstruktion mit Bettungsschicht ausgebildet werden.

Gründungen auf Streifen und Einzelfundamenten sind nur über Balkenroste durch bewehrte, miteinander verbundene Fundamente möglich um auch hierdurch eine Lastverteilung zu bewirken und größere unterschiedliche Setzungen benachbarter Fundamente zu vermeiden.

Die frostsichere Einbindetiefe muss mindestens 1,00 m betragen.

Grundbruch- und Setzungsberechnungen zur Ermittlung zulässiger Bemessungswerte des Sohlwiderstandes werden für Fundamente und Bodenplatten für 2 maßgebliche Baugrundprofile ausgeführt, um Spannungsdifferenzen und mögliche Setzungsunterschiede darstellen zu können.

Die ungünstigste Baugrundsichtung ergibt sich im Bereich BS 6, die günstigste Baugrundsichtung wird bei BS 3 liegen.

5.1.1 Flachgründung auf Streifen- und Einzelfundamenten

Für Streifen- und Einzelfundamente von Fundamentbalkenrosten erfolgt der Nachweis der Bemessungswerte für Sohlwiderstände rechnerisch über Grundbruch- und Setzungsberechnungen unter Ansatz der maßgeblichen Baugrundsichtungen.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in tabellarischer und graphischer Form in Anlage 6.1 und 6.2 dargestellt.

Für flache Rahmenkonstruktionen oder Skelettbauten (Hallen) auf Einzel- oder Streifenfundamenten sind gemäß Grundbautaschenbuch Teil 1 zulässige Setzungen von 2,5 – 4,0 cm ansetzbar, wobei maximale Setzungsunterschiede zwischen benachbarten Fundamenten 2,0 cm nicht überschreiten sollten.



Danach sind für quadratische Einzelfundamente und für Streifenfundamente nach DIN 1054:2010-12 in Abhängigkeit der Gründungsbreite folgende Bemessungswerte für den Sohlwiderstand und Setzungen zulässig:

Fundament	Breite Länge	Baugrundschrift	Bemessungswert des Sohlwiderstandes σ_{Rd}	Setzungen	Bemerkungen/ Besondere Maßnahmen	Anlage
	[m]					
quadratisches Einzelfundament	0,80 – 2,00	BS 5	220	1,2 – 3,0	Bettungsschicht d = 0,50 m erforderlich	6.1.1
	0,80 – 2,00	BS 3	350	0,7 – 2,0	-	6.1.2
Streifen- fundament	0,40 – 1,00	BS 5	220	1,6 – 3,2	Bettungsschicht d = 0,50 m erforderlich	6.2.1
	10,00	BS 3	350	1,0 – 2,2	-	6.2.2

Aufgrund der o. a Berechnungsergebnisse wird empfohlen, zur Bemessung von Fundamentrostern aus Einzel- und Streifenfundamenten einen einheitlichen Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 220 kN/m² als oberen Grenzwert anzunehmen.

Unter Streifen und Einzelfundamente ist zur Lastverteilung eine Bettungsschicht aus Mineralgemisch Frostschutz 0/45 mm in einer Dicke von 0,50 m anzuordnen. Ein seitlicher Lastausbreitungswinkel von 45 ° ist einzuhalten.

Wenn mit den Baugrubensohlen die Teichschlämme angeschnitten werden sollten (z. B. bei BS 5 und BS 6), so ist zur filterwirksamen Trennung ein Geotextil der Geotextil-Robustheitsklasse GRK 3 (Flächengewicht mind. 150 g/m²) unter der Bettungsschicht anzuordnen.

5.1.2 Flachgründung auf Bodenplatte

Aufgrund der im Untergrund vorhandenen Weichschichten und deren stark wechselnden Mächtigkeiten und Überdeckungen ist einer Plattengründung wegen ihrer last- und spannungsverteilenden Funktion hier der Vorzug zu geben.

Hohe Streifen- oder Einzellasten sind in der Plattenfläche zu verteilen, ggf. sind Vouten als Plattenverstärkung anzuordnen.

Für die Gründung von tragenden Bodenplatten wird im Allgemeinen als Mindesttragfähigkeit ein E_{v2} -Wert von 100 MN/m² auf der Tragschicht (UK Bodenplatte) gefordert.



Auf den vorhandenen grobkörnigen Baugrundsichten ist diese Tragfähigkeit über lastverteilende Bettungsschichten aus verdichtetem Frostschutz-Mineralgemisch 0/45 mm in einer Mindestdicke von 40 cm zu erreichen.

Die Frostfreiheit der Gründung ist über umlaufende Frostschürzen bis 1,00 m u. OK Bodenplatte zu gewährleisten.

Eine Alternative zu Frostschürzen ist auch eine frostsichere Bettungsschicht bis 1,00 m u. OK Bodenplatte mit einem seitlichen Lastausbreitungswinkel von 45 ° in Verbindung mit einer umlaufenden Dränage auf Höhe UK Bettungsschicht.

Der Nachweis zulässiger Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054:2010-12 und die zu erwartenden Setzungen können rechnerisch für Fundamentplattenstreifen mit ca. 12 m Länge und Breiten von 0,50 – 1,50 m über Grundbruch- und Setzungsberechnungen erfolgen.

Dabei ist der aufnehmbare Sohlwiderstand unter Berücksichtigung einer zulässigen Setzung (Durchbiegung der Platte, hier im Mittel ~ 2 cm) zu ermitteln. Da bei Plattengründungen die Grundbruchsicherheit wegen der Größe der Gründungsplatte ohne Belang ist, wurde der Teilsicherheitsbeiwert für den Grundbruch vernachlässigt (hier auf 0,1 gesetzt).

Für Stahlbeton-Bodenplatten ergeben sich folgende zulässige Bemessungswerte für den Sohlwiderstand:

Fundament	Breite Länge	Baugrundsicht	Bemessungswert des Sohlwiderstandes σ_{Rd}	Setzungen	Bemerkungen/ Besondere Maßnahmen	Anlage
	[m]					
Plattenstreifen	0,50 – 1,50 10,00	BS 5	160	1,2 – 3,5	Bettungsschicht d = 0,80 m erforderlich	6.3.1
		BS 3	400	0,8 – 2,0	Bettungsschicht d = 0,40 m erforderlich	6.3.2

Wir empfehlen zur Bemessung der Bodenplatte den Ansatz einen einheitlichen Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 160 kN/m² anzunehmen.

Für die Bemessung elastisch gebetteter Platten kann eine Bettungsziffer von $k_s = 5 \text{ MN/m}^3$ angenommen werden.

Unter der Annahme einer hohen Duktilität des Gesamtsystems Bauwerk – Baugrund sind an den Plattenrändern höhere Bettungsziffern bis $2 \times k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ ansetzbar.

In Bereichen mit geringer Überdeckung der Teichschlämme (BS 5 und BS 6) ist zur Lastverteilung eine Bettungsschicht aus Mineralgemisch Frostschutz 0/45 mm in einer erhöhten Dicke von 0,80 m anzuordnen.

Wenn auch hier mit der Baugrubensohle die Teichschlämme angeschnitten oder tangiert werden sollten, ist ebenfalls zur filterwirksamen Trennung ein Geotextil der Geotextil-



Robustheitsklasse GRK 3 (Flächengewicht mind. 150 g/m²) unter der Bettungsschicht anzuordnen.

5.2 Tiefgründung

Eine Tiefgründung ist konzeptionell nicht vorgesehen und auch nicht zwingend erforderlich, soll an dieser Stelle aber grundsätzlich bewertet werden.

Als Tiefgründung können Bohrpfähle, Rüttelstopfverfahren, Rammpfähle oder Schraubbohrpfähle grundsätzlich zum Einsatz kommen.

Tragfähige Baugrundsichten stehen ab einer Höhenkote von + 191,70 m im Osten (Baugrundschnitt 1 und 2) und + 1947,00 m im Westen (Baugrundschnitt 3) im Tonstein-Sandstein des Mittleren Buntsandsteins an.

Bohrpfähle müssen mindestens 2,50 m in diese festen Tonsteinschichten einbinden. Es sind also Pfahllängen von bis zu 12,00 m erforderlich.

Eine Angabe charakteristischer Werte für Spitzendruck und Mantelreibung kann nach Erfahrungswerten und in Anlehnung an die informativen Angaben der DIN 1054 bzw. EA Pfähle in Abhängigkeit der Baugrundkennwerte aus dem Baugrundgutachten erfolgen.

Bei der Bewertung der Festigkeit der Tonsteinschichten ist deren relativ geringe Festigkeit zu berücksichtigen.

Einaxiale Druckfestigkeiten an ungestörten Proben der Tonsteine/Mergelsteine aus dem BV liegen nicht vor, aus Untersuchungen aus vergleichbaren Gesteinen kann jedoch die Druckfestigkeit dieser Gesteine mit $q_{u,k} \sim 1,0 \text{ MN/m}^2$ abgeschätzt werden.

Für die Auffüllungen, Schwemmlerme und Terrassenkiese wird kein Spitzendruck angegeben, da diese sehr gering tragfähig sind oder nicht überall in Baufeld anstehen und ein Absetzen der Pfähle hier ohnehin nicht in Frage kommt.

Überschlägliche Bemessungskennwerte für Bohrpfähle nach EA Pfähle

Schicht-Nr.	Bodenschicht	Bemessungseingangswert	Pfahlsitzenwiderstand $q_{b,k}$ (in MN/m ²) bei bezogener Pfahlkopfssetzung s/D_s bzw. s/D_b			Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung (in MN/m ²)
			0,02	0,03	0,10 = s_g	
1	Auffüllung grobkörnig	$q_{c,k} \sim 10 \text{ MN/m}^2$	-	-	-	0,07
2	Auffüllung Teichschlamm	$c_{u,k} = 15 \text{ kN/m}^2$	-	-	-	0
3	Schwemmlerme	$c_{u,k} = 50 \text{ kN/m}^2$	-	-	-	0,03
4	Terrassenkies	$q_{c,k} \sim 20 \text{ MN/m}^2$	-	-	-	0,12
5	Tonstein-Zersatz	$c_{u,k} = 200 \text{ kN/m}^2$	1,1	1,4	2,0	0,09
6	Tonstein	$q_{u,k} = 1,0 \text{ MN/m}^2$	2,5			0,2



Die angegebene Werte sind grobe Schätzungen für eine gegebenenfalls erforderliche Kostenschätzung.

Die Planung und Bemessung von Tiefgründungen (z. B. Bohrpfähle, Rüttelstopfverfahren, Rammfähle, Schraubbohrpfähle) bedarf unbedingt weitergehender geotechnischer Untersuchungen (verrohrte Baugrundbohrungen bis ca. 20,00 m Tiefe, Druckfestigkeiten an Bohrkernen, Flügelscherversuche, Rammsondierungen) zur genaueren Festlegung der Bemessungsparameter.

5.3. Gründung Verkehrsflächen

5.3.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung

Als Gründungshorizont für das Planum von Verkehrsflächen (ca. 0,50 m u. jetziger GOK) stehen grobkörnige Auffüllungen mit relativ guten Tragfähigkeitseigenschaften an.

Die Untergrundschichten sind überwiegend gering wasserdurchlässig. Die Untergrundschichten können der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 – stark frostempfindlich – zugeordnet werden.

5.3.2 Hydrologische Verhältnisse

Der Bemessungswasserstand im Baugebiet liegt bei ca. + 196,70 m und somit in weiten Bereichen < 1,50 m unter geplantem Straßenplanum.

Die hydrologischen Verhältnisse sind als ungünstig zu beurteilen.

5.3.3 Mindestdicke des frostsicheren Aufbaues

Die Verkehrsflächen (Parkplätze, Anlieferzonen) können nach RStO 12 vorläufig in die Belastungsklasse Bk1,8 eingeordnet werden. Die endgültige Festlegung der Belastungsklasse trifft aber nicht der Baugrundgutachter, sondern der Planer für die Verkehrsanlagen.

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues kann für die Fahrbahn nach RStO 12, Tab. 6 und 7 wie folgt festgelegt werden:

RStO Tab. 6 Zeile 2	Frostempfindlichkeitsklasse F3	60 cm
RStO Tab. 7 Zeile 1.3	Frosteinwirkungszone II	+ 5 cm
RStO Tab. 7 Zeile 2.2	keine bes. Klimaeinflüsse	+/-0 cm
RStO Tab. 7 Zeile 3.1	kein Grund- oder Schichtenwasser zeitweise Höher als 1,5 m unter Planum	+ 5 cm
RStO Tab. 7 Zeile 4.2	Gradiente in Geländehöhe	+/-0 cm
RStO Tab. 7 Zeile 5.2	Entwässerung der Fahrbahn über Rinnen, Abläufe und Rohrleitungen	<u>- 5 cm</u>
Dicke des frostsicheren Straßenoberbaus		65 cm



5.3.4 Entwässerung

Das Planum wird in relativ gering durchlässigen Böden liegen (Auffüllungen, Bodengruppe GU* bis OT). Daher sind Entwässerungsmaßnahmen im Planumbereich über Quergefälle und Längsdränagen erforderlich.

5.3.5 Tragfähigkeit und Befestigung des potentiellen Planums

Für die Verkehrsflächen ist nach RStO 12 bzw. ZTVE-StB 17 auf dem Planum eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Die dauerhafte Tragfähigkeit im Planum wird auf den anstehenden gemischtkörnigen Böden (Auffüllungen) bei entsprechender Nachverdichtung des Planums erfahrungsgemäß ausreichend sein.

Sollten in einigen Bereichen geringere Tragfähigkeiten auftreten, sollte in diesen Bereichen zur Tragfähigkeitsverbesserung des Planums unter den Verkehrsflächen auf $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ein Bodenaustausch erfolgen, die Mindestdicke beträgt 20 cm.

Für Bodenaustauschmaßnahmen sind grobkörnige, schwach bindige, gebrochene Mineralgemische oder Kiessande (Frostschutzgemische) der Körnung 0 – 45 bis 0 – 56 mm zu verwenden.

6. Erforderliche Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung bzw. Bau-raumentwässerung

Nach DIN 18533-1:2017-07 sind Baugrund und Bauwerk in die Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E einzustufen.

Für Bodenplatten und erdberührende Außenwände sind Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser nach DIN 18533-1:2017-07 erforderlich.

Unter der Bodenplatte ist nach DIN 4094 eine kapillarbrechende Schicht aus mind. 15 cm nichtbindigem, gut wasserdurchlässigem Material anzuordnen.

Dies ist bei Anordnung der erforderlichen Bettungsschichten aus Frostschutz-Mineralgemisch von mind. 0,40 m Dicke bereits gegeben.

Der anstehende Baugrund besteht oberflächennah aus Auffüllungen mit Wasserdurchlässigkeiten von $k_f \sim 1 \times 10^{-6}$ bis $1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$.

Zutretendes Niederschlags- und Sickerwasser wird daher im Untergrund nicht oder nur sehr langsam versickern, so dass eine Drainage umlaufend um die Bodenplatte auf Höhe UK Bettungsschicht zwingend erforderlich ist.

Versickerungen von Niederschlagswässern im Baugrund sind aus den vorgenannten geringen Wasserdurchlässigkeiten heraus nicht möglich.



Für Planung und Ausführung wird auf die DIN 18 533 und DIN 4095 verwiesen.

7. Hinweise zum Aushub und Sicherung von Baugruben

Da noch keine genauen Planungsunterlagen vorliegen, werden Baugruben mit Baugrubenwänden bis max. 1,00 m Höhe angenommen.

In den gemischtkörnigen und bindigen Baugrundsichten ohne Grundwassereinfluss sind Baugrubenböschungen mit Neigungen von max. 60 ° herzustellen.

Baugruben bis 1,25 m Tiefe können in den Auffüllungen und Schmelzwassersanden ohne Verbau auch senkrecht abgebösch werden, wenn der Straßenverkehr bzw. Baumaschinen die in DIN 4124 festgelegten Lastabstände zur Baugrubenwand einhalten.

Für Baugrubenwände mit Höhen über 3 m sind Böschungssysteme mit Bermen (Breite 1,50 m) und Einzelböschungshöhen ≤ 3 m herzustellen oder die Baugrubenwände über Verbaue (z. B. Bohrpfahlwände, Trägerbohlwände, Spundwände) zu sichern.

Die anstehenden Böden sind bis ca. 8 - 9 m Tiefe der Bodenklasse 4 (DIN 18 300 alt) zuzuordnen, werden mit normalen Baugeräten lösbar sein und sind auch bis in diese Tiefen ramm- oder rüttelbar.

Für die Ausführung von verbauten und unverbauten Baugruben- und Grabenböschungen verweisen wir auf die DIN 4124 und die Angaben von Verbauhherstellern.

8. Hinweise zur Wasserhaltung

Der anzunehmende höchste Grundwasserspiegel steht im Baufeld im Hochwasserfall bei minimal 1,30 m u. GOK an und wird mit den Gründungssohlen und Baugrubensohlen nach derzeitigem Planungsstand nicht tangiert oder geschnitten. Grundwasserabsenkungen sind daher nicht erforderlich.

Alle Baugrubensohlen sind bauzeitlich vor Vernässung zu schützen, da die gemischtkörnigen bis bindigen Böden auf Vernässung mit Verlust ihrer Tragfähigkeit reagieren. Für die Entfernung von Niederschlagswässern und ggf. auftretenden Schichtenwasserzutritten aus den Baugruben sind daher bauzeitlich offene Wasserhaltungen (Gräben, Dränagen, Pumpengesenke) vorzuhalten.

9. Allgemeine Hinweise und Empfehlungen für die spätere Bauausführung

Am Bauvorhaben sind die vorhandenen Lockergesteinsschichten bis ca. 7 – 9 m Tiefe grundsätzlich mit normalen Erdbaugeräten lösbar.



Die Baugrubensohlen sind im glatten Bodenanschnitt herzustellen, so dass eine Zerstörung des natürlichen Lagerungsgefüges des Untergrundes weitestgehend vermieden wird.

Die Baugrubensohlen in den grobkörnigen Auffüllungen sind gegebenenfalls nachzuverdichten.

Baugrubensohlen in den Teichschlammungen sind nicht nachzuverdichten, da sonst Porenwasserüberdrücke zu Aufweichungen führen können.

Bettungsschichten sind immer lagenweise vor Kopfe einzubauen und zu verdichten.

Aushubmaterial aus den grobkörnigen Auffüllungen (Schicht 1, Z 1.1) ist zum Wiedereinbau an dem geplanten REWE-Markt geeignet.

Im Zwischenlager müssen Aushubmassen, welche zum Wiedereinbau vorgesehen sind, durch Abdeckungen mit Baufolie vor Vernässung und Austrocknung geschützt werden.

Alle anderen ggf. als Aushub anfallenden Baugrundsichten (Teichschlamm, Schwemmlehm) sind für einen Wiedereinbau als Konstruktionsschichten am BV nicht geeignet, da diese Böden sich nicht ausreichend verdichten lassen und zu sehr großen Setzungen und Sackungen neigen.

Für Bettungsschichten zum Geländeausgleich unter Bodenplatten oder Stabilisierungsschichten im Planum von Verkehrsflächen sind gut verdichtbare, frostsichere, grobkörnige, gebrochene Mineralgemische der Körnung 0 – 45 bis 0 – 56 mm (Frostschutz-Mineralgemische) zu verwenden.

Ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 100\%$ ist zu erreichen.

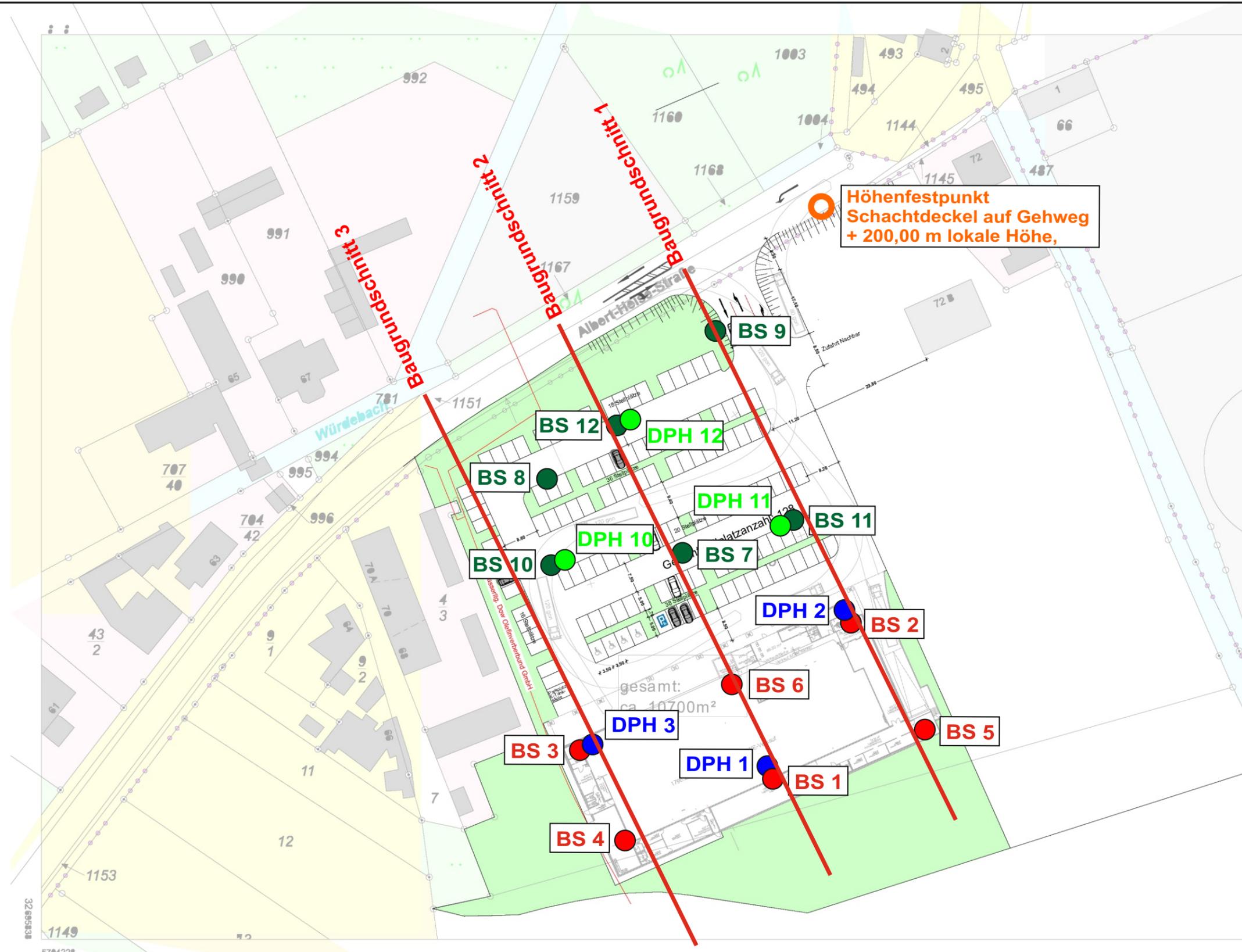
Die Festlegungen zu Baugrund und Gründung basieren auf den durchgeführten Baugrundbohrungen als punktuelle Baugrundaufschlüsse. Daher sind Abweichungen der Schichtgrenzen von den zeichnerischen Darstellungen möglich.

Eine weitere Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen Baugrundgutachter und Planer bzw. Statiker zur Festlegung der Gründung und eine baubegleitende Betreuung der Erdbaumaßnahme wird empfohlen.

Sollten sich im Rahmen der Bauausführung wesentlich vom Baugrundgutachten abweichende Baugrundverhältnisse darstellen, so ist der Gutachter zu einer örtlichen Begutachtung der Baugrube und einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

Projektänderungen, insoweit sie die Baugrundverhältnisse oder die Gründung betreffen oder tangieren, sind dem Gutachter zur Kenntnis zu bringen.

