Stadt Treuen

Bebauungsplan

- Entwurf -

Bebauungsplan Sondergebiet "Einzelhandel An der Perlaser Straße"

Anlage 4
Geotechnischer Bericht nach DIN 4020

Stand: 10. November 2022

GEOTECHNIK – LANDSCHAFT – UMWELT
GLU GMBH JENA

Anerkannte Prüfstelle für Böden und Bodengemische nach RAP Stra

GLU Jena

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020
Hauptuntersuchung

Neubau REWE-, ALDI- Markt und Fachmarkt
08233 Treuen, Perlaser Straße

Geotechnischer Bericht 22-020

erstellt für:

PZ-Marktbau Treuen GmbH
Oranienburger Straße 3
10178 Berlin

Geotechnische Kategorie nach DIN 1054: 2

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Ekkehard Klahn

Jena, den 29.04.2022

Datei: N:\Projekte\2022\22-020 REWE Treuen\22-020 GTB REWE Treuen.doc

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

- GEOTECHNIK
- BAUGRUND
- ERDBAULABORATORIUM
- LANDSCHAFTSPLANUNG
- UMWELTPLANUNG
- BAUSTOFFPRÜFUNG
- ALTLASTEN
- HYDROGEOLOGIE
- FACHPLANUNGEN
- FACHBAULEITUNGEN
- ZERSTÖRUNGSFREIE MESSUNGEN
- FAUNISTISCHE / FLORISTISCHE ERFASSUNGEN

GLU GESELLSCHAFT
FÜR GEOTECHNIK,
LANDSCHAFTS- UND
UMWELTPLANUNG mbH

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
beratender ingenieur

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

EIN UNTERNEHMEN DER
INGENIEURGRUPPE PTM

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

GLU Jena

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 6
4.3 Grund- und Schichtwasserverhältnisse 6
4.4 Betonaggressivität Boden und Grundwasser 7
4.5 Schichtenfolge 8
4.6 Charakteristische Bodenkennwerte 9
4.7 Schadstoffbelastungen 9
4.8 Homogenbereiche 10
5. Gründungsempfehlungen 11
5.1 Allgemeines 11
5.2 Flachgründung auf Streifen- und Einzelfundamenten 13
5.3 Flachgründung auf Bodenplatte 14
5.4. Gründung Verkehrsflächen 16
5.4.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung 16
5.4.2 Hydrologische Verhältnisse 16
5.4.3 Mindestdicke des frostsicheren Aufbaues 16
5.4.4 Entwässerung 16
5.4.5 Tragfähigkeit und Befestigung des potentiellen Planums 17
6. Abtrag und Aufschüttung 17
7. Erforderliche Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung bzw. Bauraumentwässerung ... 19
8. Hinweise zum Aushub und Sicherung von Baugruben 20
9. Hinweise zur Wasserhaltung 21
10. Allgemeine Hinweise und Empfehlungen für die spätere Bauausführung 21

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 - Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 750
Anlage 2.1 – 2.3 - Baugrundschnitte, M 1 : 500 / 1 : 100
Anlage 2.4 – 2.8 - Baugrundschnitte, M 1 : 200 / 1 : 50
Anlage 3.1 – 3.12 - Bodenmechanische Laborergebnisse
Anlage 3.13 - Prüfbericht 2022PM00704/1 Analytikum GmbH Merseburg
Anlage 3.14 - Prüfbericht 2022PM00722/1 Analytikum GmbH Merseburg
Anlage 3.15 - Prüfbericht 2022PM00824/1 Analytikum GmbH Merseburg
Anlage 3.16 - Prüfbericht AR-22-JE-002210-01 Eurofins Umwelt Ost GmbH Jena
Anlage 4.1 – 4.3 - Auswertung gemäß LAGA M20 und DepV
Anlage 5.1 – 5.3 - Homogenbereiche
Anlage 6.1 – 6.3 - Grundbruch- und Setzungsberechnung

GLU Jena

1. Veranlassung und Unterlagen

Die PZ-Marktbau Treuen GmbH, Oranienburger Straße 3, 10178 Berlin plant in Treuen auf dem Flurstück 1402/19 den Neubau eines REWE-Marktes, ALDI-Marktes und Fach-Marktes.