Dipl.-Ing. E. Klahn



Legende	
 BS 1	Rammkernbohrung bis ca. $\geq 7,00$ m Tiefe
 BS 1	Rammkernbohrung bis ca. $3,00$ m Tiefe
 DPH 1	Schwere Rammsondierung bis ca. $\geq 7,00$ m Tiefe
 DPH 1	Schwere Rammsondierung bis ca. $3,00$ m Tiefe

GLU Jena 
Gesellschaft für Geotechnik,
Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.: 03641/ 462830

BV Neubau REWE-Markt
Teutesenthal,
Flur 11, Flst. 445 (Teilfläche)
PZ Marktbau Teutesenthal
GmbH Berlin

Anlage: 1
Projekt - Nr.: 19-127
Datei: N:\projekte\19\19-127-01
Maßstab: 1 : 1.000
Ausführungsdatum: 29.10.- 08.11.2019

Lageplan mit Aufschlusspunkten

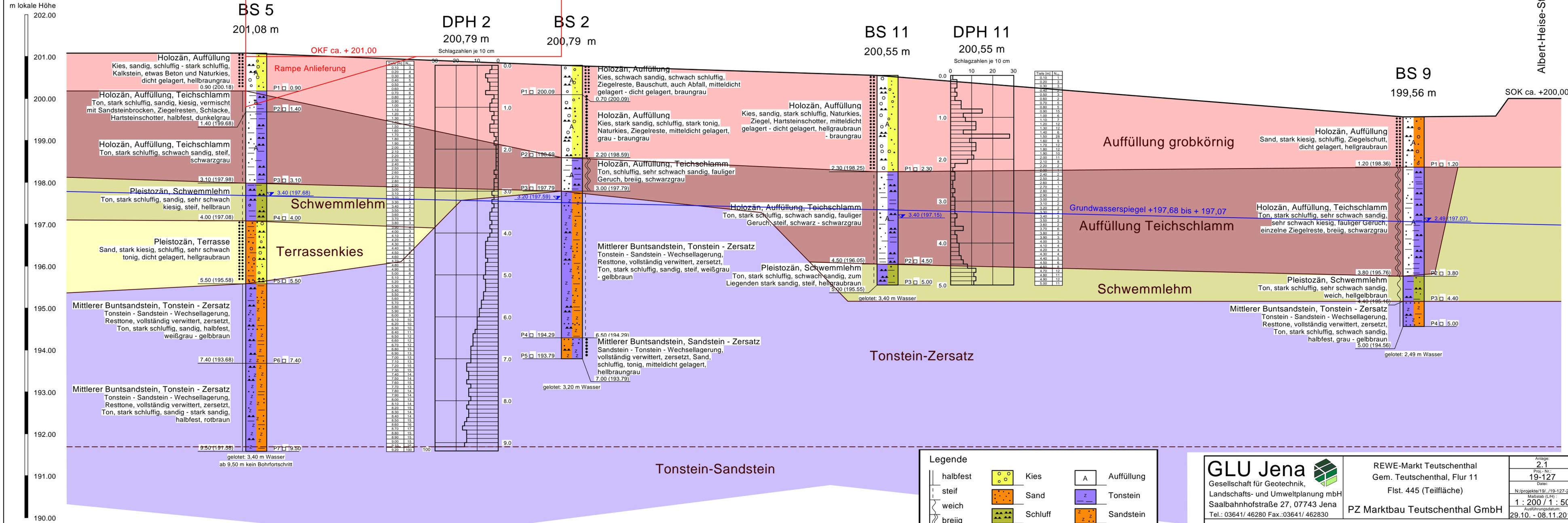
SSE

REWE-Markt (geplant)

Baugrundschnitt 1

NNW

Albert-Heise-Straße



Legende

halbfest	○ Kies	A Auffüllung
steif	□ Sand	z Tonstein
weich	▲ Schluff	z Sandstein
breiig	■ Ton	
mitteldicht		
dicht		

GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik,
Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

REWE-Markt Teutschenthal
Gem. Teutschenthal, Flur 11
Flst. 445 (Teilfläche)
PZ Marktbau Teutschenthal GmbH

Anlage: 2.1
Proj.-Nr.: 19-127
Datei:
N:/projekte/19_/19-127-23
Maßstab (L/H): 1 : 200 / 1 : 50
Ausführungsdatum: 29.10. - 08.11.2019

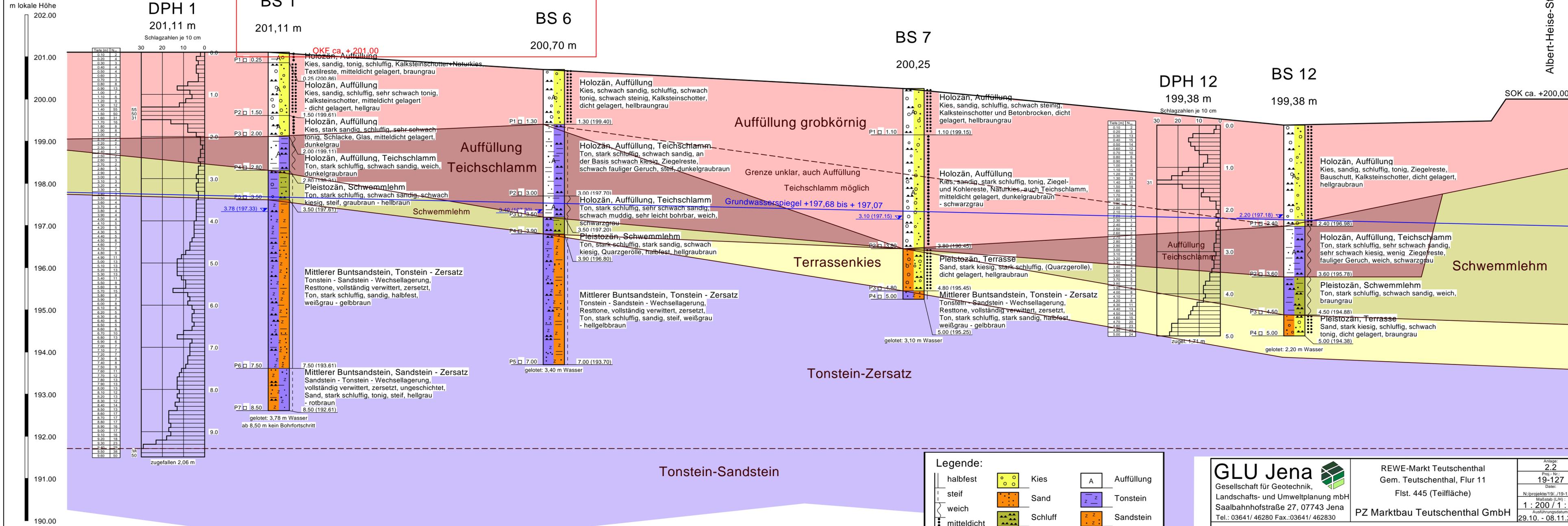
Darstellung von Rammkernbohrungen und Rammsondierungen nach DIN 4023

SSE

Baugrundschnitt 2

NNW

Albert-Heise-Straße



Legende:

halbfest	○ Kies	A Auffüllung
steif	■ Sand	z-z Tonstein
weich	▲ Schluff	z-z Sandstein
mitteldicht	■ Ton	
dicht		

GLU Jena
 Gesellschaft für Geotechnik,
 Landschafts- und Umweltplanung mbH
 Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
 Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

REWE-Markt Teutschenthal
 Gem. Teutschenthal, Flur 11
 Flst. 445 (Teilfläche)
 PZ Marktbau Teutschenthal GmbH

Anlage: 2.2
Proj.-Nr.: 19-127
Datei:
N:\projekte\19_\19-127-23
Maßstab (L/H): 1 : 200 / 1 : 50
Ausführungsdatum: 29.10. - 08.11.2019

Darstellung von Rammkernbohrungen und Rammsondierungen nach DIN 4023

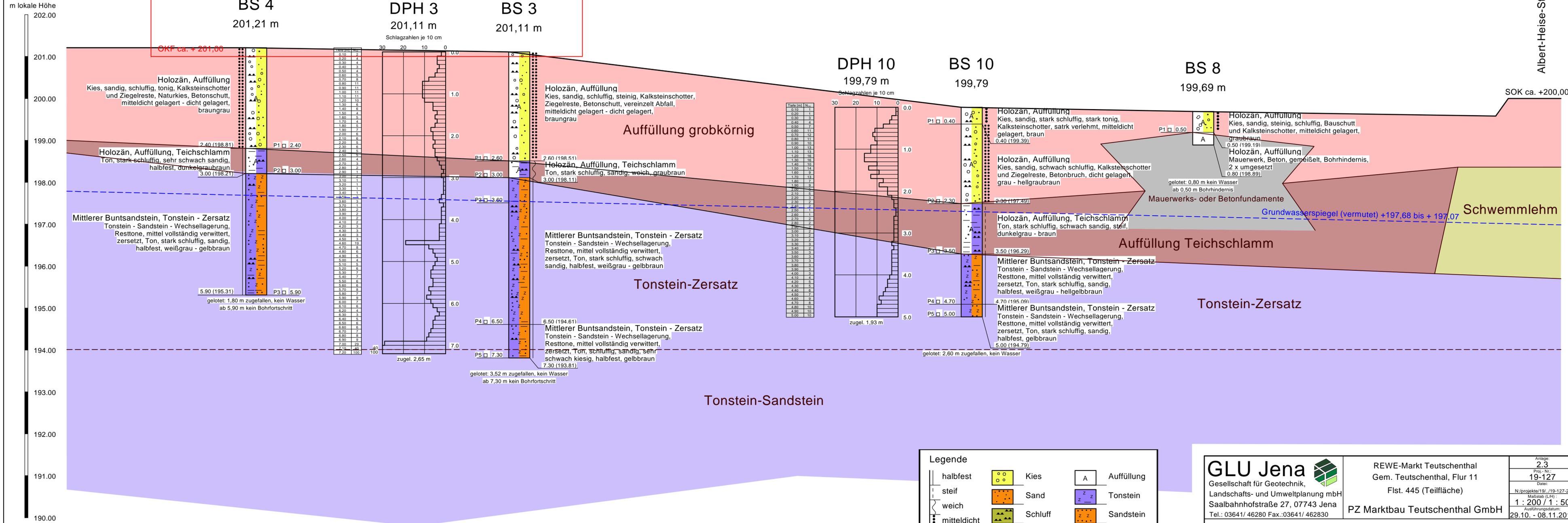
SSE

REWE-Markt (geplant)

Baugrundschnitt 3

NNW

Albert-Heise-Straße



Legende

	halbfest	○ ○	Kies	A	Auffüllung
	steif	● ●	Sand	z z	Tonstein
	weich	▲ ▲	Schluff	z z	Sandstein
	mitteldicht	—	Ton		
	dicht				

GLU Jena
 Gesellschaft für Geotechnik,
 Landschafts- und Umweltplanung mbH
 Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
 Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

REWE-Markt Teutschenthal
 Gem. Teutschenthal, Flur 11
 Flst. 445 (Teilfläche)
 PZ Marktbau Teutschenthal GmbH

Anlage:	2,3
Proj.-Nr.:	19-127
Datei:	
N./projekte/19_/19-127-23	
Maßstab (L/H):	1 : 200 / 1 : 50
Ausführungsdatum:	29.10. - 08.11.2019

Darstellung von Rammkernbohrungen und Rammsondierungen nach DIN 4023



Wassergehalt nach DIN 18 121 T 1

REWE-Markt Teutschenthal

Bearbeiter: Ka/ Kn

Datum: 11/2019

Entnahmestelle : siehe unten
 Entnahmetiefe : siehe unten
 Bodenart : siehe unten
 Entnahmedatum : 29.10-08.11.2019
 Prüfungsnummer: 19-127-756-757a bis m

Probenbezeichnung:	756/ BS 1.1 bis BS 7.2 / 0,00 - 3,80 m	757a/BS 1.4/ 2,0-2,8 m	757b/BS 2.3/ 2,2 -3,0 m	757c/BS 3.2/ 2,6-3,0 m
Bodenart:	Auffüllung grobkörnig	Auffüllung-Teichschlamm	Auffüllung-Teichschlamm	Auffüllung-Teichschlamm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	8881.00	258.39	232.15	250.29
Trockene Probe + Behälter [g]:	8310.00	220.27	188.43	212.80
Behälter [g]:	1514.00	74.36	69.61	80.12
Trockene Probe [g]:	6796.00	145.91	118.82	132.68
Porenwasser [g]:	571.00	38.12	43.72	37.49
Wassergehalt [%]	8.40	26.13	36.80	28.26

Probenbezeichnung:	757d/BS 4.2/ 2,4-3,0 m	757e/BS 5.2/ 0,9-1,4 m	757f/ BS5.3/ 1,4-3,1 m	757g/BS 6.2/ 1,3-3,0 m
Bodenart:	Auffüllung-Teichschlamm	Auffüllung-Teichschlamm	Auffüllung-Teichschlamm	Auffüllung-Teichschlamm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	245.93	276.22	228.85	241.06
Trockene Probe + Behälter [g]:	217.76	253.65	196.43	205.65
Behälter [g]:	82.33	73.74	78.06	76.70
Trockene Probe [g]:	135.43	179.91	118.37	128.95
Porenwasser [g]:	28.17	22.57	32.42	35.41
Wassergehalt [%]	20.80	12.55	27.39	27.46

Probenbezeichnung:	757h/ BS6.3/3,0-3,5 m	757i/BS 9.2/ 1,2-3,8 m	757j/ BS10.3/2, 3-3,5 m	757k/ BS11.2/ 2,3-4,5 m
Bodenart:	Auffüllung-Teichschlamm	Auffüllung-Teichschlamm	Auffüllung-Teichschlamm	Auffüllung-Teichschlamm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	174.77	215.23	153.14	252.46
Trockene Probe + Behälter [g]:	152.13	171.93	137.00	213.50
Behälter [g]:	77.11	71.24	83.64	72.58
Trockene Probe [g]:	75.02	100.69	53.36	140.92
Porenwasser [g]:	22.64	43.30	16.14	38.96
Wassergehalt [%]	30.18	43.00	30.25	27.65

Probenbezeichnung:	757l/BS 12.2/ 2,4-3,6 m	757m/BS 3.3/ 3,0-3,6 m	759/ BS 5.5,7,3; 12.4/3,8-5,5 m	
Bodenart:	Auffüllung-Teichschlamm	Auffüllung-Teichschlamm	Terrasse	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	257.28	198.08	951.00	
Trockene Probe + Behälter [g]:	211.66	176.48	896.80	
Behälter [g]:	74.48	70.33	396.80	
Trockene Probe [g]:	137.18	106.15	500.00	
Porenwasser [g]:	45.62	21.60	54.20	
Wassergehalt [%]	33.26	20.35	10.84	



Wassergehalt nach DIN 18 121 T 1

REWE-Markt Teutschenthal

Bearbeiter: Ka/ Kn

Datum: 11/2019

Entnahmestelle : siehe unten
 Entnahmetiefe : siehe unten
 Bodenart : siehe unten
 Entnahmedatum : 29.10-08.11.2019
 Prüfungsnummer: 19-127-758a bis 760 n

Probenbezeichnung:	758a/ BS 1.5/ 2,8-3,5 m	758b/ BS5.4/3,1-4,0 m	758c/BS 6.4/ 3,5-3,9 m	758d/BS 9.3/ 3,8-4,4 m	758e/ BS 11.3/ 4,5-5,0 m
Bodenart:	Schwemmlehm	Schwemmlehm	Schwemmlehm	Schwemmlehm	Schwemmlehm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	226.57	257.95	158.60	165.18	222.65
Trockene Probe + Behälter [g]:	201.16	227.08	146.14	148.47	197.87
Behälter [g]:	75.90	78.00	74.44	74.76	77.25
Trockene Probe [g]:	125.26	149.08	71.70	73.71	120.62
Porenwasser [g]:	25.41	30.87	12.46	16.71	24.78
Wassergehalt [%]	20.29	20.71	17.38	22.67	20.54

Probenbezeichnung:	758f/ BS 12.3/ 3,4-4,5 m	760a/ BS1.6/ 3,5-7,5 m	760b/ BS1.7/7,5-8,5	760c/ BS2.4/ 3,0-6,5 m	760d/ BS 2.5/ 6,5-7,0 m
Bodenart:	Schwemmlehm	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz
Feuchte Probe + Behälter [g]:	269.16	242.73	207.32	221.95	181.60
Trockene Probe + Behälter [g]:	232.09	212.02	177.96	189.54	165.75
Behälter [g]:	70.07	77.96	74.40	74.50	75.89
Trockene Probe [g]:	162.02	134.06	103.56	115.04	89.86
Porenwasser [g]:	37.07	30.71	29.36	32.41	15.85
Wassergehalt [%]	22.88	22.91	28.35	28.17	17.64

Probenbezeichnung:	760e/ BS3.4/3,6-6,5 m	760f/ BS3.5/6,5-3,7 m	760g/ BS5.6/ 5,5-7,4 m	760h/ BS5.7/7,4-9,5 m	760i/ BS 6.5/3, 9-7,0 m
Bodenart:	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz
Feuchte Probe + Behälter [g]:	257.26	166.85	270.80	267.86	231.28
Trockene Probe + Behälter [g]:	224.44	152.40	236.45	234.92	200.09
Behälter [g]:	82.33	71.25	72.58	80.13	70.33
Trockene Probe [g]:	142.11	81.15	163.87	154.79	129.76
Porenwasser [g]:	32.82	14.45	34.35	32.94	31.19
Wassergehalt [%]	23.09	17.81	20.96	21.28	24.04

Probenbezeichnung:	760j/ BS7.4/4,8-5,0 m	760k/ BS9.4/ 4,4-5,0 m	760l/ BS10.4/ 3,5-4,7 m	760m/ BS10.5/ 4,7-5,0 m	760n/ BS4.3/ 3,0-5,9 m
Bodenart:	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz	Tonstein- Sandstein-Zersatz
Feuchte Probe + Behälter [g]:	143.13	213.86	214.97	151.81	242.14
Trockene Probe + Behälter [g]:	133.30	189.36	191.08	140.65	212.46
Behälter [g]:	69.59	77.22	71.54	74.34	77.11
Trockene Probe [g]:	63.71	112.14	119.54	66.31	135.35
Porenwasser [g]:	9.83	24.50	23.89	11.16	29.68
Wassergehalt [%]	15.43	21.85	19.98	16.83	21.93

GLU GmbH Jena
 Saalbahnhofstraße 27
 07743 Jena
 Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830



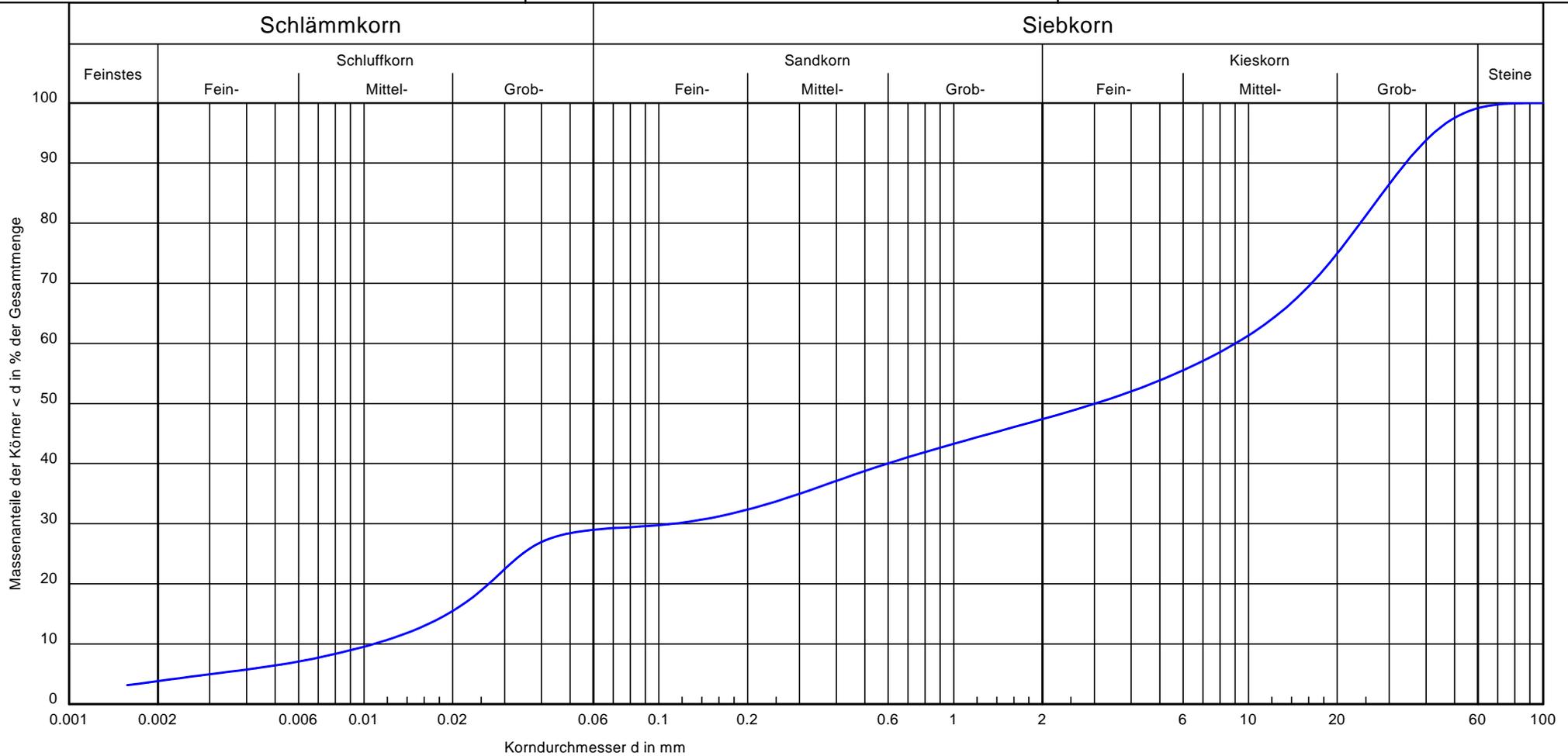
Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

REWE-Markt Teuchtschenthal

Entnahmestelle : BS 1.1;1.2;1.3;2.1;2.2;3.1;4.1;5.1;6.1;7.1;8.1;9.1;10.1;10.1;10.2;11.1;12.1;7.2
 Entnahmetiefe : 0,00 - 3,80 m
 Entnahmedatum: 29.10.08.11.2019
 Prüfungsnr. : 19-127-756

Bearbeiter: Ka/Kn

Datum: 11/2019



Sieblinie:	756
Bodenart/Fractionen:	G, u, ms', gs'
Bodenart:	Auffüllung grobkörnig
U/Cc	838.3/0.1
Arbeitsweise:	komb. Sieb-Schlamm-Analyse
k [m/s] (Mallet):	$8.5 \cdot 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	3.8/25.3/18.3/51.7
Bodengruppe nach DIN 18196:	GU

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 19-127
 Anlage: 3.3

GLU GmbH Jena
 Saalbahnhofstraße 27
 07743 Jena
 Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830



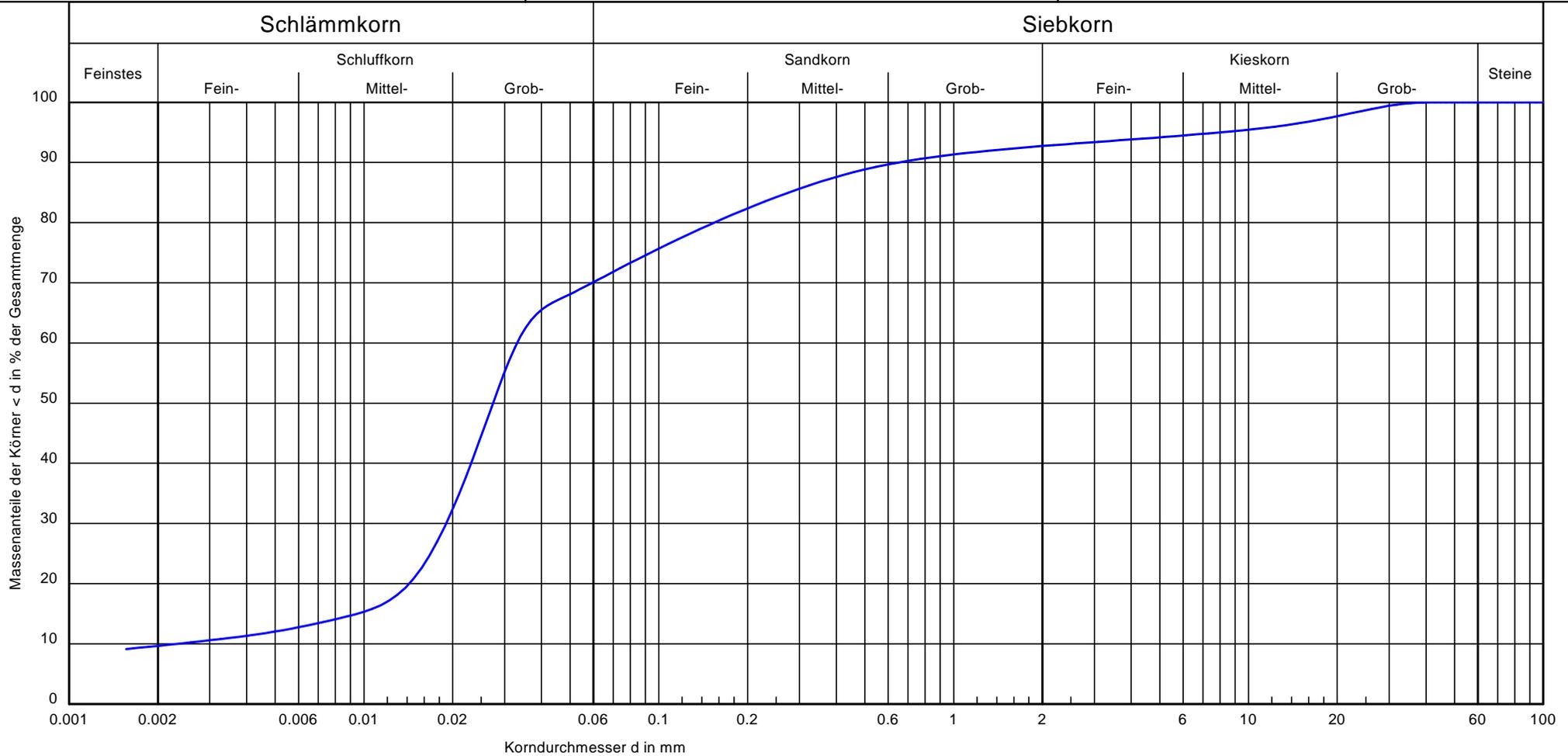
Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

REWE-Markt Teuchtschenthal

Entnahmestelle : BS 1.4;2.3;3.2;4.2;5.2;5.3;6.2;6.3;9.2;10.3;11.2;12.2;3.3
 Entnahmetiefe : 0,90 - 4,50 m
 Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019
 Prüfungsnr. : 19-127-757

Bearbeiter: Ka/Kn

Datum: 11/2019



Sieblinie:	757
Bodenart/Fractionen:	U, t', g', fs', ms'
Bodenart:	Auffüllung-Teichschlamm
U/Cc	14.3/4.7
Arbeitsweise:	komb. Sieb-Schlamm-Analyse
k [m/s] (Mallet):	2.0 * 10 ⁻⁷
T/U/S/G [%]:	9.7/61.0/22.1/7.3
Bodengruppe nach DIN 18196:	OT

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 19-127
 Anlage: 3.4

GLU GmbH Jena
 Saalbahnhofstraße 27
 07743 Jena
 Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830



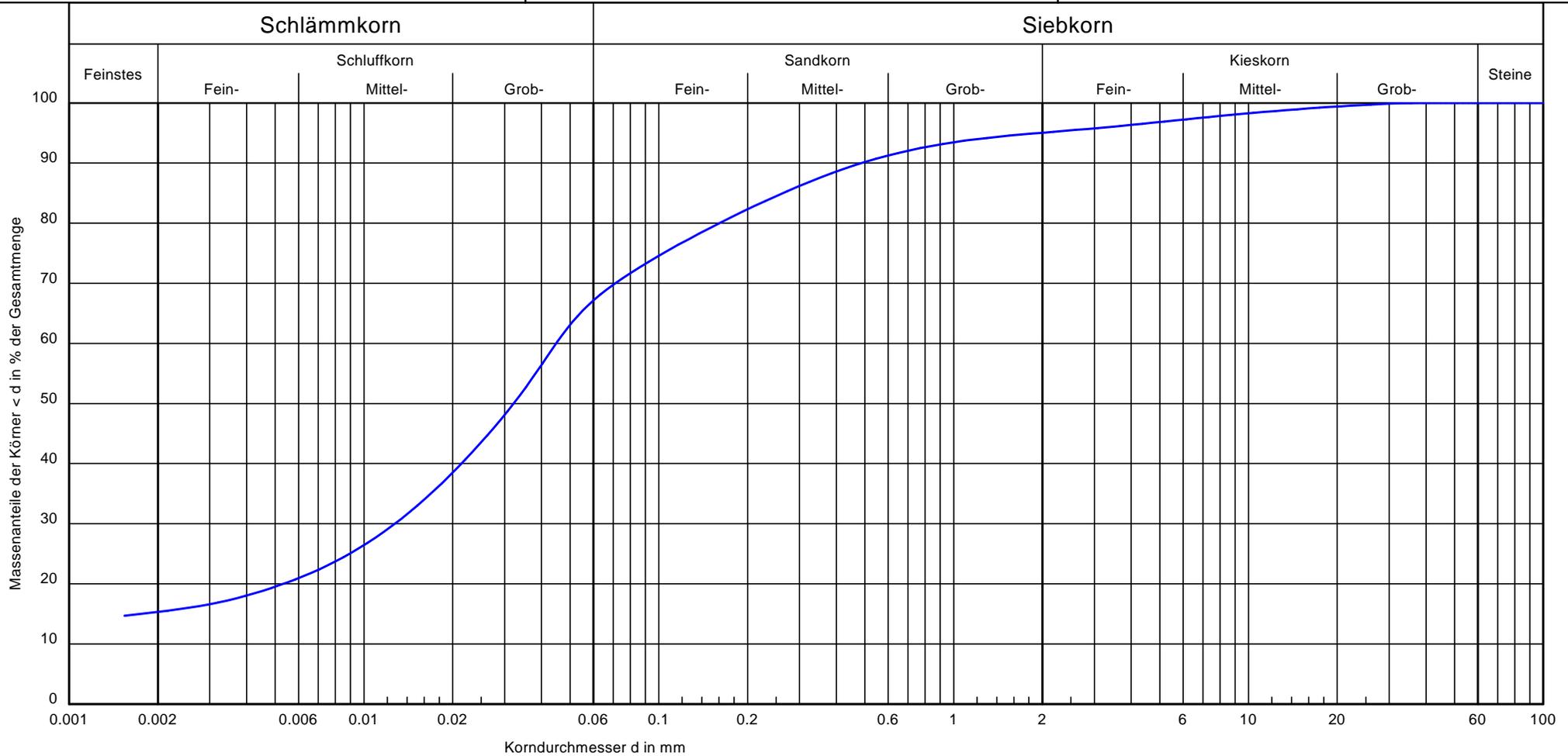
Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

REWE-Markt Teuchtschenthal

Entnahmestelle : BS 1.5;5.4;6.4;9.3;11.3;12.3
 Entnahmetiefe : 2,80-5,00 m
 Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019
 Prüfungsnr. : 19-127-758

Bearbeiter: Ka/Kn

Datum: 11/2019



Sieblinie:	758
Bodenart/Fractionen:	U, t, fs', ms'
Bodenart:	Schwemmelem
U/Cc	-/-
Arbeitsweise:	komb. Sieb-Schlamm-Analyse
k [m/s] (Mallet):	2.1 * 10 ⁻⁸
T/U/S/G [%]:	15.3/52.7/27.0/5.0
Bodengruppe nach DIN 18196:	TL

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 19-127
 Anlage: 3.5

GLU GmbH Jena
 Saalbahnhofstraße 27
 07743 Jena
 Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830



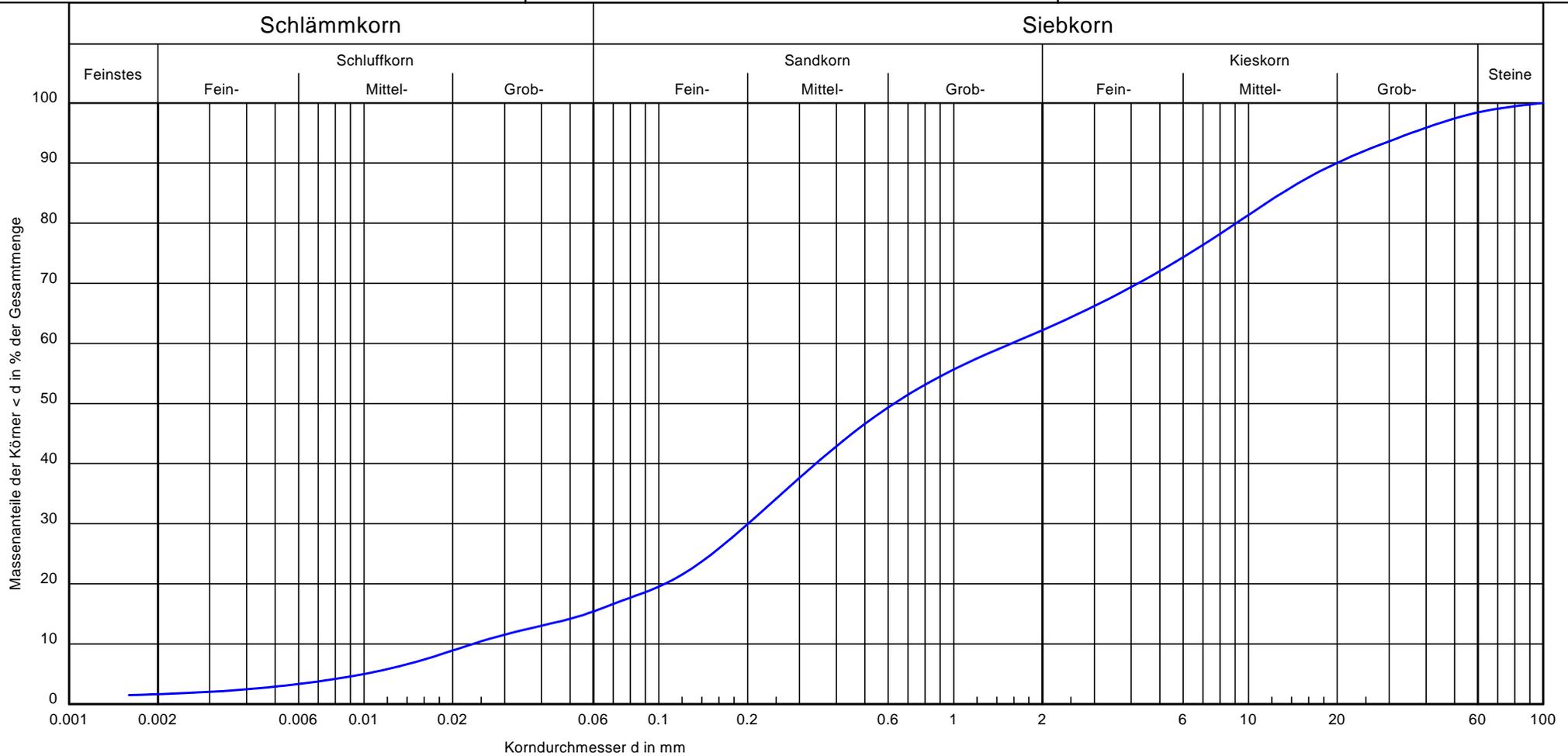
Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

REWE-Markt Teuchtschenthal

Entnahmestelle : BS 5.5;7.3;12.4
 Entnahmetiefe : 3,80-5,50 m
 Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019
 Prüfungsnr. : 19-127-759

Bearbeiter: Ka/Kn

Datum: 11/2019



Sieblinie:	759
Bodenart/Fractionen:	S, mg, u', fg', gg'
Bodenart:	Terrasse
U/Cc	67.4/1.1
Arbeitsweise:	komb. Sieb-Schlamm-Analyse
k [m/s] (Mallet):	2.0 * 10 ⁻⁵
T/U/S/G [%]:	1.7/14.1/46.4/36.2
Bodengruppe nach DIN 18196:	SÜ

Bemerkungen:

Projekt-Nr:
 19-127
 Anlage:
 3.6

GLU GmbH Jena
 Saalbahnhofstraße 27
 07743 Jena
 Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830



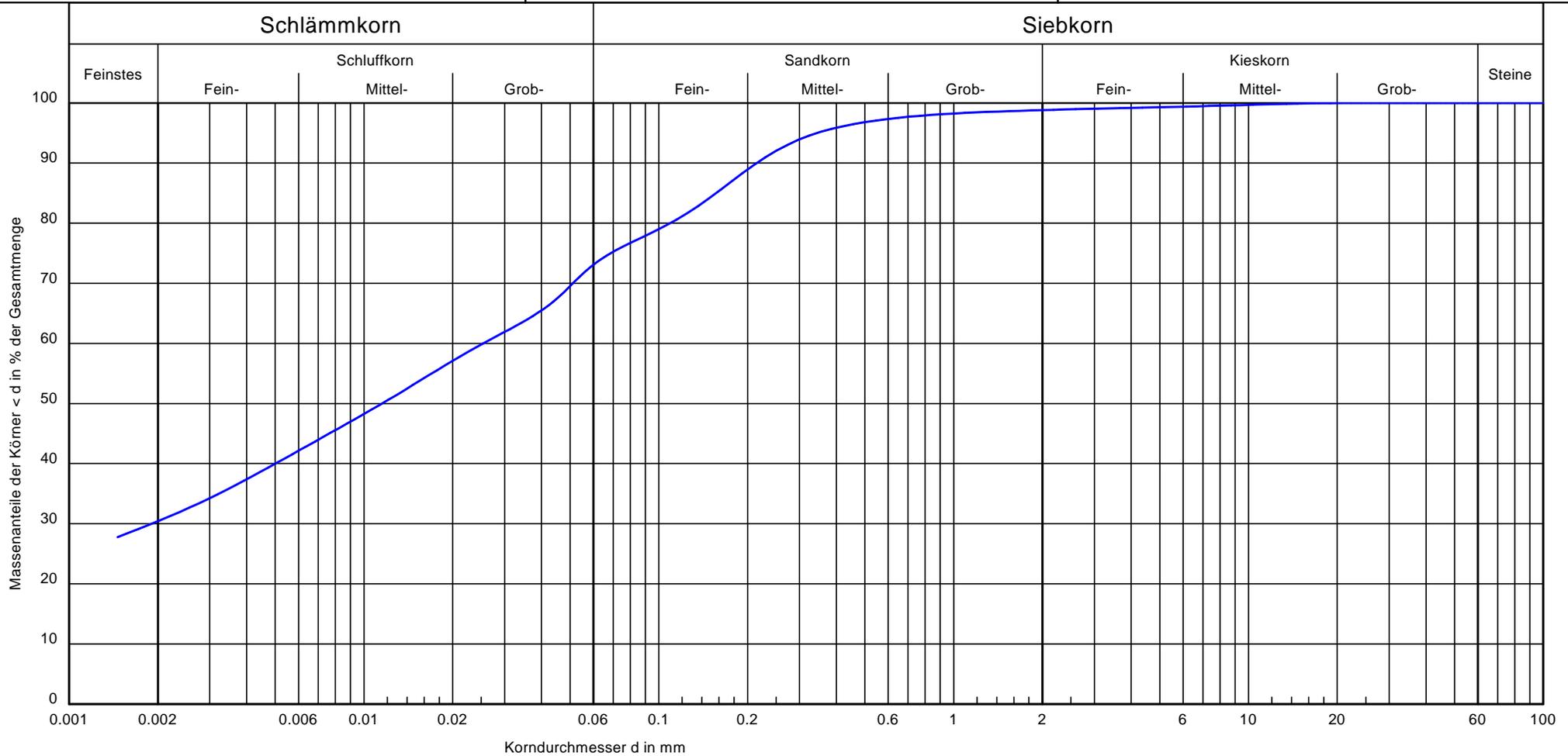
Körnungslinie nach DIN 18 123 - 7

REWE-Markt Teuchtschenthal

Entnahmestelle : BS 1.6;1.7;2.4;2.5;3.4;3.5;5.6;5.7;6.5;7.4;9.4;10.4;10.5;4.3
 Entnahmetiefe : 3,00-9,50 m
 Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019
 Prüfungsnr. : 19-127-760

Bearbeiter: Ka/Kn

Datum: 11/2019



Sieblinie:	760
Bodenart/Fractionen:	U, t, fs, ms'
Bodenart:	Tonstein-Sandstein-Zersatz
U/Cc	-/-
Arbeitsweise:	komb. Sieb-Schlamm-Analyse
k [m/s] (Mallet):	-
T/U/S/G [%]:	30.4/43.4/25.0/1.2
Bodengruppe nach DIN 18196:	TM

Bemerkungen:

Projekt-Nr.: 19-127
 Anlage: 3.7



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 T 1

REWE-Markt Teutschenthal

Bearbeiter: Ka/ Kn

Datum: 11/2019

Entnahmestelle: BS 1.4;2.3;3.2;4.2;5.2;5.3;6.2;6.3;9.2;10.3;11.2;12.2;3.3

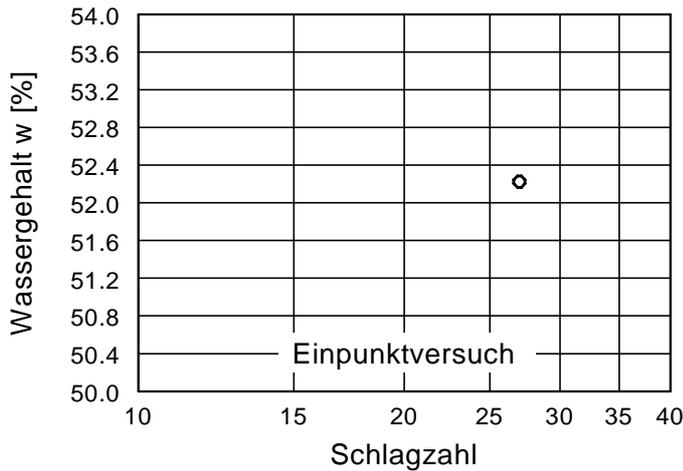
Entnahmetiefe : 0,90-4,50 m

Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019

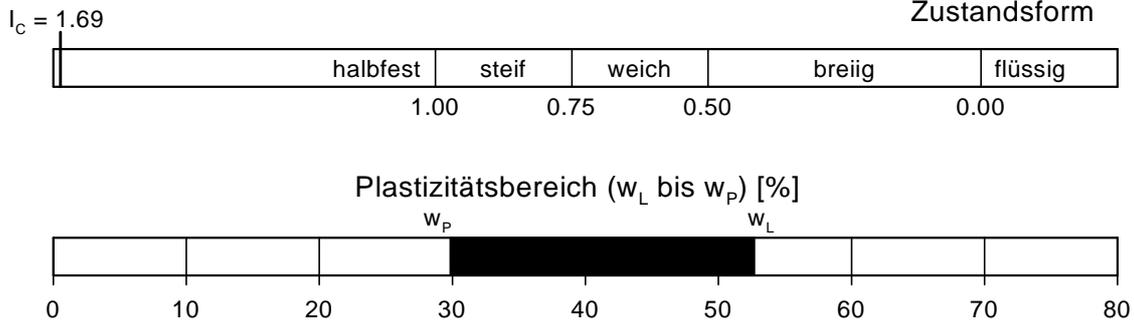
Bodengruppe n. DIN 18196 : OT

Bodenart : Auffüllung-Teichschlamm

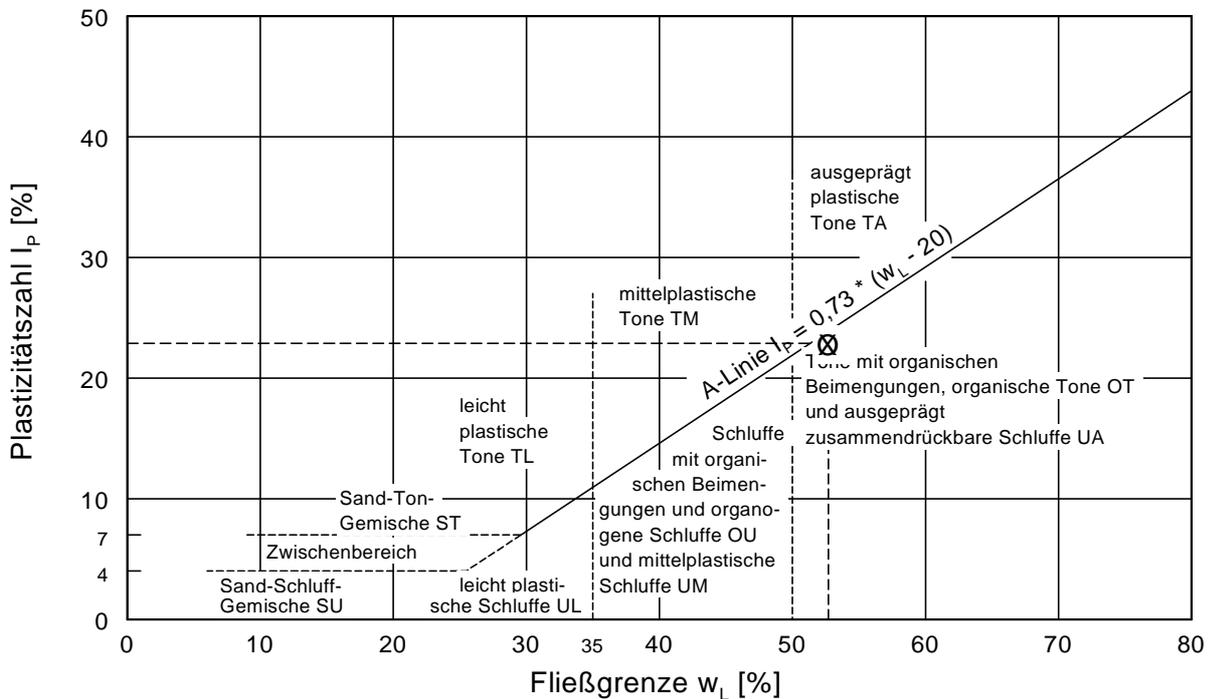
Prüfungsnr. : 19-127-757



* Wassergehalt w =	12.6 %
Fließgrenze w_L =	52.7 %
Ausrollgrenze w_P =	29.8 %
Plastizitätszahl I_P =	22.9 %
Konsistenzzahl I_C =	1.69
Anteil Überkorn \ddot{u} =	13.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	2.0 %
Korr. Wassergehalt =	14.1 %
*niedrigster ermittelter Wassergehalt	



Plastizitätsdiagramm





Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 T 1

REWE-Markt Teutschenthal

Bearbeiter: Ka/ Kn

Datum: 11/2019

Entnahmestelle: BS 1.4;2.3;3.2;4.2;5.2;5.3;6.2;6.3;9.2;10.3;11.2;12.2;3.3

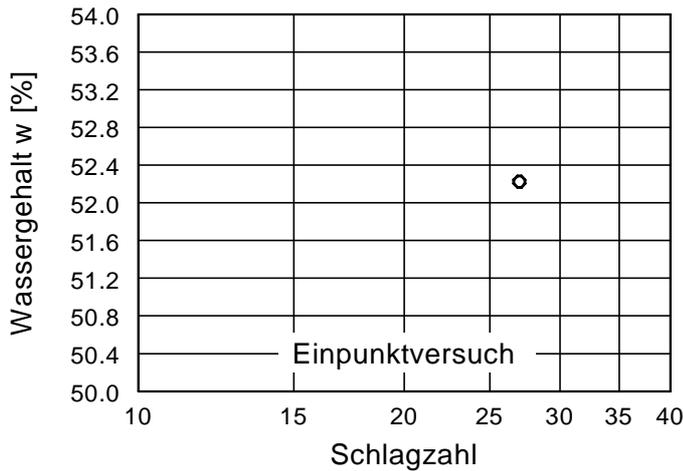
Entnahmetiefe : 0,90-4,50 m

Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019

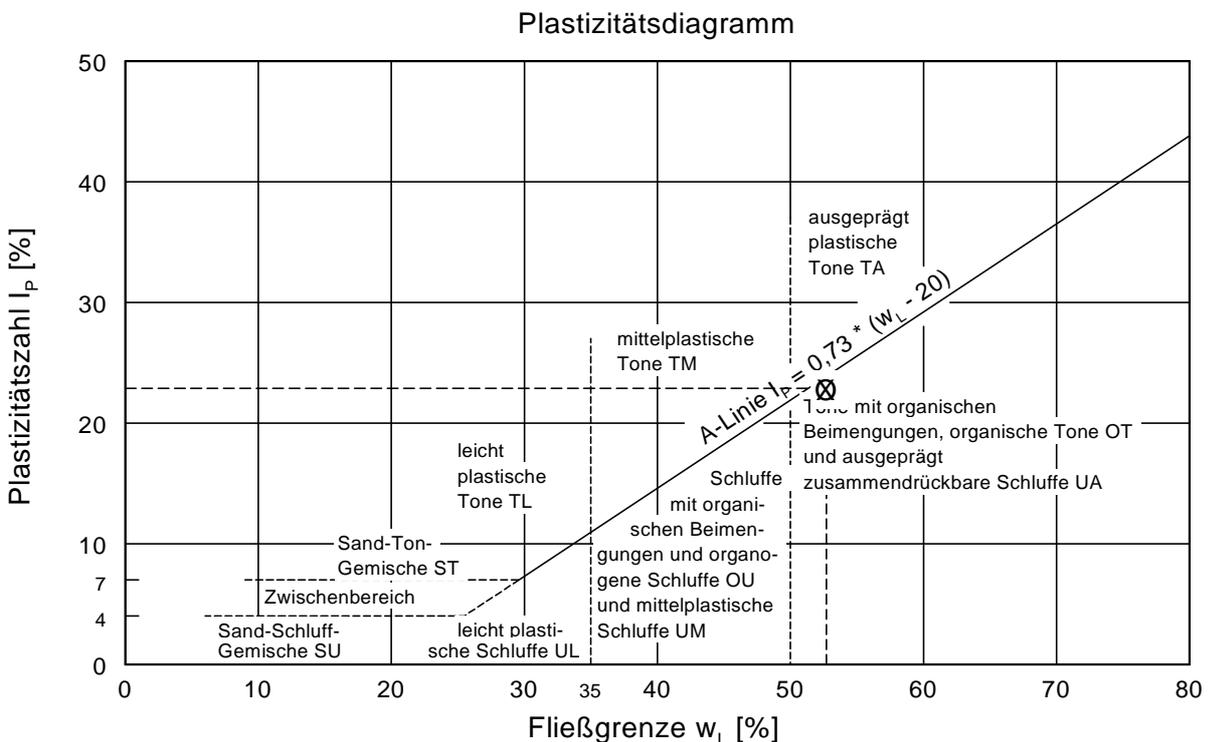
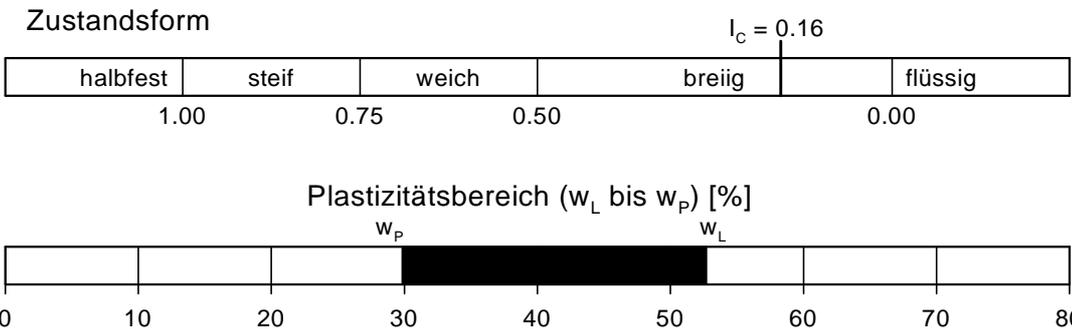
Bodengruppe n. DIN 18196 : OT

Bodenart : Auffüllung-Teichschlamm

Prüfungsnr. : 19-127-757



* Wassergehalt w =	43.0 %
Fließgrenze w_L =	52.7 %
Ausrollgrenze w_p =	29.8 %
Plastizitätszahl I_p =	22.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.16
Anteil Überkorn \ddot{u} =	13.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	2.0 %
Korr. Wassergehalt =	49.1 %
*höchster ermittelter Wassergehalt	





Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 T 1

REWE-Markt Teutschenthal

Bearbeiter: Ka/ Kn

Datum: 11/2019

Entnahmestelle: BS BS 1.5;5.4;6.4;9.3;11.3;12.3

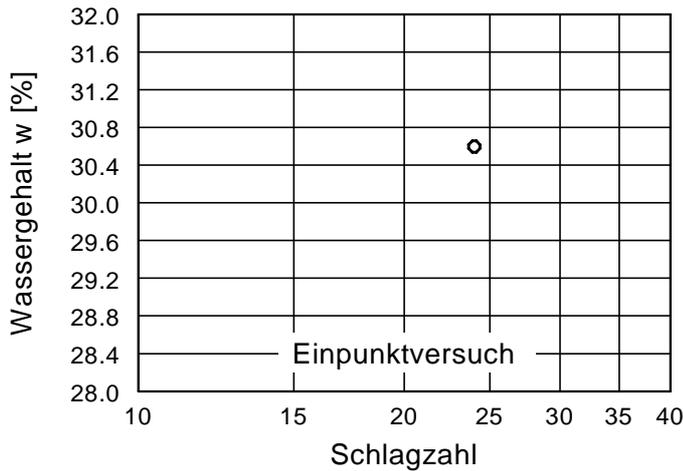
Entnahmetiefe : 2,80-5,00 m

Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019

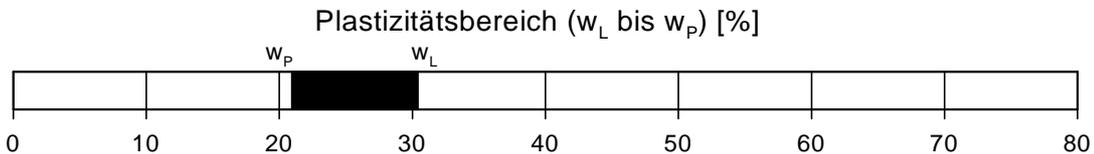
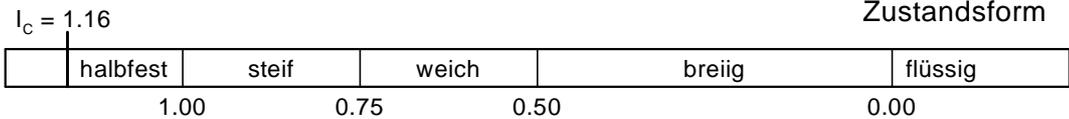
Bodengruppe n. DIN 18196 : TL

Bodenart : Schwemmlehm

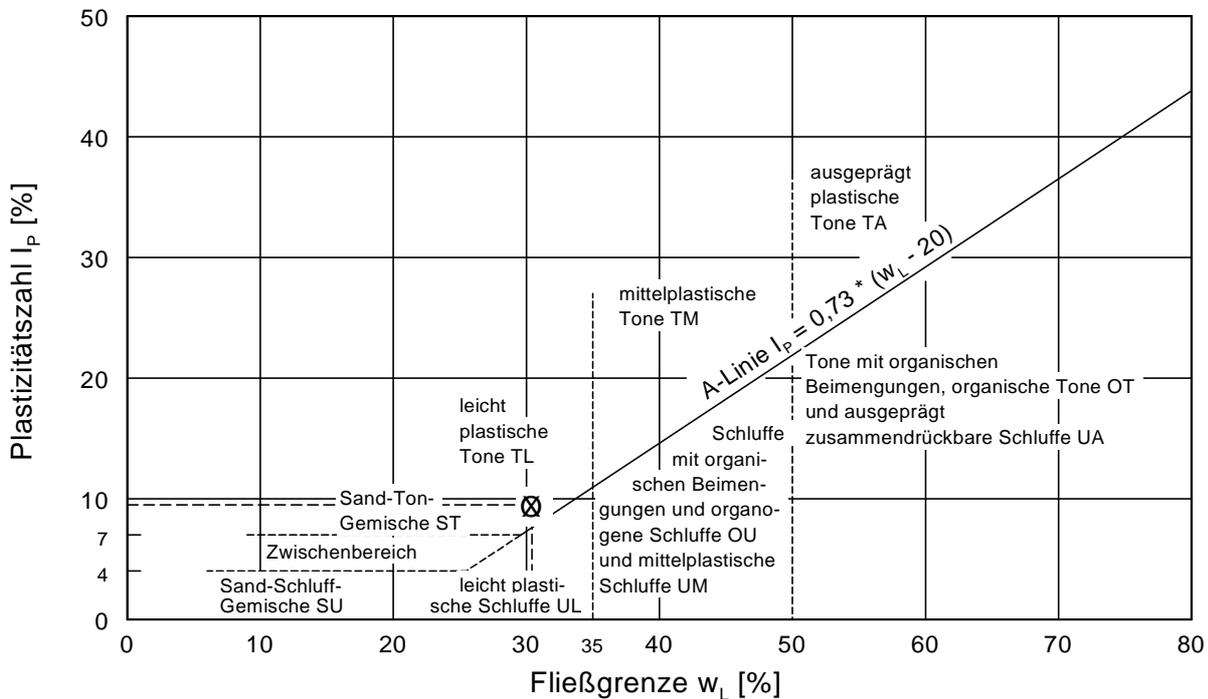
Prüfungsnr. : 19-127-758



* Wassergehalt w =	17.4 %
Fließgrenze w_L =	30.4 %
Ausrollgrenze w_p =	20.9 %
Plastizitätszahl I_p =	9.5 %
Konsistenzzahl I_c =	1.16
Anteil Überkorn \ddot{u} =	11.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	1.1 %
Korr. Wassergehalt =	19.4 %
*niedrigster ermittelter Wassergehalt	



Plastizitätsdiagramm





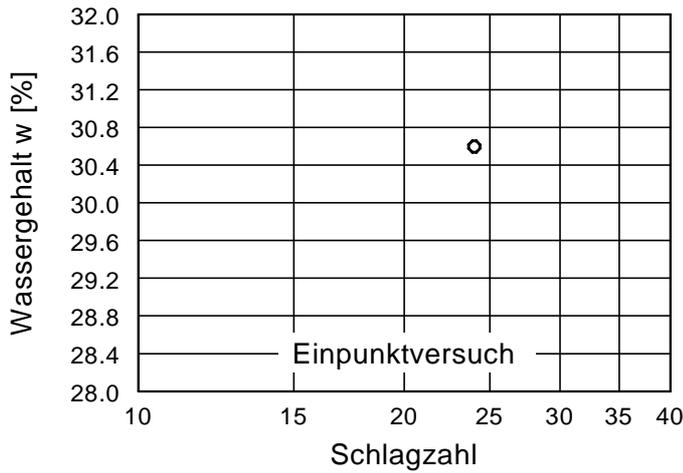
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 T 1

REWE-Markt Teutschenthal

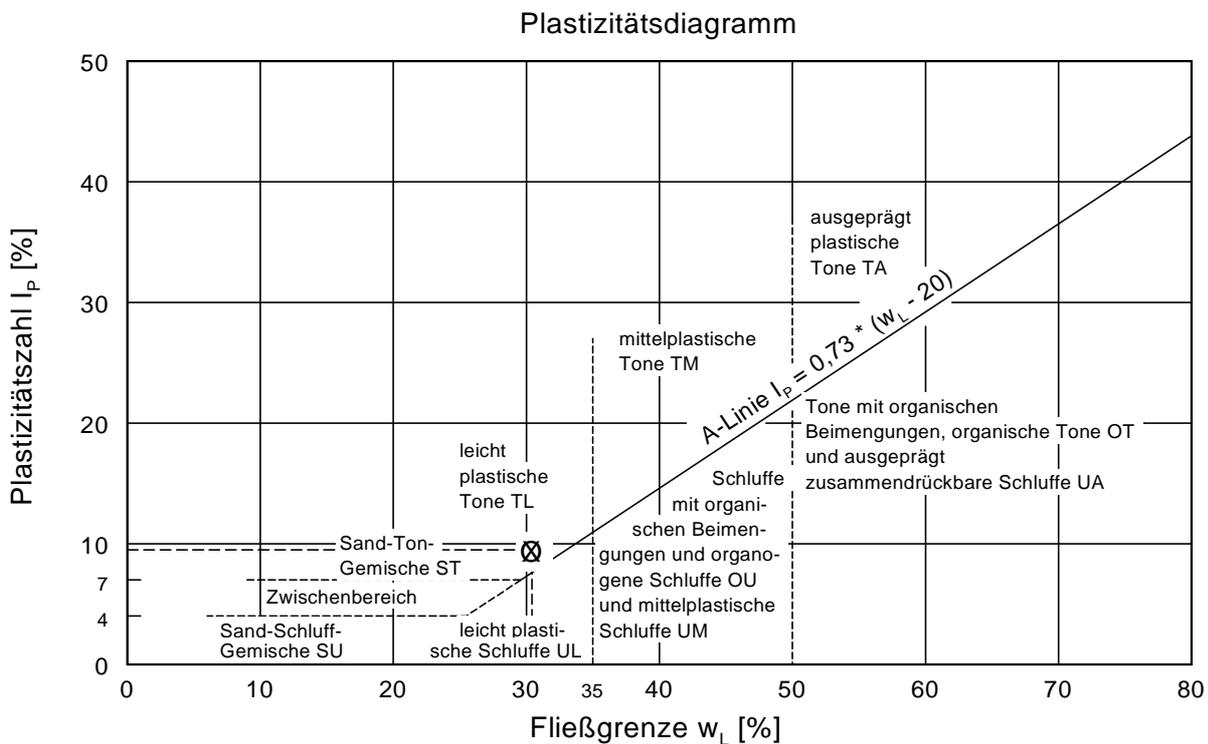
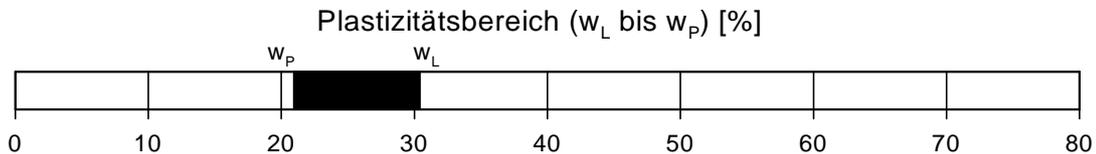
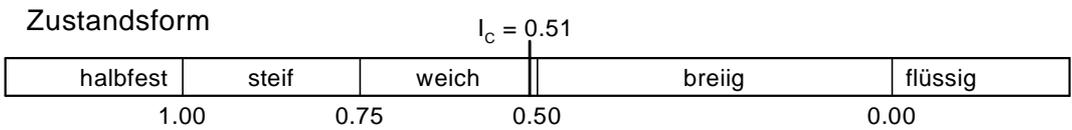
Bearbeiter: Ka/ Kn

Datum: 11/2019

Entnahmestelle: BS BS 1.5;5.4;6.4;9.3;11.3;12.3
 Entnahmetiefe : 2,80-5,00 m
 Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019
 Bodengruppe n. DIN 18196 : TL
 Bodenart : Schwemmlehm
 Prüfungsnr. : 19-127-758



* Wassergehalt w =	22.9 %
Fließgrenze w_L =	30.4 %
Ausrollgrenze w_p =	20.9 %
Plastizitätszahl I_p =	9.5 %
Konsistenzzahl I_c =	0.51
Anteil Überkorn \ddot{u} =	11.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	1.1 %
Korr. Wassergehalt =	25.6 %
*höchster ermittelter Wassergehalt	





Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 T 1

REWE-Markt Teutschenthal

Bearbeiter: Ka/ Kn

Datum: 11/2019

Entnahmestelle: BS 1.6;1.7;2.4;2.5;3.4;3.5;5.6;5.7;6.5;7.4;9.4;10.4;10.5;4.3

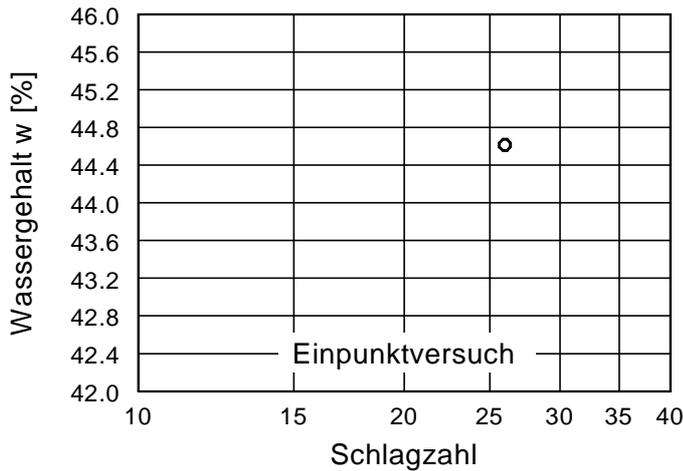
Entnahmetiefe : 3,00-9,50 m

Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019

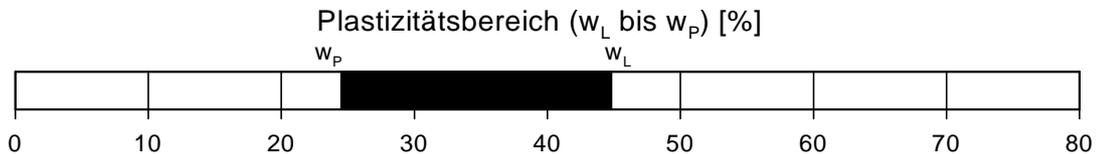
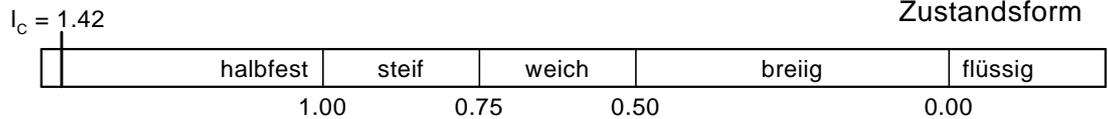
Bodengruppe n. DIN 18196 : TM

Bodenart : Tonstein-Sandstein-Zersatz

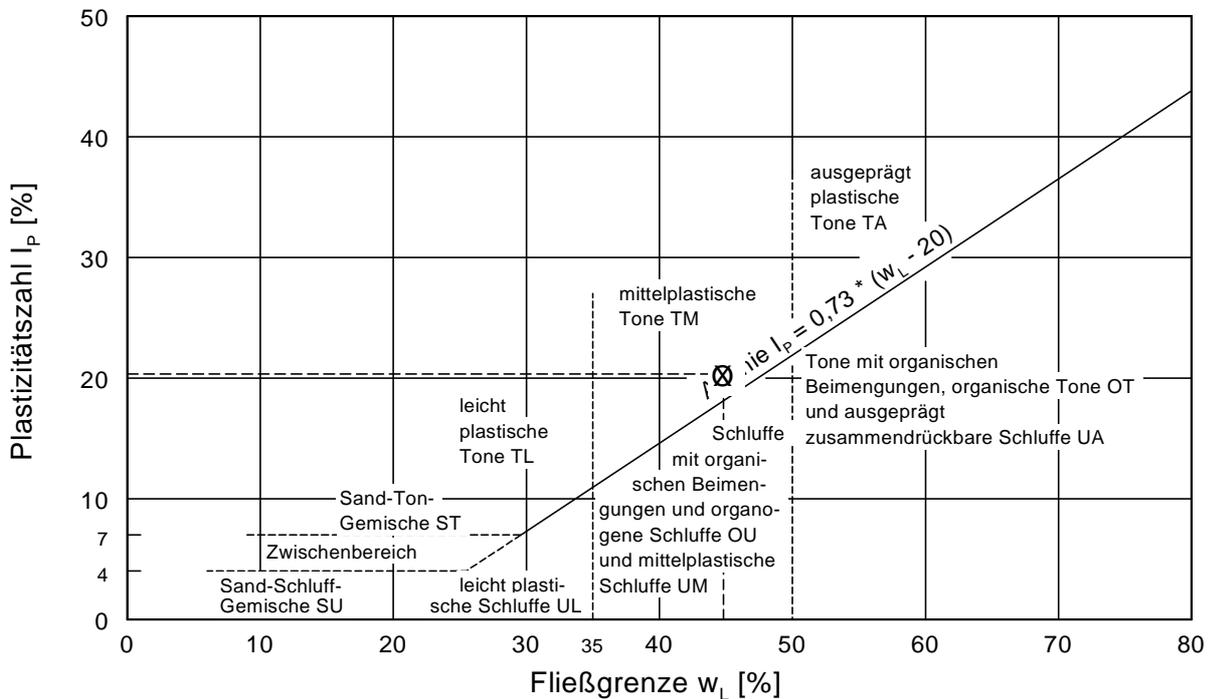
Prüfungsnr. : 19-127-760



* Wassergehalt $w =$	15.4 %
Fließgrenze $w_L =$	44.8 %
Ausrollgrenze $w_P =$	24.5 %
Plastizitätszahl $I_P =$	20.3 %
Konsistenzzahl $I_C =$	1.42
Anteil Überkorn $\ddot{u} =$	4.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} =$	1.4 %
Korr. Wassergehalt =	16.0 %
*niedrigster ermittelter Wassergehalt	



Plastizitätsdiagramm





Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 T 1

REWE-Markt Teutschenthal

Bearbeiter: Ka/ Kn

Datum: 11/2019

Entnahmestelle: BS 1.6;1.7;2.4;2.5;3.4;3.5;5.6;5.7;6.5;7.4;9.4;10.4;10.5;4.3

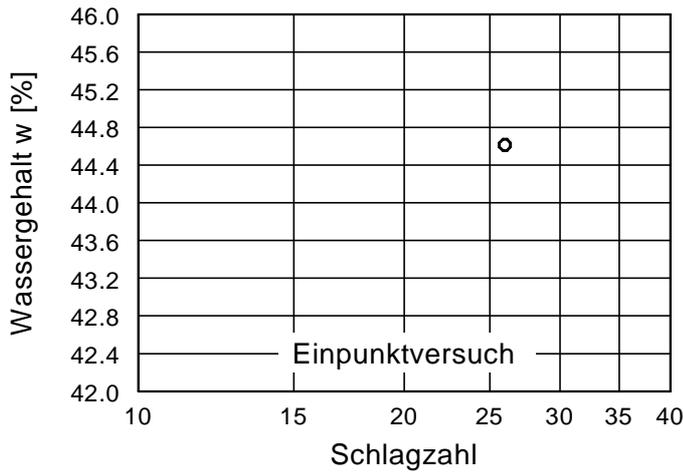
Entnahmetiefe : 3,00-9,50 m

Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019

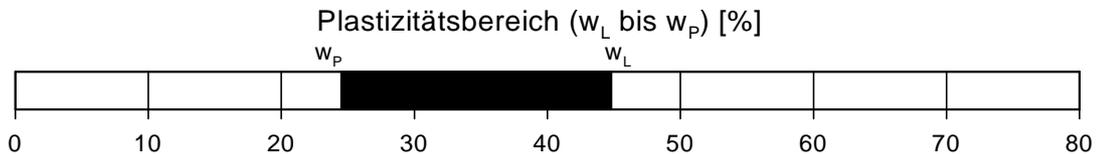
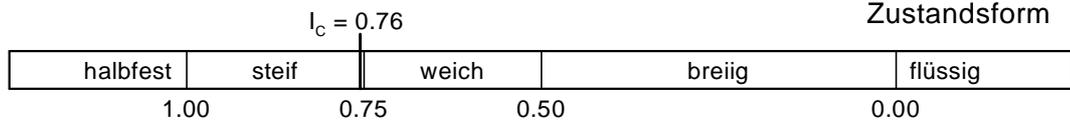
Bodengruppe n. DIN 18196 : TM

Bodenart : Tonstein-Sandstein-Zersatz

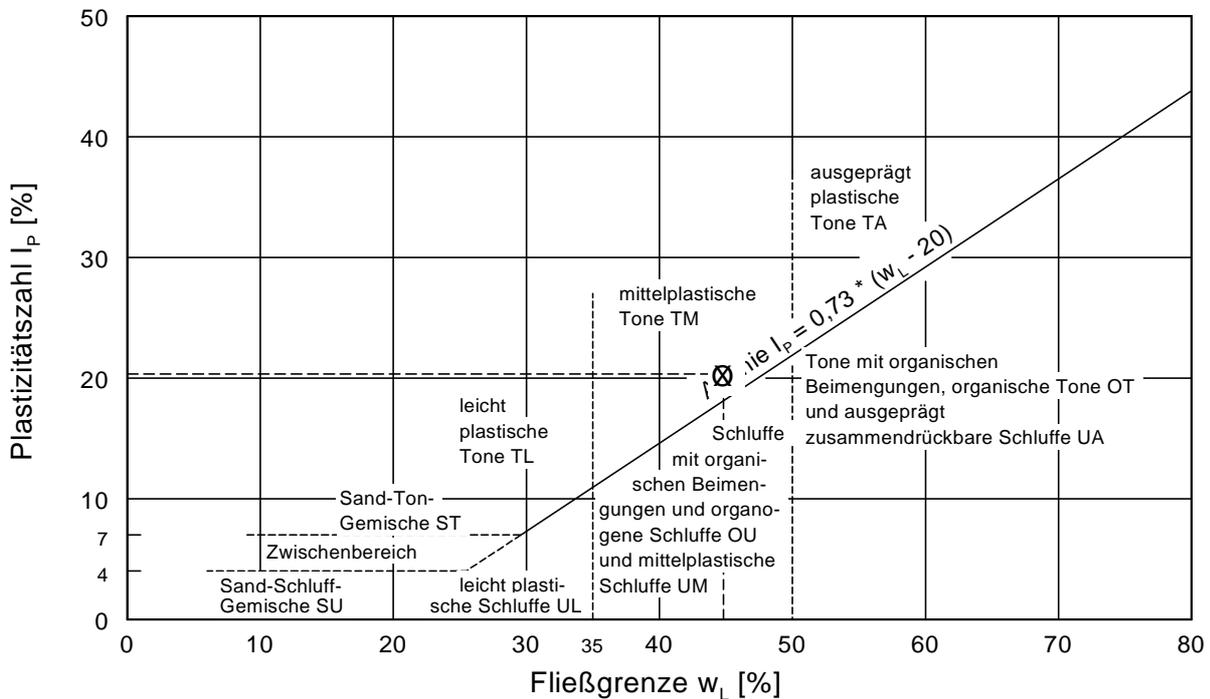
Prüfungsnr. : 19-127-760



* Wassergehalt w =	28.4 %
Fließgrenze w_L =	44.8 %
Ausrollgrenze w_P =	24.5 %
Plastizitätszahl I_P =	20.3 %
Konsistenzzahl I_C =	0.76
Anteil Überkorn \ddot{u} =	4.0 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	1.4 %
Korr. Wassergehalt =	29.5 %
*höchster ermittelter Wassergehalt	



Plastizitätsdiagramm



GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.:03641 - 46280 / Fax:03641 - 462830



Projekt-Nr.: 19-127
Anlage: 3.11

Glühverlust nach DIN 18 128

REWE-Markt Teuchtschenthal

Bearbeiter: Ka/Kn

Datum: 11/2019

Entnahmestelle: BS 1.4;2.3;3.2;4.2;5.2;5.3;6.2;6.3;9.2;10.3;11.2;12.2;3.3

Entnahmetiefe : 0,90 - 4,50 m

Entnahmedatum: 29.10-08.11.2019

Prüfungsnummer: 19-127-757

Bodenart: Auffüllung-Teichschlamm

Probenbezeichnung	757a	757b	757c
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	23.00	23.48	25.56
Gegelühte Probe + Behälter [g]	22.60	23.07	25.19
Behälter [g]	16.62	16.69	19.44
Massenverlust [g]	0.40	0.41	0.38
Trockenmasse nach Glühen [g]	6.38	6.79	6.12
Glühverlust [%]	6.27	6.04	6.14
Mittelwert [%]	6.15		

Probe:**LAGA 01**

Parameter	Wert	Einheit
Trockenmasse	89,6	%
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Gesamt-Cyanid	0,095	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	0,0000	mg/kg i.TS
LHKW		
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
1,2-Dichlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
LHKW Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	0,27	mg/kg i.TS
Anthracen	0,064	mg/kg i.TS
Fluoranthren	0,48	mg/kg i.TS
Pyren	0,38	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	0,20	mg/kg i.TS
Chrysen	0,19	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthren	0,21	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthren	0,089	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	0,17	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	0,12	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	0,14	mg/kg i.TS
PAK Summe	2,3130	mg/kg i.TS
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	0,0000	mg/kg i.TS

Probe: LAGA 01

Parameter	Wert	Einheit
Arsen	4,3	mg/kg i.TS
Blei	69	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	29	mg/kg i.TS
Kupfer	67	mg/kg i.TS
Nickel	14	mg/kg i.TS
Quecksilber	0,11	mg/kg i.TS
Thallium	<0,4	mg/kg i.TS
Zink	150	mg/kg i.TS
TOC	0,77	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---
pH-Wert	10,3	---
Temperatur bei pH-Wert-Messung	20	°C
Leitfähigkeit bei 25°C	300	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	280	mg/l
Gesamt-Cyanid	<0,005	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	7,7	mg/l
Fluorid (IC)	0,97	mg/l
Chlorid (IC)	4,7	mg/l
Sulfat (IC)	110	mg/l
Barium	0,014	mg/l
Blei	<0,005	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	0,015	mg/l
Kupfer	<0,005	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	0,013	mg/l
Arsen	0,0039	mg/l
Antimon	<0,001	mg/l
Selen	0,0015	mg/l
Eluatherstellung	x	---

Probe:**LAGA 02**

Parameter	Wert	Einheit
Trockenmasse	86,4	%
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Gesamt-Cyanid	0,27	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	0,0000	mg/kg i.TS
LHKW		
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
1,2-Dichlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
LHKW Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	<0,05	mg/kg i.TS
Anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoranthren	0,073	mg/kg i.TS
Pyren	0,060	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Chrysen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	<0,05	mg/kg i.TS
PAK Summe	0,1330	mg/kg i.TS
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	0,0000	mg/kg i.TS

Probe: LAGA 02

Parameter	Wert	Einheit
Arsen	6,8	mg/kg i.TS
Blei	52	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	61	mg/kg i.TS
Kupfer	190	mg/kg i.TS
Nickel	28	mg/kg i.TS
Quecksilber	<0,1	mg/kg i.TS
Thallium	<0,4	mg/kg i.TS
Zink	340	mg/kg i.TS
TOC	1,2	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---
pH-Wert	8,0	---
Temperatur bei pH-Wert-Messung	20	°C
Leitfähigkeit bei 25°C	300	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	220	mg/l
Gesamt-Cyanid	<0,005	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	6,9	mg/l
Fluorid (IC)	0,99	mg/l
Chlorid (IC)	5,4	mg/l
Sulfat (IC)	68	mg/l
Barium	0,030	mg/l
Blei	<0,005	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,005	mg/l
Kupfer	<0,005	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	0,024	mg/l
Arsen	0,0024	mg/l
Antimon	0,0017	mg/l
Selen	0,0013	mg/l
Eluatherstellung	x	---

Probe:**LAGA 03**

Parameter	Wert	Einheit
Trockenmasse	78,7	%
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Gesamt-Cyanid	0,45	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	0,0000	mg/kg i.TS
LHKW		
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
1,2-Dichlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
LHKW Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	<0,05	mg/kg i.TS
Anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Chrysen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	<0,05	mg/kg i.TS
PAK Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	0,0000	mg/kg i.TS

Probe: LAGA 03

Parameter	Wert	Einheit
Arsen	10	mg/kg i.TS
Blei	41	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	28	mg/kg i.TS
Kupfer	46	mg/kg i.TS
Nickel	23	mg/kg i.TS
Quecksilber	0,16	mg/kg i.TS
Thallium	<0,4	mg/kg i.TS
Zink	100	mg/kg i.TS
TOC	2,3	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---
pH-Wert	7,9	---
Temperatur bei pH-Wert-Messung	20	°C
Leitfähigkeit bei 25°C	900	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	800	mg/l
Gesamt-Cyanid	<0,005	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	9,1	mg/l
Fluorid (IC)	0,70	mg/l
Chlorid (IC)	10	mg/l
Sulfat (IC)	410	mg/l
Barium	0,043	mg/l
Blei	<0,005	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,005	mg/l
Kupfer	<0,005	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	0,014	mg/l
Arsen	0,0014	mg/l
Antimon	0,0018	mg/l
Selen	0,0020	mg/l
Eluatherstellung	x	---

Probe:

LAGA 04

Parameter	Wert	Einheit
Trockenmasse	77,2	%
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Gesamt-Cyanid	0,14	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	0,0000	mg/kg i.TS
LHKW		
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
1,2-Dichlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
LHKW Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	<0,05	mg/kg i.TS
Anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Chrysen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	<0,05	mg/kg i.TS
PAK Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	0,0000	mg/kg i.TS

Probe: LAGA 04

Parameter	Wert	Einheit
Arsen	8,0	mg/kg i.TS
Blei	28	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	26	mg/kg i.TS
Kupfer	30	mg/kg i.TS
Nickel	20	mg/kg i.TS
Quecksilber	<0,1	mg/kg i.TS
Thallium	<0,4	mg/kg i.TS
Zink	75	mg/kg i.TS
TOC	1,7	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---
pH-Wert	7,9	---
Temperatur bei pH-Wert-Messung	20	°C
Leitfähigkeit bei 25°C	730	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	650	mg/l
Gesamt-Cyanid	<0,005	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	5,3	mg/l
Fluorid (IC)	0,68	mg/l
Chlorid (IC)	33	mg/l
Sulfat (IC)	280	mg/l
Barium	0,039	mg/l
Blei	<0,005	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,005	mg/l
Kupfer	<0,005	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	0,015	mg/l
Arsen	0,0011	mg/l
Antimon	0,0017	mg/l
Selen	0,0018	mg/l
Eluatherstellung	x	---

Probe:

LAGA 05

Parameter	Wert	Einheit
Trockenmasse	75,2	%
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Gesamt-Cyanid	0,080	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	0,13	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	0,0000	mg/kg i.TS
LHKW		
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
1,2-Dichlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
LHKW Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	<0,05	mg/kg i.TS
Anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Chrysen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	<0,05	mg/kg i.TS
PAK Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	0,0000	mg/kg i.TS

Probe:**LAGA 05**

Parameter	Wert	Einheit
Arsen	6,8	mg/kg i.TS
Blei	42	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	26	mg/kg i.TS
Kupfer	45	mg/kg i.TS
Nickel	20	mg/kg i.TS
Quecksilber	<0,1	mg/kg i.TS
Thallium	<0,4	mg/kg i.TS
Zink	82	mg/kg i.TS
TOC	2,0	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---
pH-Wert	8,1	---
Temperatur bei pH-Wert-Messung	20	°C
Leitfähigkeit bei 25°C	370	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	270	mg/l
Gesamt-Cyanid	<0,005	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	6,3	mg/l
Fluorid (IC)	0,63	mg/l
Chlorid (IC)	5,7	mg/l
Sulfat (IC)	100	mg/l
Barium	0,035	mg/l
Blei	<0,005	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,005	mg/l
Kupfer	<0,005	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	0,022	mg/l
Arsen	0,0017	mg/l
Antimon	0,0019	mg/l
Selen	0,0011	mg/l
Eluatherstellung	x	---

Probe:

LAGA 06

Parameter	Wert	Einheit
Trockenmasse	91,1	%
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Gesamt-Cyanid	<0,05	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	0,0000	mg/kg i.TS
LHKW		
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
1,2-Dichlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
LHKW Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	<0,05	mg/kg i.TS
Anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Chrysen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	<0,05	mg/kg i.TS
PAK Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	0,0000	mg/kg i.TS

Probe: LAGA 06

Parameter	Wert	Einheit
Arsen	4,2	mg/kg i.TS
Blei	4,8	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	14	mg/kg i.TS
Kupfer	18	mg/kg i.TS
Nickel	19	mg/kg i.TS
Quecksilber	<0,1	mg/kg i.TS
Thallium	<0,4	mg/kg i.TS
Zink	26	mg/kg i.TS
TOC	0,31	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---
pH-Wert	7,9	---
Temperatur bei pH-Wert-Messung	20	°C
Leitfähigkeit bei 25°C	400	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	180	mg/l
Gesamt-Cyanid	<0,005	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	2,6	mg/l
Fluorid (IC)	0,88	mg/l
Chlorid (IC)	6,4	mg/l
Sulfat (IC)	150	mg/l
Barium	0,028	mg/l
Blei	<0,005	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,005	mg/l
Kupfer	<0,005	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	<0,01	mg/l
Arsen	<0,001	mg/l
Antimon	<0,001	mg/l
Selen	<0,001	mg/l
Eluatherstellung	x	---

Probe:**LAGA 07**

Parameter	Wert	Einheit
Trockenmasse	84,6	%
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	<100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	<100	mg/kg i.TS
EOX	<1	mg/kg i.TS
Gesamt-Cyanid	<0,05	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	<0,1	%/OS
BTEX-Cumen-Styren		
Benzen	<0,05	mg/kg i.TS
Toluen	<0,05	mg/kg i.TS
Ethylbenzen	<0,05	mg/kg i.TS
m+p-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
o-Xylen	<0,05	mg/kg i.TS
Styren	<0,05	mg/kg i.TS
Cumen	<0,05	mg/kg i.TS
BTEX-Cumen-Styren Summe	0,0000	mg/kg i.TS
LHKW		
cis-1,2-Dichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
1,2-Dichlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlormethan	<0,05	mg/kg i.TS
Trichlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
Tetrachlorethen	<0,05	mg/kg i.TS
1,1,1,2-Tetrachlorethan	<0,05	mg/kg i.TS
LHKW Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PAK		
Naphthalin	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthylen	<0,05	mg/kg i.TS
Acenaphthen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoren	<0,05	mg/kg i.TS
Phenanthren	<0,05	mg/kg i.TS
Anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Chrysen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[b]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[k]fluoranthen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[a]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	<0,05	mg/kg i.TS
Dibenzo[a,h]anthracen	<0,05	mg/kg i.TS
Benzo[g,h,i]perylen	<0,05	mg/kg i.TS
PAK Summe	0,0000	mg/kg i.TS
PCB		
PCB Nr. 28	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 52	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 101	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 118	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 153	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 138	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Nr. 180	<0,005	mg/kg i.TS
PCB Summe	0,0000	mg/kg i.TS

Probe: LAGA 07

Parameter	Wert	Einheit
Arsen	5,2	mg/kg i.TS
Blei	11	mg/kg i.TS
Cadmium	<0,4	mg/kg i.TS
Chrom	17	mg/kg i.TS
Kupfer	14	mg/kg i.TS
Nickel	5,1	mg/kg i.TS
Quecksilber	<0,1	mg/kg i.TS
Thallium	<0,4	mg/kg i.TS
Zink	18	mg/kg i.TS
TOC	0,13	%
Brechen	x	---
Mahlen	x	---
Königswasserextrakt	x	---
Probenvorbereitung	x	---
Probenbegleitprotokoll	x	---
pH-Wert	7,8	---
Temperatur bei pH-Wert-Messung	20	°C
Leitfähigkeit bei 25°C	370	µS/cm
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	250	mg/l
Gesamt-Cyanid	<0,005	mg/l
Cyanid, leicht freisetzbar	<0,005	mg/l
Phenol-Index	<0,01	mg/l
DOC (Direktmessung)	2,0	mg/l
Fluorid (IC)	0,46	mg/l
Chlorid (IC)	63	mg/l
Sulfat (IC)	59	mg/l
Barium	0,010	mg/l
Blei	<0,005	mg/l
Cadmium	<0,001	mg/l
Chrom	<0,005	mg/l
Kupfer	<0,005	mg/l
Nickel	<0,01	mg/l
Quecksilber	<0,0001	mg/l
Zink	<0,01	mg/l
Molybdän	<0,01	mg/l
Arsen	<0,001	mg/l
Antimon	<0,001	mg/l
Selen	<0,001	mg/l
Eluatherstellung	x	---

Die Untersuchungen wurden entsprechend der folgenden Verfahren und Methoden durchgeführt:

Methode	Norm	BG	
Antimon	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,001	mg/l
Arsen	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,001	mg/l
Arsen	DIN ISO 22036, 2009-06 (A)	3	mg/kg i.TS
Barium	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Blei	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,005	mg/l
Blei	DIN ISO 22036, 2009-06 (A)	1	mg/kg i.TS
Brechen	ohne (Einsatz Backenbrecher)	---	---
BTEX-Cumen-Styren	DIN 38407-F9-1, 1991-05 (A)	0,05	mg/kg i.TS
Cadmium	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,001	mg/l
Cadmium	DIN ISO 22036, 2009-06 (A)	0,4	mg/kg i.TS
Chlorid (IC)	DIN EN ISO 10304-1, 2009-07 (A)	0,1	mg/l
Chrom	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,005	mg/l
Chrom	DIN ISO 22036, 2009-06 (A)	0,5	mg/kg i.TS
Cyanid, leicht freisetzbar	DIN EN ISO 14403-1, 2012-10 (A)	0,005	mg/l
DOC (Direktmessung)	DIN EN 1484, 1997-08 (A) (Direktmessung)	0,5	mg/l
Eluatherstellung	DIN EN 12457-4, 2003-01 (A)	---	---
EOX	DIN 38414-S17, 2017-01 (A)	1	mg/kg i.TS
Extrahierbare lipophile Stoffe	LAGA KW/04 Pkt. 6.8, 2009-12 (A)	0,1	%/OS
Fluorid (IC)	DIN EN ISO 10304-1, 2009-07 (A)	0,1	mg/l
Gesamt-Cyanid	DIN EN ISO 14403-1, 2012-10 (A)	0,005	mg/l
Gesamt-Cyanid	DIN ISO 11262, 2012-04 (A)	0,05	mg/kg i.TS
Gesamtgehalt an gel. Feststoffen (TDS)	DIN EN 15216, 2008-01 (A)	100	mg/l
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	DIN EN 14039, 2005-01 (A)	100	mg/kg i.TS
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	DIN EN 14039, 2005-01 (A)	100	mg/kg i.TS
Kupfer	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,005	mg/l
Kupfer	DIN ISO 22036, 2009-06 (A)	0,5	mg/kg i.TS
Königswasserextrakt	DIN EN 13657, 2003-01 (A)	---	---
Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888-C8, 1993-11 (A)	1	µS/cm
LHKW	DIN EN ISO 22155, 2016-07 (A)	0,05	mg/kg i.TS
Mahlen	ohne (Einsatz Kugelmühle)	---	---
Molybdän	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Nickel	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Nickel	DIN ISO 22036, 2009-06 (A)	0,5	mg/kg i.TS
PAK	DIN ISO 18287, 2006-05 (A)	0,05	mg/kg i.TS
PCB	DIN EN 15308, 2016-12 (A)	0,005	mg/kg i.TS
pH-Wert	DIN 38404-5, 2009-07 (A)	---	---
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402, 1999-12 (A)	0,01	mg/l
Probenbegleitprotokoll	DIN 19747, 2009-07 (A)	---	---
Probenvorbereitung	DIN 19747, 2009-07 (A)	---	---
Quecksilber	DIN EN 1483, 2007-07 (A)	0,1	mg/kg i.TS
Quecksilber	DIN EN ISO 12846, 2012-08 (A)	0,0001	mg/l
Selen	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,001	mg/l
Sulfat (IC)	DIN EN ISO 10304-1, 2009-07 (A)	0,1	mg/l
Temperatur bei pH-Wert-Messung	DIN 38404-C4-2, 1976-12 (A)	---	°C
Thallium	DIN ISO 22036, 2009-06 (A)	0,4	mg/kg i.TS
TOC	DIN EN 13137, 2001-12 (A), Abweichg. 1)	0,1	%
Trockenmasse	DIN EN 14346, 2007-03 (A)	0,1	%
Zink	DIN EN ISO 11885, 2009-09 (A)	0,01	mg/l
Zink	DIN ISO 22036, 2009-06 (A)	0,5	mg/kg i.TS

Erläuterungsteil

(A) akkreditiertes Prüfverfahren
i.TS in Trockensubstanz
OS in Originalsubstanz
1) Auftragsgemäß erfolgte bei der Probenvorbereitung zur TOC-Analytik eine Decarbonisierung (2-faches Kochen mit HCL bis zur Trockene).

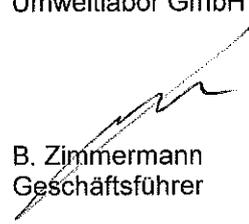
Anlagen: 1 Stck. wie folgt, bestehend aus insg. 7 Seiten:
7 Probenbegleitprotokolle

Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Wird als Summenwert 0,0000 ausgewiesen, so liegen alle aufsummierten Einzelergebnisse unterhalb der jeweils angegebenen Bestimmungsgrenze (BG).

Die Verfahrensfehler der einzelnen Analyseverfahren entsprechen den jeweiligen Normen. Die Ergebnisse beziehen sich ausdrücklich auf die jeweils aufgeführte(n) Probe(n). Auszüge aus dem Prüfbericht dürfen nur mit vorheriger Genehmigung vervielfältigt werden.

Mit freundlichen Grüßen

ANALYTIKUM
Umweltlabor GmbH


B. Zimmermann
Geschäftsführer

Probenbegleitprotokoll



Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenehmer (Institution/Name): GLU GmbH Jena, Herr Jungstand

Bezeichnung Feldprobe: LAGA 03 Projekt 19-127 REWE Teutschenthal

Tag/Uhrzeit Probenahme: 04.11.2019 11:00

Probenahmeprotokoll-Nr: 19-127 SV BS 1 - 12 Übergabe an Labor: ja [x] nein []

Untersuchung physikalische [] Verjüngung: fraktionierendes Teilen []
auf folgende anorganisch chemische [x] Kegeln und Vierteln []
Parameter: organisch chemische [x] Cross-Riffing []
leichtflüchtige (überschichtet) [] Sonstige:
biologische []

Grobsortierung [] Klassierung [] Zerkleinerung []

Kommentierung:

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: PE-Probebüchse Transportbedingungen (z. B. Kühlung):

Größe der Laborprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]: ca. 1 kg

Unterschrift Probenehmer: [Signature]

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Labor: ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH, Jagdrain 14, 06217 Merseburg

Nummer Prüfbericht: 82512 Nummer Laborprobe: 275515/-516

Tag / Uhrzeit Probenanlieferung: 11.11.19 16:30

Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja [x] nein [] Bemerkungen:

Vor der Verjüngung

Sortierung: ja [] nein [x] separierte Stoffgruppen:
Zerkleinerung: ja [] nein [x] Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]:
Lufttrocknung: ja [] nein [x] Art:
Siebung: ja [] nein [x] Siebschnitt: [mm]
Schneidmühle (4 mm): ja [] nein [x] Siebdurchgang: [g]
Analyse Siebrückstand [] Siebrückstand: [g]
Analyse Durchgang [] Analyse Gesamt []

Homogenisierung/Teilung:

fraktionierendes Teilen [] Kegeln + Vierteln [] Riffelteller [x]
Anzahl der Prüfproben: 2 Rückstellprobe ja [x] Probenmenge: 500 [g]
nein []

[x] dav. 1 Probe zerkleinert, <= 2 mm, für Feststoffuntersuchung
[x] dav. 1 Probe zerkleinert, <= 10 mm, für Eluatuntersuchung

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische chem. Trocknung [x] für Parameter MKW, PAK, PCB, lIp. St.
Trocknung der Proben: Trocknung (105°C) [x] für Parameter TOC, AOC, GV, Ho
Lufttrocknung [] für Parameter

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen [x] schneiden [] für Parameter:
Endfeinheit: 100 [µm] TOC, AOC, GV, Ho

Kontrollsiebung: ja [] nein [x]
Abweichungen von Normen lt. DepV nein [x] ja [], siehe Prüfbericht

Unterschrift Laborleiter: [Signature]

Probenehmer

Labor



Probenbegleitprotokoll

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenehmer (Institution/Name): GLU GmbH Jena, Herr Jungstand
 Bezeichnung Feldprobe: LAGA 04 Projekt 19-127 REWE Teutschenthal
 Tag/Uhrzeit Probenahme: 05.11.2019 12:00
 Probenahmeprotokoll-Nr: 19-127 SV BS 1 - 12 Übergabe an Labor: ja nein
 Untersuchung physikalische Verjüngung: fraktionierendes Teilen
 auf folgende anorganisch chemische Kegeln und Vierteln
 Parameter: organisch chemische Cross-Riffing
 leichtflüchtige (Überschichtet) Sonstige: _____
 biologische
 Grobsortierung Klassierung Zerkleinerung
 Kommentierung: _____
 separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe): _____
 Probengefäß: PE-Probebüchse _____ Transportbedingungen (z. B. Kühlung): _____
 Größe der Laborprobe: Volumen [l]: _____ oder Masse [kg]: ca. 1 kg
 Unterschrift Probenehmer: [Signature]

Probenehmer

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Labor: ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH, Jagdrain 14, 06217 Merseburg
 Nummer Prüfbericht: 82512 Nummer Laborprobe: 275517/-518
 Tag / Uhrzeit Probenanlieferung: 11.11.19 16:30
 Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja nein Bemerkungen: _____
Vor der Verjüngung
 Sortierung: ja nein separierte Stoffgruppen:
 Zerkleinerung: ja nein Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]: _____
 Lufttrocknung: ja nein Art: _____
 Siebung: ja nein Siebschnitt: _____ [mm]
 Schneidmühle (4 mm): ja nein Siebdurchgang: _____ [g]
 Siebrückstand: _____ [g]
 Analyse Siebrückstand
 Analyse Durchgang Analyse Gesamt
Homogenisierung/Teilung:
 fraktionierendes Teilen Kegeln + Vierteln Riffelteiler
 Anzahl der Prüfproben: 2 Rückstellprobe ja Probenmenge: 750 [g]
 nein
 dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 2 mm, für Feststoffuntersuchung
 dav. 1 Probe zerkleinert, ≤ 10 mm, für Eluatuntersuchung

Labor

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische chem. Trocknung für Parameter MKW, PAK, PCB, l/p. St.
 Trocknung der Proben: Trocknung (105°C) für Parameter TOC, AOC, GV, Ho
 Lufttrocknung für Parameter _____
 untersuchungsspez. Feinzerkleinerung der Prüfproben: mahlen schneiden für Parameter: _____
 Endfeinheit: 100 [µm] [µm] TOC, AOC, GV, Ho
 Kontrollsiebung: ja nein
 Abweichungen von Normen lt. DepV nein ja , siehe Prüfbericht
 Unterschrift Laborleiter: [Signature]

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Löbstedter Strasse 78 - D-07749 - Jena

GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 61926809
Prüfberichtsnummer: AR-19-JE-036301-01

Auftragsbezeichnung: 19-127 REWE-Markt Teutschthal

Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 30.10.2019
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Anlieferung normenkonform: Ja
Probeneingangsdatum: 04.11.2019
Prüfzeitraum: 04.11.2019 - 07.11.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Michael Gringel
Prüfleiter
Tel. +49 3641 4649 22

Digital signiert, 08.11.2019
Katja Frey
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				BG	Einheit	Probennummer	Probenbezeichnung
				nicht angreifend	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend				Probenahmedatum/ -zeit
											19-127 Wasser 01 (BS 7, 3,10-5,00m)
											30.10.2019
											619118101

Prüfungen auf Betonaggressivität von Wasser nach DIN 4030-2: 2008-06

Trübung, qualitativ	FR	JE02	qualitativ								leicht
Färbung, qualitativ	FR	JE02	DIN EN ISO 7887: 2012-04	1)							leicht gelb
Geruch	FR	JE02	DEV B 1/2: 1971	2)							ohne
Geruch, angesäuert	FR	JE02	DEV B 1/2: 1971	2)							ohne
pH-Wert	FR	JE02	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4				6,9
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12							°C	21,2
Magnesium (Mg)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	< 300	1000	3000		0,02	mg/l		73
Ammonium	FR	JE02	DIN ISO 15923-1: 2014-07	< 15	30	60	100	0,06	mg/l		6,8
Ammonium-Stickstoff	FR	JE02	DIN ISO 15923-1: 2014-07					0,05	mg/l		5,3
Sulfat (SO4)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	< 200	600	3000	6000	1,0	mg/l		2100
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	JE02	DIN 38404-C10: 2012-12	< 15	40	100		5,0	mg/l		< 5,0

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	JE02	DIN 38409-H7: 2005-12					0,1	mmo/l		17,3
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	JE02	DIN 38404-C4: 1976-12							°C	23,8
Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	FR	JE02	DIN 38404-C10: 2012-12					0,1	mmo/l		17

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030).

1) Nach Absetzen farblos

2) Kein Geruch

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.



Zuordnungswerte entsprechend LAGA "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, Tab. II.1.2-2 bis II.1.2-5, Bodenmaterial (TR_Boden)", Stand 05.11.2004											
Probe:		LAGA 01					LAGA 02				
Entnahmestelle		BS 1.1, 1.2,1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 9.1, 10.1, 10.2, 11.1, 12.1					BS 1.4, 4.2, 5.2, 5.3				
Tiefe [m u. GOK]		0,00 – 3,80					0,90 – 3,10				
Bodenart:		Auffüllung, grobkörnig					Auffüllung, Teichschlamm				
Zuordnungswert Z 0 für:		Lehm/Schluff					Lehm/Schluff				
Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					Prüfwert	Einbauklasse	Prüfwert	Einbauklasse	
Feststoff		Z 0			Z 1	Z 2					
		Sand	Lehm/Schluff	Ton							
KW (C ₁₀ – C ₄₀)	mg/kg i. TS	100	100	100	600	2.000	<100	Z 0	<100	Z 0	
KW (C ₁₀ – C ₂₂)		100	100	100	300	1.000	<100	Z 0	<100	Z 0	
EOX		1	1	1	3	10	<1	Z 0	<1	Z 0	
TOC	M.-%	0,5	0,5	0,5	1,5	5	0,77	Z 1	1,2	Z 1	
BTEX	mg/kg i. TS	1	1	1	1	1	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0	
LHKW		1	1	1	1	1	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0	
PCB		0,05	0,05	0,05	0,15	0,5	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0	
PAK		3	3	3	3	30	2,3130	Z 0	0,1330	Z 0	
Arsen		10	15	20	45	150	4,3	Z 0	6,8	Z 0	
Blei		40	70	100	210	700	69	Z 0	52	Z 0	
Cadmium		0,4	1	1,5	3	10	<0,4	Z 0	<0,4	Z 0	
Chrom ges.		30	60	100	180	600	29	Z 0	61	Z 1	
Kupfer		20	40	60	120	400	67	Z 1	190	Z 2	
Nickel		15	50	70	150	500	14	Z 0	28	Z 0	
Thallium		0,4	0,7	1,0	2,1	7	<0,4	Z 0	<0,4	Z 0	
Quecksilber		0,1	0,5	1	1,5	5	0,11	Z 0	<0,1	Z 0	
Zink		60	150	200	450	1.500	150	Z 0	340	Z 1	
Cyanide		1	1	1	3	10	0,095	Z 0	0,27	Z 0	
Eluat		Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2				
pH-Wert	-	6,5-9,0			6,5-9,0	6-12	5,5-12	10,3	(Z 1.2) ¹⁾	Z 0	
Leitfähigkeit	µS/cm	500			500	1.000	1.500	300	Z 0	Z 0	
Chlorid	µg/l	10.000			10.000	20.000	100.000	4.700	Z 0	5.400	Z 0
Sulfat		50.000			250.000	250.000	250.000	110.000	Z 1.1	68.000	Z 1.1
Cyanid		<10			10	50	100	<5	Z 0	<5	Z 0
Arsen		10			10	40	60	3,9	Z 0	2,4	Z 0
Blei		20			40	100	200	<5	Z 0	<5	Z 0
Cadmium		2			2	5	10	<1	Z 0	<1	Z 0
Chrom ges.		15			30	75	150	15	Z 0	<5	Z 0
Kupfer		50			50	150	300	<5	Z 0	<5	Z 0
Nickel		40			50	150	200	<10	Z 0	<10	Z 0
Quecksilber		0,2			0,2	1	2	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0
Zink	100			100	300	600	<10	Z 0	<10	Z 0	
Penolindex	<10			10	50	100	<10	Z 0	<10	Z 0	
Zuordnungswert nach LAGA:							Z 1.1 (TOC, Kupfer i. FS, Sulfat i. E.)		Z 2 (Kupfer i. FS)		

¹⁾ Unterschreitungen im pH-Wert bzw. el. Leitfähigkeit alleine stellen kein Ausschlusskriterium dar, bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen (hier karbonatische Gesteine).

Proben mit Zuordnungswert Z 0	Proben mit Zuordnungswert Z 1.1	Proben mit Zuordnungswert Z 1.2	Proben mit Zuordnungswert Z 2	Proben mit Zuordnungswert > Z 2
-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------



Deponieklasse entsprechend Deponieverordnung									
Probe:		LAGA 01				LAGA 02			
Entnahmestelle		BS 1.1, 1.2,1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 8.1, 9.1, 10.1, 10.2, 11.1, 12.1				BS 1.4, 4.2, 5.2, 5.3			
Tiefe [m u. GOK]		0,00 – 3,80				0,90 – 3,10			
Bodenart:		Auffüllung, grobkörnig				Auffüllung, Teichschlamm			
Parameter/ Kenngröße	Einheit	Grenzwerte Deponieklasse				Prüfwert	Deponieklasse	Prüfwert	Deponieklasse
Feststoff		DK 0	DK I	DK II	DK III				
extrahierbare lipophile Stoffe	M.-%-	0,1	0,4	0,8	4	< 0,1	DK 0	< 0,1	DK 0
TOC		1	1	3	6	0,77	DK 0	1,2	DK I
BTEX		6	-	-	-	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0
PCB		1	-	-	-	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0
MKW	mg/kg i. TS	500	-	-	-	<100	DK 0	<100	DK 0
PAK		30	-	-	-	2,3130	DK 0	0,1330	DK 0
Eluat		DK 0	DK I	DK II	DK III				
pH-Wert	-	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	10,3	DK 0	8,0	DK 0
DOC		50.000	50.000	80.000	100.000	7.700	DK 0	6.900	DK 0
Phenol, ges.		100	200	50.000	100.000	<10	DK 0	<10	DK 0
Arsen		50	200	200	2.500	3,9	DK 0	2,4	DK 0
Blei		50	200	1.000	5.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Cadmium		4	50	100	500	<1	DK 0	<1	DK 0
Chrom ges.		50	300	1.000	7.000	15	DK 0	<5	DK 0
Kupfer		200	1.000	5.000	10.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Nickel		40	200	1.000	4.000	<10	DK 0	<10	DK 0
Quecksilber		1	5	20	200	<0,1	DK 0	<0,1	DK 0
Zink	µg/l	400	2.000	5.000	20.000	<10	DK 0	<10	DK 0
Cyanide, leicht freisetzbar		10	100	500	1.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Fluorid		1.000	5.000	15.000	50.000	970	DK 0	990	DK 0
Chlorid		80.000	1.500.000	1.500.000	2.500.000	4.700	DK 0	5.400	DK 0
Sulfat		100.000	2.000.000	2.000.000	5.000.000	110.000	DK I	68.000	DK 0
Barium		2.000	5.000	10.000	30.000	14	DK 0	30	DK 0
Molybdän		50	300	1.000	3.000	13	DK 0	24	DK 0
Antimon		6	30	70	500	<1	DK 0	1,7	DK 0
Selen		10	30	50	700	1,5	DK 0	1,3	DK 0
Deponieklasse nach DepV:						DK I (Sulfat)		DK I (TOC)	

Proben Deponieklasse DK 0

Proben Deponieklasse DK I

Proben Deponieklasse DK II

Proben Deponieklasse DK III



Zuordnungswerte entsprechend LAGA "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, Tab. II.1.2-2 bis II.1.2-5, Bodenmaterial (TR_Boden)", Stand 05.11.2004											
Probe:		LAGA 03				LAGA 04					
Entnahmestelle		BS 2.3, 3.2, 3.3, 6.2, 6.3				BS 10.3, 11.2					
Tiefe [m u. GOK]		1,30 – 3,50				2,30 – 4,50					
Bodenart:		Auffüllung, Teichschlamm				Auffüllung, Teichschlamm					
Zuordnungswert Z 0 für:		Lehm/Schluff				Lehm/Schluff					
Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				Prüfwert	Einbauklasse	Prüfwert	Einbauklasse		
Feststoff		Z 0			Z 1	Z 2					
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton							
KW (C ₁₀ – C ₄₀)	mg/kg i. TS	100	100	100	600	2.000	<100	Z 0	<100	Z 0	
KW (C ₁₀ – C ₂₂)		100	100	100	300	1.000	<100	Z 0	<100	Z 0	
EOX		1	1	1	3	10	<1	Z 0	<1	Z 0	
TOC	M.-%	0,5	0,5	0,5	1,5	5	2,3	Z 2	1,7	Z 2	
BTEX	mg/kg i. TS	1	1	1	1	1	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0	
LHKW		1	1	1	1	1	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0	
PCB		0,05	0,05	0,05	0,15	0,5	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0	
PAK		3	3	3	3	30	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0	
Arsen		10	15	20	45	150	10	Z 0	8,0	Z 0	
Blei		40	70	100	210	700	41	Z 0	28	Z 0	
Cadmium		0,4	1	1,5	3	10	<0,4	Z 0	<0,4	Z 0	
Chrom ges.		30	60	100	180	600	28	Z 0	26	Z 0	
Kupfer		20	40	60	120	400	46	Z 1	30	Z 0	
Nickel		15	50	70	150	500	23	Z 0	20	Z 0	
Thallium		0,4	0,7	1,0	2,1	7	<0,4		<0,4		
Quecksilber		0,1	0,5	1	1,5	5	0,16	Z 0	<0,1	Z 0	
Zink		60	150	200	450	1.500	100	Z 0	75	Z 0	
Cyanide		1	1	1	3	10	0,45		0,14		
Eluat		Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2				
pH-Wert	-	6,5-9,0			6,5-9,0	6-12	5,5-12	7,9	Z 0	7,9	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	500			500	1.000	1.500	900	Z 1.2	730	Z 1.2
Chlorid	µg/l	10.000			10.000	20.000	100.000	10.000	Z 0	33.000	Z 2
Sulfat		50.000			250.000	250.000	250.000	410.000	> Z 2	280.000	> Z 2
Cyanid		<10			10	50	100	<5	Z 0	<5	Z 0
Arsen		10			10	40	60	1,4	Z 0	1,1	Z 0
Blei		20			40	100	200	<5	Z 0	<5	Z 0
Cadmium		2			2	5	10	<1	Z 0	<1	Z 0
Chrom ges.		15			30	75	150	<5	Z 0	<5	Z 0
Kupfer		50			50	150	300	<5	Z 0	<5	Z 0
Nickel		40			50	150	200	<10	Z 0	<10	Z 0
Quecksilber		0,2			0,2	1	2	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0
Zink		100			100	300	600	<10	Z 0	<10	Z 0
Penolindex		<10			10	50	100	<10	Z 0	<10	Z 0
Zuordnungswert nach LAGA:							> Z 2 (Sulfat)		> Z 2 (Sulfat)		

¹⁾ Unterschreitungen im pH-Wert bzw. el. Leitfähigkeit alleine stellen kein Ausschlusskriterium dar, bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen (hier karbonatische Gesteine).

Proben mit Zuordnungswert Z 0	Proben mit Zuordnungswert Z 1.1	Proben mit Zuordnungswert Z 1.2	Proben mit Zuordnungswert Z 2	Proben mit Zuordnungswert > Z 2
-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------



Deponieklasse entsprechend Deponieverordnung									
Probe:		LAGA 03				LAGA 04			
Entnahmestelle		BS 2.3, 3.2, 3.3, 6.2, 6.3				BS 10.3, 11.2			
Tiefe [m u. GOK]		1,30 – 3,50				2,30 – 4,50			
Bodenart:		Auffüllung, Teichschlamm				Auffüllung, Teichschlamm			
Parameter/ Kenngröße	Einheit	Grenzwerte Deponieklasse				Prüfwert	Deponieklasse	Prüfwert	Deponieklasse
Feststoff		DK 0	DK I	DK II	DK III				
extrahierbare lipophile Stoffe	M.-%-	0,1	0,4	0,8	4	< 0,1	DK 0	< 0,1	DK 0
TOC		1	1	3	6	2,3	DK II	1,7	DK II
BTEX		6	-	-	-	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0
PCB	mg/kg	1	-	-	-	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0
MKW	i. TS	500	-	-	-	<100	DK 0	<100	DK 0
PAK		30	-	-	-	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0
Eluat		DK 0	DK I	DK II	DK III				
pH-Wert	-	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	7,9	DK 0	7,9	DK 0
DOC		50.000	50.000	80.000	100.000	9.100	DK 0	53.000	DK II
Phenol, ges.		100	200	50.000	100.000	<10	DK 0	<10	DK 0
Arsen		50	200	200	2.500	1,4	DK 0	1,1	DK 0
Blei		50	200	1.000	5.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Cadmium		4	50	100	500	<1	DK 0	<1	DK 0
Chrom ges.		50	300	1.000	7.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Kupfer		200	1.000	5.000	10.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Nickel		40	200	1.000	4.000	<10	DK 0	<10	DK 0
Quecksilber		1	5	20	200	<0,1	DK 0	<0,1	DK 0
Zink	µg/l	400	2.000	5.000	20.000	<10	DK 0	<10	DK 0
Cyanide, leicht freisetzbar		10	100	500	1.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Fluorid		1.000	5.000	15.000	50.000	700	DK 0	680	DK 0
Chlorid		80.000	1.500.000	1.500.000	2.500.000	10.000	DK 0	33.000	DK 0
Sulfat		100.000	2.000.000	2.000.000	5.000.000	410.000	DK I	280.000	DK I
Barium		2.000	5.000	10.000	30.000	43	DK 0	39	DK 0
Molybdän		50	300	1.000	3.000	14	DK 0	15	DK 0
Antimon		6	30	70	500	1,8	DK 0	1,7	DK 0
Selen		10	30	50	700	2,0	DK 0	1,8	DK 0
Deponieklasse nach DepV:						DK II (TOC)		DK II (TOC, DOC)	

Proben Deponieklasse DK 0	Proben Deponieklasse DK I	Proben Deponieklasse DK II	Proben Deponieklasse DK III
---------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------------------



Zuordnungswerte entsprechend "Leitfaden für den Umgang mit Boden und ungebundenen/ gebundenen Straßenausbaustoffen hinsichtlich Verwertung und Beseitigung", Stand 2012, Mindestuntersuchungsprogramm nach LAGA (Boden mit Fremdbestandteilen)												
		Probe:					LAGA 05		LAGA 06			
		Entnahmestelle					BS 9.2, 12.2		BS 1.5, 5.4, 6.4, 9.3, 11.3, 12.3, 5.5, 7.3, 12.4			
		Tiefe [m u. GOK]					1,20 – 3,80		2,80 – 5,50			
		Bodenart:					Auffüllung, Teichschlamm		Schwemmlehm, Terrasse			
		Zuordnungswert Z 0 für:					Lehm/Schluff		Lehm/Schluff			
Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					Prüfwert	Einbauklasse	Prüfwert	Einbauklasse		
Feststoff		Z 0			Z 1	Z 2						
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton								
KW (C ₁₀ – C ₄₀)	mg/kg i. TS	100	100	100	600	2.000	<100	Z 0	<100	Z 0		
KW (C ₁₀ – C ₂₂)		100	100	100	300	1.000	<100	Z 0	<100	Z 0		
EOX	M.-%	1	1	1	3	10	<1	Z 0	<1	Z 0		
TOC		0,5	0,5	0,5	1,5	5	2,0	Z 2	0,31	Z 0		
BTEX	mg/kg i. TS	1	1	1	1	1	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0		
LHKW		1	1	1	1	1	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0		
PCB		0,05	0,05	0,05	0,15	0,5	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0		
PAK		3	3	3	3	30	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0		
Arsen		10	15	20	45	150	6,8	Z 0	4,2	Z 0		
Blei		40	70	100	210	700	42	Z 0	4,8	Z 0		
Cadmium		0,4	1	1,5	3	10	<0,4	Z 0	<0,4	Z 0		
Chrom ges.		30	60	100	180	600	26	Z 0	14	Z 0		
Kupfer		20	40	60	120	400	45	Z 1	18	Z 0		
Nickel		15	50	70	150	500	20	Z 0	19	Z 0		
Thallium		0,4	0,7	1,0	2,1	7	<0,4	Z 0	<0,4	Z 0		
Quecksilber		0,1	0,5	1	1,5	5	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0		
Zink		60	150	200	450	1.500	82	Z 0	26	Z 0		
Cyanide		1	1	1	3	10	0,080	Z 0	0,05	Z 0		
Eluat		Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2					
pH-Wert	-	6,5-9,0			6,5-9,0	6-12	5,5-12	8,1	Z 0	7,9	Z 0	
Leitfähigkeit	µS/cm	500			500	1.000	1.500	370	Z 0	400	Z 0	
Chlorid	µg/l	10.000			10.000	20.000	100.000	5.700	Z 0	6.400	Z 0	
Sulfat		50.000			250.000	250.000	250.000	100.000	Z 1.1	150.000	Z 1.1	
Cyanid		<10			10	50	100	<5	Z 0	<5	Z 0	
Arsen		10			10	40	60	1,7	Z 0	<1	Z 0	
Blei		20			40	100	200	<5	Z 0	<5	Z 0	
Cadmium		2			2	5	10	<1	Z 0	<1	Z 0	
Chrom ges.		15			30	75	150	<5	Z 0	<5	Z 0	
Kupfer		50			50	150	300	<5	Z 0	<5	Z 0	
Nickel		40			50	150	200	<10	Z 0	<10	Z 0	
Quecksilber		0,2			0,2	1	2	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	
Zink		100			100	300	600	<10	Z 0	<10	Z 0	
Penolindex		<10			10	50	100	<10	Z 0	<10	Z 0	
Zuordnungswert nach LAGA:							Z 2 (TOC)		Z 1.1 (Sulfat)			

¹⁾ Unterschreitungen im pH-Wert bzw. el. Leitfähigkeit alleine stellen kein Ausschlusskriterium dar, bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen (hier karbonatische Gesteine).

Proben mit Zuordnungswert Z 0	Proben mit Zuordnungswert Z 1.1	Proben mit Zuordnungswert Z 1.2	Proben mit Zuordnungswert Z 2	Proben mit Zuordnungswert > Z 2
-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------



Deponieklasse entsprechend Deponieverordnung									
Probe:		LAGA 05				LAGA 06			
Entnahmestelle		BS 9.2, 12.2				BS 1.5, 5.4, 6.4, 9.3, 11.3, 12.3, 5.5, 7.3, 12.4			
Tiefe [m u. GOK]		1,20 – 3,80				2,80 – 5,50			
Bodenart:		Auffüllung, Teichschlamm				Schwemmlehm, Terrasse			
Parameter/ Kenngröße	Einheit	Grenzwerte Deponieklasse				Prüfwert	Deponieklasse	Prüfwert	Deponieklasse
Feststoff		DK 0	DK I	DK II	DK III				
extrahierbare lipophile Stoffe	M.-%-	0,1	0,4	0,8	4	0,13	DK 0	< 0,1	DK 0
TOC		1	1	3	6	2,0	DK II	0,31	DK 0
BTEX		6	-	-	-	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0
PCB	mg/kg	1	-	-	-	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0
MKW	i. TS	500	-	-	-	<100	DK 0	<100	DK 0
PAK		30	-	-	-	0,0000	DK 0	0,0000	DK 0
Eluat		DK 0	DK I	DK II	DK III				
pH-Wert	-	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	8,1	DK 0	7,9	DK 0
DOC		50.000	50.000	80.000	100.000	6.300	DK 0	2.600	DK 0
Phenol, ges.		100	200	50.000	100.000	<10	DK 0	<10	DK 0
Arsen		50	200	200	2.500	1,7	DK 0	<1	DK 0
Blei		50	200	1.000	5.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Cadmium		4	50	100	500	<1	DK 0	<1	DK 0
Chrom ges.		50	300	1.000	7.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Kupfer		200	1.000	5.000	10.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Nickel		40	200	1.000	4.000	<10	DK 0	<10	DK 0
Quecksilber		1	5	20	200	<0,1	DK 0	<0,1	DK 0
Zink	µg/l	400	2.000	5.000	20.000	<10	DK 0	<10	DK 0
Cyanide, leicht freisetzbar		10	100	500	1.000	<5	DK 0	<5	DK 0
Fluorid		1.000	5.000	15.000	50.000	630	DK 0	880	DK 0
Chlorid		80.000	1.500.000	1.500.000	2.500.000	5700	DK 0	6400	DK 0
Sulfat		100.000	2.000.000	2.000.000	5.000.000	100.000	DK 0	150.000	DK I
Barium		2.000	5.000	10.000	30.000	35	DK 0	28	DK 0
Molybdän		50	300	1.000	3.000	22	DK 0	10	DK 0
Antimon		6	30	70	500	1,9	DK 0	<1	DK 0
Selen		10	30	50	700	1,1	DK 0	Y1	DK 0
Deponieklasse nach DepV:						DK II (TOC)		DK I (Sulfat)	
Proben Deponieklasse DK 0		Proben Deponieklasse DK I			Proben Deponieklasse DK II			Proben Deponieklasse DK III	



Deponieklasse entsprechend Deponieverordnung								
		Probe:		LAGA 07				
		Entnahmestelle		BS 1.6, 1.7, 2.4, 2.5, 3.4, 3.5, 4.3, 5.6, 5.7, 6.5, 7.4, 9.4, 10.4, 10.5				
		Tiefe [m u. GOK]		3,00 – 9,50				
		Bodenart:		Tonstein-Sandstein-Zersatz				
Parameter/ Kenngröße	Einheit	Grenzwerte Deponieklasse				Prüfwert	Deponieklasse	
Feststoff		DK 0	DK I	DK II	DK III			
extrahierbare lipophile Stoffe	M.-%-	0,1	0,4	0,8	4	<0,1	DK 0	
TOC		1	1	3	6	0,13	DK 0	
BTEX		6	-	-	-	0,0000	DK 0	
PCB		1	-	-	-	0,0000	DK 0	
MKW	mg/kg i. TS	500	-	-	-	<100	DK 0	
PAK		30	-	-	-	0,0000	DK 0	
Eluat		DK 0	DK I	DK II	DK III			
pH-Wert	-	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	7,8	DK 0	
DOC		50.000	50.000	80.000	100.000	2.000	DK 0	
Phenol, ges.		100	200	50.000	100.000	<10	DK 0	
Arsen		50	200	200	2.500	<1	DK 0	
Blei		50	200	1.000	5.000	<5	DK 0	
Cadmium		4	50	100	500	<1	DK 0	
Chrom ges.		50	300	1.000	7.000	<5	DK 0	
Kupfer		200	1.000	5.000	10.000	<5	DK 0	
Nickel		40	200	1.000	4.000	<10	DK 0	
Quecksilber		1	5	20	200	<0,1	DK 0	
Zink		400	2.000	5.000	20.000	<10	DK 0	
Cyanide, leicht freisetzbar		10	100	500	1.000	<5	DK 0	
Fluorid		1.000	5.000	15.000	50.000	460	DK 0	
Chlorid		80.000	1.500.000	1.500.000	2.500.000	63.000	DK 0	
Sulfat		100.000	2.000.000	2.000.000	5.000.000	59.000	DK 0	
Barium		2.000	5.000	10.000	30.000	10	DK 0	
Molybdän		50	300	1.000	3.000	<10	DK 0	
Antimon		6	30	70	500	<1	DK 0	
Selen		10	30	50	700	<1	DK 0	
Deponieklasse nach DepV:						DK 0		

Proben Deponieklasse DK 0	Proben Deponieklasse DK I	Proben Deponieklasse DK II	Proben Deponieklasse DK III
---------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------------------

Empfehlung zur Bildung von Homogenbereichen für Lockergesteine

Schicht-Nr.		1	2	3	4	5
geolog. Bezeichnung		Auffüllung grobkörnig	Auffüllung Teichschlamm	Schwemmlehm	Terrassenkies	Tonstein-Zersatz
Bodenart nach DIN 18 196		GU*	OT	TL	SU*	TM
Tonanteil < 0,002 mm	Masse-%	3 - 8	8 - 12	12 - 20	1 - 4	25 - 35
Schluffanteil 0,002 - 0,063 mm	Masse-%	20 - 35	58 - 65	45 - 55	12 - 25	40 - 50
Sandanteil 0,063 - 2,0 mm	Masse-%	15 - 22	20 - 25	20 - 30	40 - 50	20 - 30
Kiesanteil 2,0 - 63,0 mm	Masse-%	50 - 60	5 - 10	3 - 10	30 - 40	1 - 2
Anteil Steine	Masse-%	10	0	0	0	0
Anteil Blöcke	Masse-%	0	0	0	0	0
Anteil Große Blöcke	Masse-%	0	0	0	0	0
natürl. Feuchtdichte	t/m ³	2,0 - 2,2	1,7 - 1,9	1,8 - 2,0	2,0 - 2,2	2,0 - 2,2
Dichteindex I _D	%	60 - 75	-	-	70 - 80	-
Lagerung	-	mitteldicht - dicht	-	-	-	-
natürl. Wassergehalt	Masse-%	5 - 10	12 - 45	17 - 28	5 - 15	15 - 29
Fließgrenze w _L	Masse-%	-	50 - 55	7 - 15	-	40 - 50
Ausrollgrenze w _P	Masse-%	-	27 - 37	10 - 28	-	10 - 30
Plastizitätszahl	Masse-%	-	18 - 23	25 - 35	-	20 - 30
Konsistenzzahl	-	-	0,14 - 1,7	0,5 - 1,2	-	0,75 - 1,5
Konsistenz	-	-	breiig - halbfest	weich - halbfest	-	steif - halbfest

Empfehlung zur Bildung von Homogenbereichen für Lockergesteine

Schicht-Nr.		1	2	3	4	5
geolog. Bezeichnung		Auffüllung grobkörnig	Auffüllung Teichschlamm	Schwemmlehm	Terrassenkies	Tonstein-Zersatz
Bodenart nach DIN 18 196		GU*	OT	TL	SU*	TM
Kohäsion	kN/m ²	-	1 - 3	5 - 10	-	10 - 20
undrÄnrierte Scherfestigkeit	kN/m ²	-	< 20	50 - 150	-	> 200
SensitivitÄt	-	-	1 - 2	1 - 2	-	-
WasserdurchlÄssigkeit	m/s	1 x 10 ⁻⁶	1 x 10 ⁻⁸	1 x 10 ⁻⁸	1 x 10 ⁻⁵	1 x 10 ⁻⁹
organischer Anteil	Masse-%	0 - 1	> 6	1 - 3	0	0
AbrasivitÄt	-	-	nicht abrasiv	kaum abrasiv	schwach abrasiv	schwach abrasiv
CAI-Index n. NF P94-430-1	-	-	0 – 0,3	0,3 – 0,5	0,5 – 1,0	0,5 – 1,0
Abriebwert A _{BR} n. NF P18-579	-	-	0 - 50	50 - 100	100 - 250	100 - 250
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94		F 3	F 3	F 3	F 3	F 3
Bodenklasse nach DIN 18300 alt		4	2 - 4	4	4	4 (untergeordnet festere BÄnke mit max. 6)
Bodenklasse nach DIN 18301 alt		BN 2, BS 1	BB 1 - BB 3, BO 1	BB 2 – BB 3	BN 2	BB 3 - BB 3, FV 1
Homogenbereiche Erdarbeiten DIN 18300		E-A	E-B		E-A	E-B
Homogenbereiche Bohrarbeiten DIN 18301		B-A	B-B		B-A	B-B
Homogenbereiche Rammen/ Rütteln/ Pressen DIN 18304		R-A	R-B		R-A	R-B

Empfehlung zur Bildung von Homogenbereichen für Festgesteine

Schicht-Nr.		6
geolog. Bezeichnung		Tonstein-Sandstein
Felsgruppencode nach FGSV Merkblatt 532 (1980)		SF - SG
Verwitterungsgrad nach FGSV Merkblatt 532 (2015)		frisch - schwach verwittert 0 - 1
Gesteinskörperform nach FGSV Merkblatt 532 (2015)		blättrig-kleinschuppig bis plattig-dünnbankig
Benennung Fels n. DIN EN 14689-1		klastisches Sedimentgestein, sehr engständig geschichtet, feinkörnig, Tonminerale, Karbonate, Feldspäte, Quarz
Veränderlichkeit bei Festgestein n. DIN EN 14689-1		stark veränderlich
natürl. Feuchtdichte	t/m ³	2,2 – 2,4
einaxiale Druckfestigkeit	MN/m ²	10 - 150
Trennflächenabstand	cm	0,1 – 30
Trennflächenrichtung	-	Lagerung ± söhlig, Klüftung ± senkrecht, NW - SE
Abrasivität	-	abrasiv
CAI-Index n. NF P94-430-1	-	1,0 – 2,00
Abriebwert ABR n. NF P18-579	-	250 - 500
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94		F 3
Bodenklasse nach DIN 18300 alt		7
Bodenklasse nach DIN 18301 alt		FV 2 – FV 5; FD 1 – FD 3
Homogenbereiche Erdarbeiten DIN 18300		E-C
Homogenbereiche Bohrarbeiten DIN 18301		B-C
Homogenbereiche Rammen/Rütteln /Pressen DIN 18304		R-C

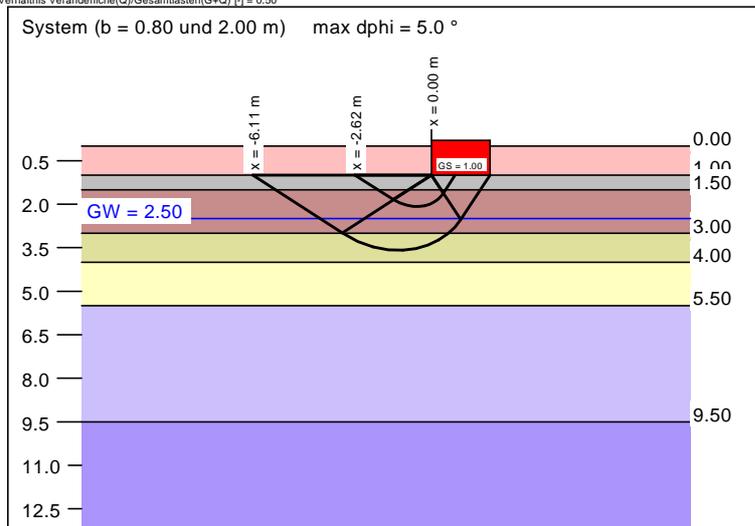
Gründung auf Einzelfundamenten mit $b = 0,80 - 2,00$ m und $a/b = 1,0$ Einbindetiefe ca. 1,00 m u. GOK, Baugrundprofil BS 5, Bettungsschicht $d = 0,50$ m

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament ($a/b = 1,00$)
 $\gamma_{Gr} = 1,40$
 $\gamma_G = 1,35$
 $\gamma_Q = 1,50$
 $\gamma_{(G,Q)} = 0,500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0,500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1,425$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0,500
 zul sigma auf 1000,00 kN/m² begrenzt
 Gründungssohle = 1,00 m
 Grundwasser = 2,50 m
 Vorbelastung = 20,0 kN/m²
 Grenztiefe mit $p = 20,0$ %
 ——— Sohldruck
 ——— Setzungen

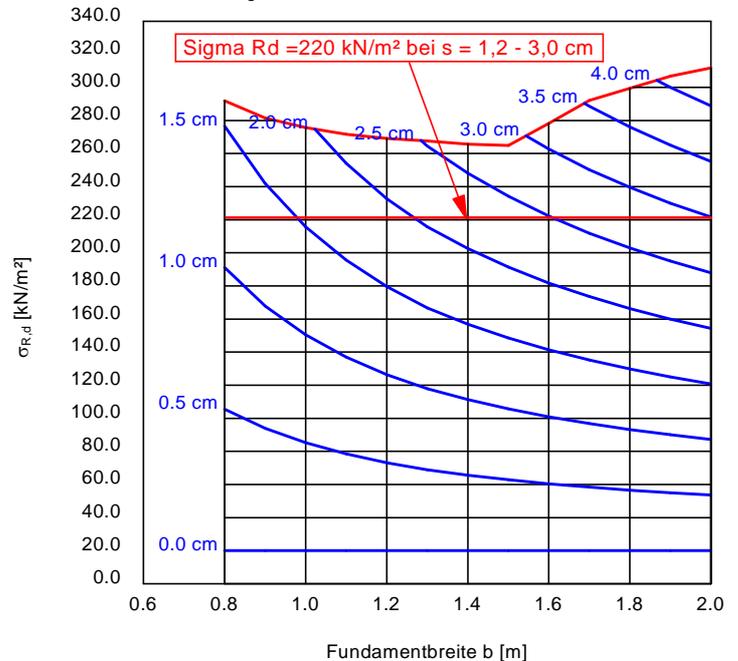
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
[Red]	21,0	11,0	32,0	0,0	40,0	0,00	Auffüllung grobkörnig
[Grey]	21,0	11,0	35,0	0,0	100,0	0,00	Bettungsschicht
[Brown]	18,0	8,0	22,0	2,0	3,0	0,00	Auffüllung Teichschlamm
[Green]	19,0	9,0	25,0	5,0	10,0	0,00	Schwemmlehm
[Yellow]	21,0	11,0	32,0	0,0	50,0	0,00	Terrassenkies
[Purple]	21,0	11,0	25,0	15,0	20,0	0,00	Tonstein-Zersatz
[Dark Purple]	23,0	13,0	25,0	60,0	80,0	0,00	Tonstein-Sandstein

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{k,d}$ [kN]	$\sigma_{E,s}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	τ_2 [kN/m ²]	σ_B [kN/m ²]	t_s [m]	UKLS [m]	k_s [MN/m ²]
0.80	0.80	291.9	186.8	204.8	1.59 *	25.0 **	1.27	19.85	21.00	3.15	2.08	12.9
0.90	0.90	281.5	228.0	197.5	1.77 *	24.6 **	1.35	19.70	21.00	3.33	2.19	11.2
1.00	1.00	275.8	275.8	193.5	1.96 *	24.2 **	1.41	19.57	21.00	3.51	2.31	9.9
1.10	1.10	271.5	328.6	190.5	2.15 *	24.0 **	1.45	19.45	21.00	3.69	2.43	8.9
1.20	1.20	269.1	387.5	188.8	2.34 *	23.8 **	1.50	19.29	21.00	3.87	2.55	8.1
1.30	1.30	267.6	452.3	187.8	2.53 *	23.6 **	1.53	18.92	21.00	4.05	2.68	7.4
1.40	1.40	265.7	520.8	186.5	2.69 *	23.5 **	1.56	18.52	21.00	4.21	2.80	6.9
1.50	1.50	264.8	595.9	185.8	2.86 *	23.3 **	1.59	18.10	21.00	4.38	2.92	6.5
1.60	1.60	278.1	712.0	195.2	3.19 *	23.4 **	2.00	17.66	21.00	4.63	3.05	6.1
1.70	1.70	292.0	844.0	204.9	3.54 *	23.6 **	2.35	17.26	21.00	4.89	3.19	5.8
1.80	1.80	299.5	970.2	210.1	3.82 *	23.6 **	2.57	16.90	21.00	5.10	3.33	5.5
1.90	1.90	306.7	1107.2	215.2	4.10 *	23.7 **	2.72	16.58	21.00	5.31	3.46	5.3
2.00	2.00	311.8	1247.0	218.8	4.34 *	23.7 **	2.86	16.28	21.00	5.51	3.59	5.0

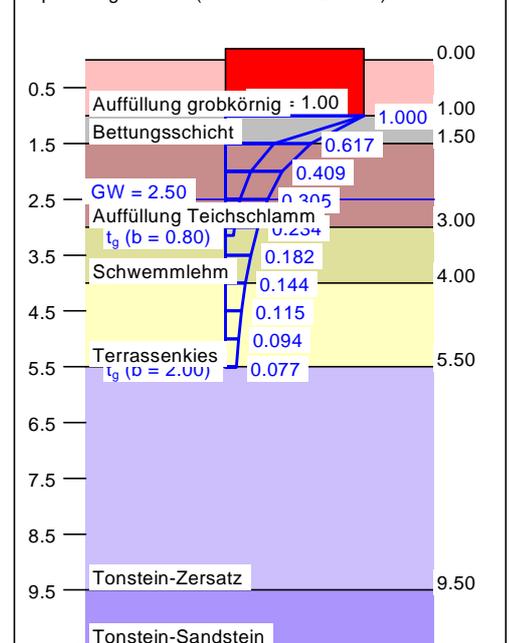
* Vorbelastung = 20,0 kN/m²
 ** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,s} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1,40 \cdot 1,43) = \sigma_{R,d} / 1,99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0,50



Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



Spannungsverlauf (b = 0.80 und 2.00 m)



GLU Jena
 Gesellschaft für Geotechnik,
 Landschafts- und Umweltplanung mbH
 Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
 Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830



REWE-Markt Teutschenthal
 Gem. Teutschenthal, Flur 11
 Flst. 445 (Teilfläche)
 PZ Marktbau Teutschenthal GmbH

Anlage:
6.1.1
 Projekt- Nr.:
19-127
 Bearbeiter:
Klahn
 Datum:
21.11.2019

**Grundbruch- und Setzungsberechnung
 nach DIN 4017 und DIN 4019**

Gründung auf Einzelfundamenten mit $b = 0,80 - 2,00$ m und $a/b = 1,0$ Einbindetiefe ca. 1,00 m u. GOK, Baugrundprofil BS 3

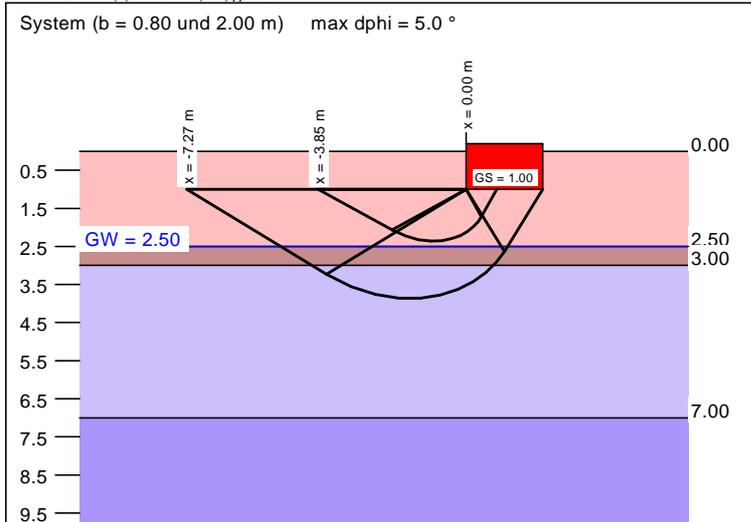
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament ($a/b = 1,00$)

$\gamma_{Gr} = 1,40$
 $\gamma_G = 1,35$
 $\gamma_Q = 1,50$
 $\gamma(G,Q) = 0,500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0,500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma(G,Q) = 1,425$
Anteil Veränderliche Lasten = 0,500
zul sigma auf 1000,00 kN/m² begrenzt
Gründungssohle = 1,00 m
Grundwasser = 2,50 m
Vorbelastung = 20,0 kN/m²
Grenztiefe mit $p = 20,0$ %
— Sohldruck
— Setzungen

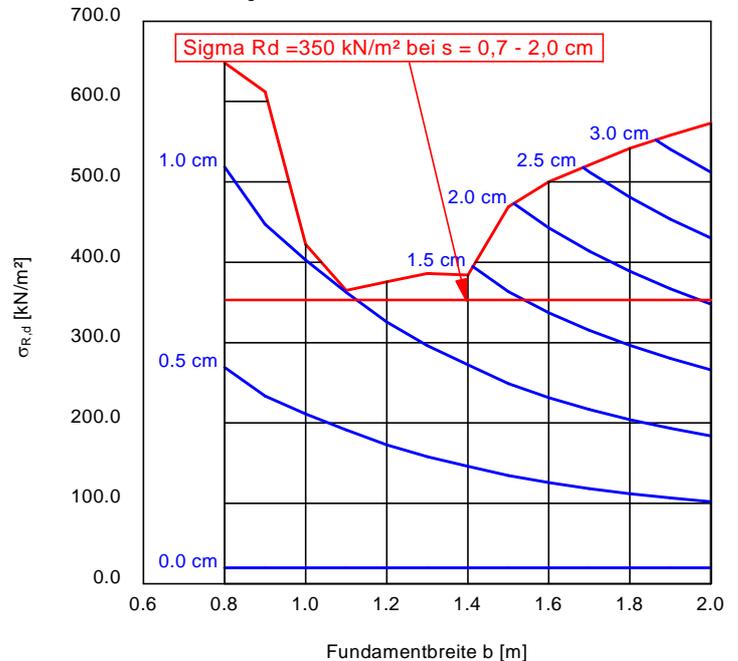
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	21,0	11,0	32,0	0,0	40,0	0,00	Auffüllung grobkörnig
	18,0	8,0	22,0	2,0	3,0	0,00	Auffüllung Teichschlamm
	21,0	11,0	25,0	15,0	20,0	0,00	Tonstein-Zersatz
	23,0	13,0	25,0	60,0	80,0	0,00	Tonstein-Sandstein

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{k,d}$ [kN]	$\sigma_{E,s}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	τ_2 [kN/m ²]	σ_B [kN/m ²]	t_s [m]	UKLS [m]	k_s [MN/m ²]
0,80	0,80	648,3	414,9	454,9	1,26 *	32,0	0,00	21,00	21,00	4,04	2,36	36,1
0,90	0,90	611,9	495,6	429,4	1,39 *	31,4 **	0,00	21,00	21,00	4,25	2,50	31,0
1,00	1,00	422,2	422,2	296,3	1,05 *	28,4 **	0,00	21,00	21,00	3,99	2,50	28,2
1,10	1,10	365,1	441,7	256,2	1,01 *	26,9 **	0,34	20,88	21,00	4,01	2,57	25,4
1,20	1,20	375,8	541,1	263,7	1,16 *	26,9 **	0,57	20,42	21,00	4,26	2,71	22,7
1,30	1,30	386,1	652,5	270,9	1,33 *	27,0 **	0,72	19,88	21,00	4,51	2,86	20,4
1,40	1,40	384,3	753,2	269,7	1,44 *	26,8 **	0,81	19,41	21,00	4,71	2,99	18,7
1,50	1,50	468,9	1055,0	329,1	1,96 *	27,0 **	3,65	18,91	21,00	5,28	3,15	16,8
1,60	1,60	500,2	1280,5	351,0	2,27 *	27,0 **	4,73	18,52	21,00	5,62	3,29	15,5
1,70	1,70	521,1	1506,0	365,7	2,54 *	27,0 **	5,47	18,18	21,00	5,92	3,43	14,4
1,80	1,80	541,7	1755,1	380,1	2,83 *	27,0 **	6,11	17,86	21,00	6,22	3,57	13,4
1,90	1,90	558,2	2014,9	391,7	3,10 *	27,0 **	6,62	17,56	21,00	6,50	3,72	12,6
2,00	2,00	573,0	2291,9	402,1	3,37 *	27,0 **	7,06	17,30	21,00	6,78	3,86	11,9

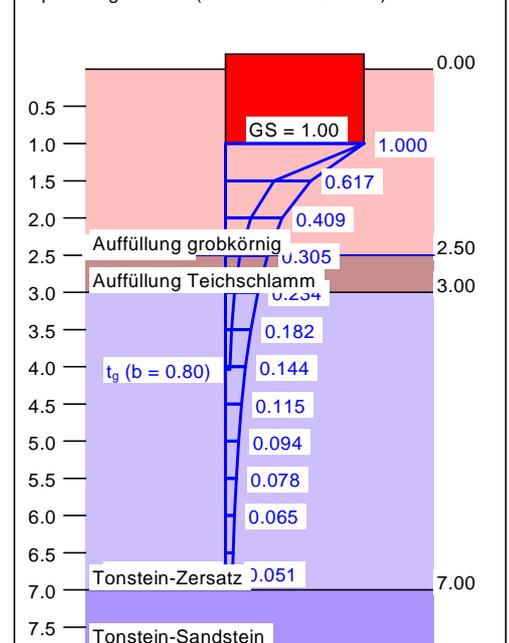
* Vorbelastung = 20,0 kN/m²
** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,s} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma(G,Q)) = \sigma_{R,d} / (1,40 \cdot 1,43) = \sigma_{R,d} / 1,99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0,50



Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



Spannungsverlauf (b = 0,80 und 2,00 m)



GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik,
Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830



REWE-Markt Teutschenthal
Gem. Teutschenthal, Flur 11
Flst. 445 (Teilfläche)
PZ Marktbau Teutschenthal GmbH

Anlage:
6.1.2
Projekt- Nr.:
19-127
Bearbeiter:
Klahn
Datum:
21.11.2019

**Grundbruch- und Setzungsberechnung
nach DIN 4017 und DIN 4019**

Streifenfundament mit $b = 0,40 - 1,00 \text{ m}$, $a = 10,00 \text{ m}$

Einbindetiefe ca. $1,00 \text{ m}$ u. GOK, Baugrundprofil BS 5, Bettungsschicht $d = 0,50 \text{ m}$

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament ($a = 10,00 \text{ m}$)

$\gamma_{Gr} = 1.40$

$\gamma_G = 1.35$

$\gamma_Q = 1.50$

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

zul sigma auf 300.00 kN/m^2 begrenzt

Gründungssohle = 1.00 m

Grundwasser = 2.50 m

Vorbelastung = 20.0 kN/m^2

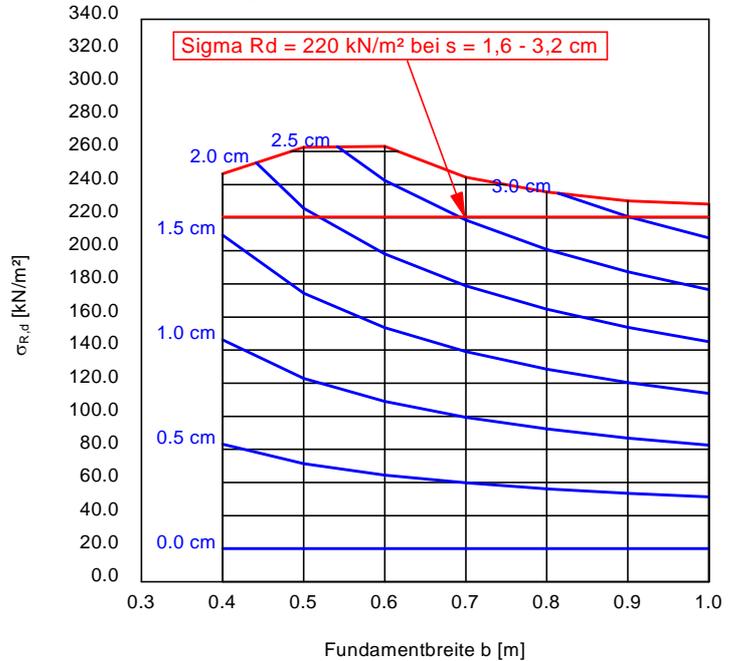
Grenztiefe mit $p = 20.0 \%$

— Sohldruck

— Setzungen

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	32.0	0.0	40.0	0.00	Auffüllung grobkörnig
	21.0	11.0	35.0	0.0	100.0	0.00	Bettungsschicht
	18.0	8.0	22.0	2.0	3.0	0.00	Auffüllung Feuchtschlamm
	19.0	9.0	25.0	5.0	10.0	0.00	Schwemmléhm
	21.0	11.0	32.0	0.0	50.0	0.00	Terrassenkies
	21.0	11.0	25.0	15.0	20.0	0.00	Tonstein-Zersatz
	23.0	13.0	25.0	60.0	80.0	0.00	Tonstein-Sandstein

Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{d,0}$	$\sigma_{R,s}$	s	cal ϕ	cal c	τ_2	$\sigma_{G,0}$	t_s	UKLS	k_s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m ²]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[MN/m ²]
10.00	0.40	246.5	98.6	173.0	1.79 *	26.9 **	0.57	20.87	21.00	3.69	1.57	9.6
10.00	0.50	262.7	131.3	184.3	2.36 *	27.0 **	0.91	20.51	21.00	4.19	1.72	7.8
10.00	0.60	263.1	157.9	184.7	2.73 *	26.6 **	1.08	20.22	21.00	4.52	1.85	6.8
10.00	0.70	244.5	171.1	171.5	2.83 *	25.6 **	1.19	20.02	21.00	4.65	1.96	6.1
10.00	0.80	235.5	188.4	165.3	2.98 *	25.0 **	1.27	19.85	21.00	4.83	2.08	5.5
10.00	0.90	230.2	207.1	161.5	3.14 *	24.6 **	1.35	19.70	21.00	5.02	2.19	5.1
10.00	1.00	228.2	228.2	160.1	3.33 *	24.2 **	1.41	19.57	21.00	5.22	2.31	4.8

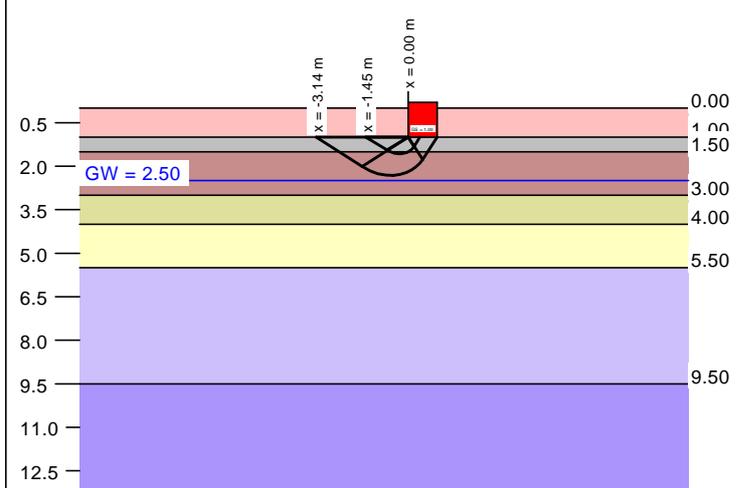
* Vorbelastung = 20.0 kN/m^2

** phi wegen 5° Bedingung abgemindert

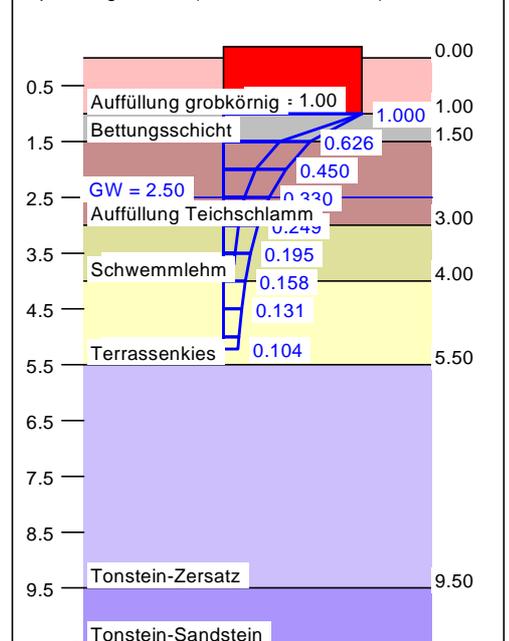
$\sigma_{R,s} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,d} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

System ($b = 0.40$ und 1.00 m) max $d_{phi} = 5.0^\circ$



Spannungsverlauf ($b = 0.40$ und 1.00 m)



GLU Jena
 Gesellschaft für Geotechnik,
 Landschafts- und Umweltplanung mbH
 Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
 Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830



REWE-Markt Teutschenthal
 Gem. Teutschenthal, Flur 11
 Flst. 445 (Teilfläche)
 PZ Marktbau Teutschenthal GmbH

Anlage:
6.2.1
 Projekt- Nr.:
19-127
 Bearbeiter:
Klahn
 Datum:
21.11.2019

Grundbruch- und Setzungsberechnung
 nach DIN 4017 und DIN 4019

Streifenfundament mit $b = 0,40 - 1,00$ m, $a = 10,00$ m

Einbindetiefe ca. 1,00 m u. GOK, Baugrundprofil BS 3

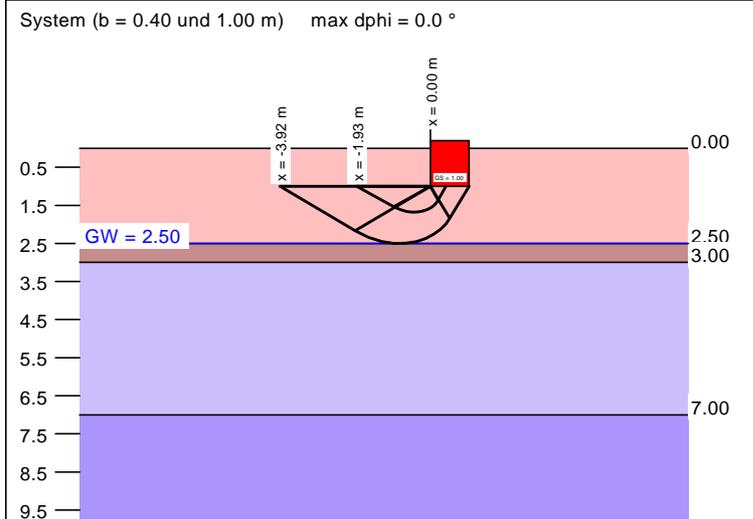
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament ($a = 10,00$ m)

$\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma(G,Q) = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma(G,Q) = 1.425$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 zul sigma auf 1000.00 kN/m² begrenzt
 Gründungssohle = 1.00 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Vorbelastung = 20.0 kN/m²
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 — Sohldruck
 — Setzungen

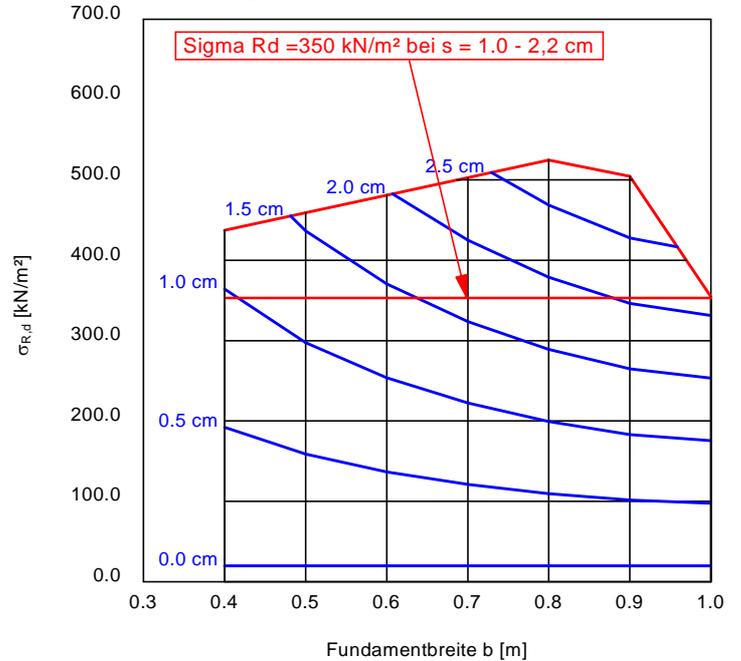
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	32.0	0.0	40.0	0.00	Auffüllung grobkörnig
	18.0	8.0	22.0	2.0	3.0	0.00	Auffüllung Teichschlamm
	21.0	11.0	25.0	15.0	20.0	0.00	Tonstein-Zersatz
	23.0	13.0	25.0	60.0	80.0	0.00	Tonstein-Sandstein

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{d,s}$ [kN/m]	$\sigma_{G,s}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ²]	σ_G [kN/m ²]	t_s [m]	UKLS [m]	k_s [MN/m ²]
10.00	0.40	437.2	174.9	306.8	1.21 *	32.0	0.00	21.00	21.00	4.66	1.68	25.3
10.00	0.50	459.2	229.6	322.3	1.58 *	32.0	0.00	21.00	21.00	5.24	1.85	20.4
10.00	0.60	481.2	288.7	337.7	1.97 *	32.0	0.00	21.00	21.00	5.79	2.02	17.1
10.00	0.70	503.0	352.1	353.0	2.39 *	32.0	0.00	21.00	21.00	6.31	2.19	14.8
10.00	0.80	524.7	419.8	368.2	2.81 *	32.0	0.00	21.00	21.00	6.82	2.36	13.1
10.00	0.90	504.6	454.1	354.1	2.97 *	31.4 **	0.00	21.00	21.00	7.04	2.50	11.9
10.00	1.00	354.9	354.9	249.0	2.15 *	28.4 **	0.00	21.00	21.00	6.26	2.50	11.6

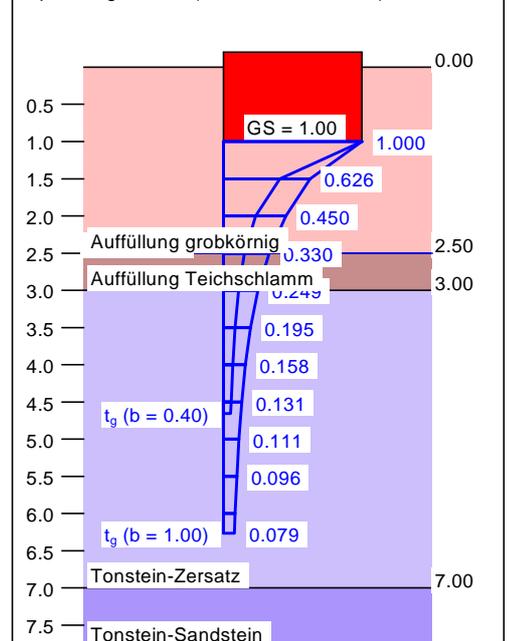
* Vorbelastung = 20.0 kN/m²
 ** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{G,s} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{G,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



Spannungsverlauf (b = 0.40 und 1.00 m)



GLU Jena
 Gesellschaft für Geotechnik,
 Landschafts- und Umweltplanung mbH
 Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
 Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830



REWE-Markt Teutschenthal
 Gem. Teutschenthal, Flur 11
 Flst. 445 (Teilfläche)
 PZ Marktbau Teutschenthal GmbH

Anlage:
6.2.2
 Projekt- Nr.:
19-127
 Bearbeiter:
Klahn
 Datum:
21.11.2019

Grundbruch- und Setzungsberechnung
 nach DIN 4017 und DIN 4019

Plattenstreifen mit $b = 0,5 - 1,5 \text{ m}$, $a = 10,0 \text{ m}$

Einbindetiefe $0,00 \text{ m}$ u. GOK, Baugrundprofil BS 5, Bettungsschicht $d = 0,80 \text{ m}$

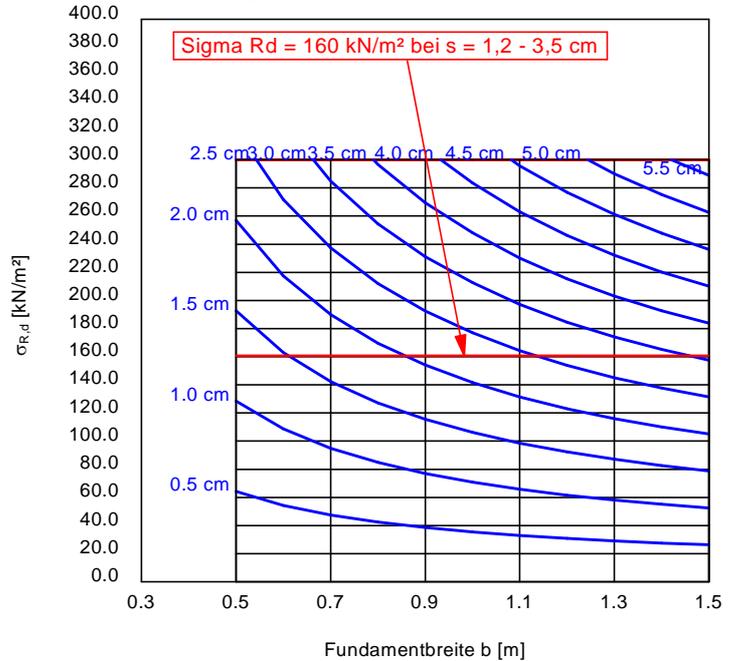
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament ($a = 10,00 \text{ m}$)
 $\gamma_{Gr} = 0.10$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 zul sigma auf 300.00 kN/m^2 begrenzt
 Gründungssohle = 0.00 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0 \%$
 — Sohlruck
 — Setzungen

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	35.0	0.0	120.0	0.00	Bettungsschicht
	21.0	11.0	32.0	0.0	40.0	0.00	Auffüllung grobkörnig
	18.0	8.0	22.0	2.0	3.0	0.00	Auffüllung Teichschlamm
	19.0	9.0	25.0	5.0	10.0	0.00	Schwemmlehm
	21.0	11.0	32.0	0.0	50.0	0.00	Terrassenkies
	21.0	11.0	25.0	15.0	20.0	0.00	Tonstein-Zersatz
	23.0	13.0	25.0	60.0	80.0	0.00	Tonstein-Sandstein

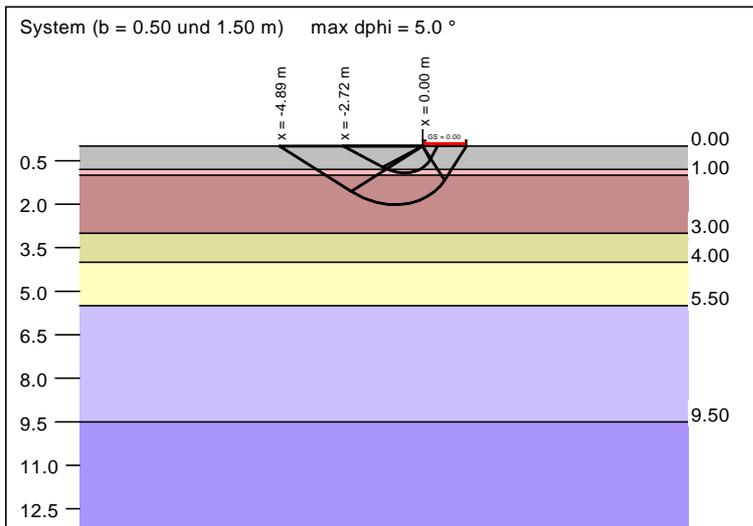
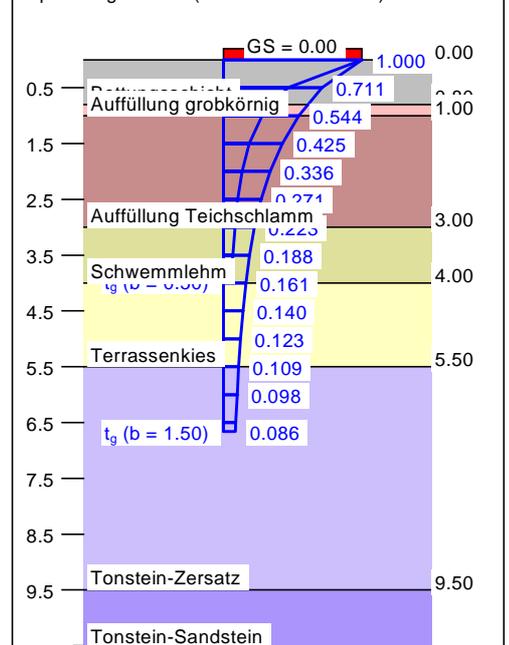
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{i,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,s}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ²]	σ_B [kN/m ²]	t_s [m]	UKLS [m]	k_s [MN/m ²]
10.00	0.50	300.0	150.0	210.5	2.33	34.1*	0.00	21.00	0.00	3.96	0.92	9.0
10.00	0.60	300.0	180.0	210.5	2.76	31.4*	0.00	21.00	0.00	4.33	1.00	7.6
10.00	0.70	300.0	210.0	210.5	3.16	27.3*	0.00	21.00	0.00	4.66	1.00	6.7
10.00	0.80	300.0	240.0	210.5	3.54	27.0*	0.57	20.86	0.00	4.97	1.14	5.9
10.00	0.90	300.0	270.0	210.5	3.90	27.0*	0.77	20.68	0.00	5.26	1.29	5.4
10.00	1.00	300.0	300.0	210.5	4.23	27.0*	0.91	20.51	0.00	5.53	1.43	5.0
10.00	1.10	300.0	330.0	210.5	4.56	26.7*	1.00	20.36	0.00	5.78	1.56	4.6
10.00	1.20	300.0	360.0	210.5	4.88	26.1*	1.07	20.25	0.00	6.02	1.67	4.3
10.00	1.30	300.0	390.0	210.5	5.17	25.6*	1.13	20.14	0.00	6.24	1.78	4.1
10.00	1.40	300.0	420.0	210.5	5.45	25.2*	1.18	20.04	0.00	6.45	1.90	3.9
10.00	1.50	300.0	450.0	210.5	5.71	24.9*	1.22	19.95	0.00	6.66	2.01	3.7

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,s} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (0.10 \cdot 1.43) = \sigma_{R,d} / 0.14$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



Spannungsverlauf (b = 0.50 und 1.50 m)



GLU Jena
 Gesellschaft für Geotechnik,
 Landschafts- und Umweltplanung mbH
 Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
 Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830



REWE-Markt Teutschenthal
 Gem. Teutschenthal, Flur 11
 Flst. 445 (Teilfläche)
 PZ Marktbau Teutschenthal GmbH

Anlage:
6.3.1
 Projekt- Nr.:
19-127
 Bearbeiter:
Klahn
 Datum:
21.11.2019

Grundbruch- und Setzungsberechnung
 nach DIN 4017 und DIN 4019

Plattenstreifen mit $b = 0,5 - 1,5 \text{ m}$, $a = 10,0 \text{ m}$

Einbindetiefe $0,00 \text{ m}$ u. GOK, Baugrundprofil BS 3, Bettungsschicht $d = 0,40 \text{ m}$

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament ($a = 10,00 \text{ m}$)

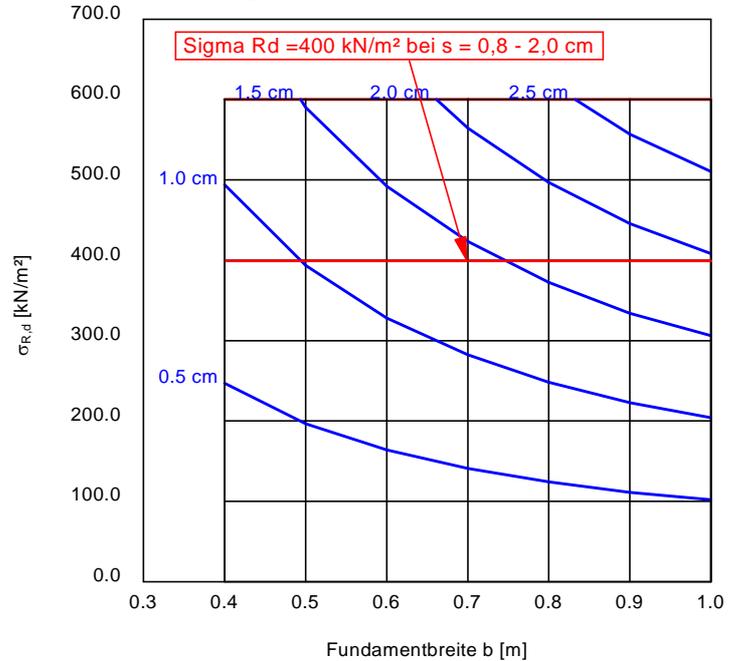
$\gamma_{Gr} = 0.10$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma(G,Q) = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma(G,Q) = 1.425$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 zul sigma auf 600.00 kN/m^2 begrenzt
 Gründungssohle = 0.00 m
 Grundwasser = 2.50 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0 \%$
 — Sohldruck
 — Setzungen

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	35.0	0.0	120.0	0.00	Bettungsschicht
	21.0	11.0	32.0	0.0	40.0	0.00	Auffüllung grobkörnig
	18.0	8.0	22.0	2.0	3.0	0.00	Auffüllung Teichschlamm
	21.0	11.0	25.0	15.0	20.0	0.00	Tonstein-Zersatz
	23.0	13.0	25.0	60.0	80.0	0.00	Tonstein-Sandstein

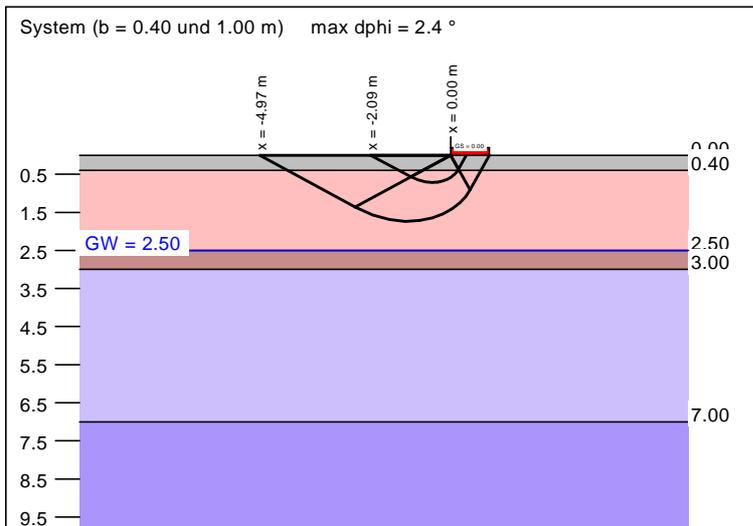
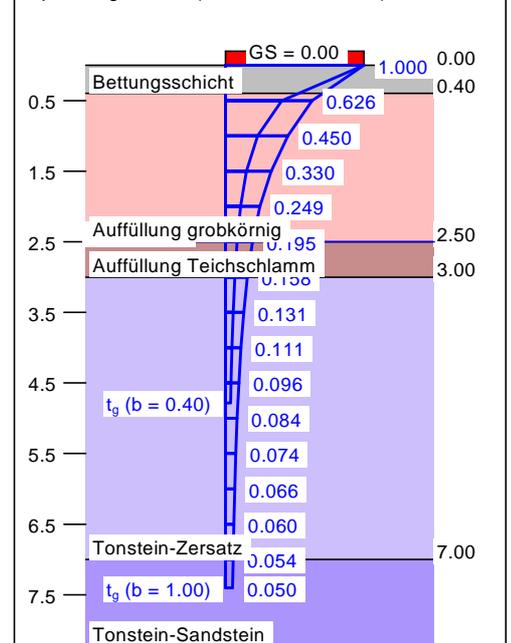
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{d,d}$ [kN/m]	$\sigma_{S,s}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	τ_d [kN/m ²]	$\sigma_{G,Q}$ [kN/m ²]	t_s [m]	UKLS [m]	k_s [MN/m ²]
10.00	0.40	600.0	240.0	421.1	1.21	33.3	0.00	21.00	0.00	4.78	0.71	34.7
10.00	0.50	600.0	300.0	421.1	1.52	33.1	0.00	21.00	0.00	5.34	0.88	27.6
10.00	0.60	600.0	360.0	421.1	1.83	32.9	0.00	21.00	0.00	5.84	1.05	23.0
10.00	0.70	600.0	420.0	421.1	2.13	32.8	0.00	21.00	0.00	6.29	1.22	19.8
10.00	0.80	600.0	480.0	421.1	2.42	32.7	0.00	21.00	0.00	6.70	1.39	17.4
10.00	0.90	600.0	540.0	421.1	2.69	32.6	0.00	21.00	0.00	7.07	1.56	15.6
10.00	1.00	600.0	600.0	421.1	2.94	32.6	0.00	21.00	0.00	7.40	1.73	14.3

$\sigma_{R,d} = \sigma_{R,s} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma(G,Q)) = \sigma_{R,s} / (0.10 \cdot 1.425) = \sigma_{R,s} / 0.14$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Bemessungswert Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12



Spannungsverlauf ($b = 0.40$ und 1.00 m)



GLU Jena
 Gesellschaft für Geotechnik,
 Landschafts- und Umweltplanung mbH
 Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
 Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830



REWE-Markt Teutschenthal
 Gem. Teutschenthal, Flur 11
 Flst. 445 (Teilfläche)
 PZ Marktbau Teutschenthal GmbH

Anlage:
6.3.2
 Projekt- Nr.:
19-127
 Bearbeiter:
Klahn
 Datum:
21.11.2019

Grundbruch- und Setzungsberechnung
 nach DIN 4017 und DIN 4019