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

Unterlagen:

/U 1/ Angebot vom 29.11.2021
/U 2/ Auftrag vom 11.01.2022
/U 3/ Katasterplan (Auszug), M 1 : 2.000
/U 4/ Lageplan, M 1 : 500
/U 5/ Stellungnahme Kampfmittel, LRA Vogtlandkreis, 27.01.2020
/U 6/ Geologische Karte M 1 : 25.000, Blatt 5439 (Treuen-Herlasgrün) und Erläuterungen
/U 7/ Liste der eingeführten Technische Baubestimmungen Freistaat Sachsen, Anhang G „Zuordnung von Gemeinden im Freistaat Sachsen zu Erdbebenzonen 1 und 2 nach DIN 4149:2005-04“, Gebietsstand 01.01.2012

2. Art und Umfang der Baugrunduntersuchungen

Im Untersuchungsgebiet wurden im Zeitraum vom 20.01. bis 27.01.2022 insgesamt 15 Rammkernbohrungen und 5 Schwere Rammsondierungen ausgeführt.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist im Lageplan (Anlage 1) dargestellt. Die Einmessung der Ansatzhöhen der Bohrpunkte erfolgte mit Bezug auf einen lokalen Festpunkt (OK Schachtdeckel Schacht 1338R00196 auf Flst. 402/20, + 447,84 m ü. NHN, siehe Anlage 1).

Eine zeichnerische Darstellung der Bohrprofile und Sondierdiagramme enthält Anlage 2.

Aufschlussverfahren	Auf-schluss-Nr.	Tiefe [m]	Notiz	Rechtswert Z 33U [m]	Hochwert [m]	Ansatz-höhe [m ü. NHN]
Rammkernbohrung	BS 1	6,30	k. Bf.	309674	5602716	+ 433,19
Rammkernbohrung	BS 2	6,40	k. Bf.	309599	5602668	+ 438,85
Rammkernbohrung	BS 3	6,30	k. Bf.	309512	5602624	+ 444,67
Rammkernbohrung	BS 4	2,60	k. Bf.	309460	5602536	+ 447,08
Rammkernbohrung	BS 5	3,00	k. Bf.	309414	5602468	+ 447,80
Rammkernbohrung	BS 6	7,00	-	309652	5602734	+ 433,45
Rammkernbohrung	BS 7	4,20	k. Bf.	309625	5602756	+ 433,79
Rammkernbohrung	BS 8	5,50	k. Bf.	309570	5602692	+ 439,17
Rammkernbohrung	BS 9	7,00	-	309620	5602652	+ 438,31
Rammkernbohrung	BS 10	4,60	k. Bf.	309536	5602600	+ 443,87
Rammkernbohrung	BS 11	6,50	k. Bf.	309558	5602578	+ 443,31

Aufschlussverfahren	Auf-schluss-Nr.	Tiefe [m]	Notiz	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	Ansatz-höhe [m ü. NHN]
Rammkernbohrung	BS 12	3,10	k. Bf.	309441	5602560	+ 448,12
Rammkernbohrung	BS 13	2,70	k. Bf.	309477	5602515	+ 446,35
Rammkernbohrung	BS 14	2,80	k. Bf.	309396	5602488	+ 448,42
Rammkernbohrung	BS 15	2,60	k. Bf.	309378	5602510	+ 449,40
Schwere Rammsondierung	DPH 1	8,10	-	309673	5602717	+ 433,19
Schwere Rammsondierung	DPH 2	6,30	-	309598	5602669	+ 438,85
Schwere Rammsondierung	DPH 3	6,40	-	309513	5602623	+ 444,67
Schwere Rammsondierung	DPH 4	3,10	-	309461	5602535	+ 447,08
Schwere Rammsondierung	DPH 5	4,30	-	309413	5602469	+ 447,80

k. Bf. - kein Bohrfortschritt
Lagebezug: UTM WGS 84, Zone 33U
Höhenbezug: DHHN2016

Die geplante Bohrtiefe von 7,00 m konnte nur in BS 6 und BS 9 erreicht werden, alle anderen Rammkernbohrungen mussten vorher wegen fehlendem Bohrfortschritt abgebrochen werden.
Die Schweren Rammsondierungen wurde bis auf festen, nicht rammbaren Felsen (Schlagzahlen N_{10} > 100 Schläge/10 cm) vorgetrieben

3. Art und Umfang von Laboruntersuchungen

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

Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Art der Laborversuche	Anlagen-Nr.
24 Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18 121 T 1	3.1 – 3.2
7 Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18 123	3.3 – 3.9
3 Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122 T 1	3.10 – 3.12

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

Analytische Laborversuche an Bodenproben (Anlage 3.13 - 3.15)

Bezeich-nung	Entnahme-stelle(n) Mischpr. aus:	Teufe [m]	Bodenart	Untersuchungsumfang je Probe
LAGA 01	BS 1.1, 6.1	0,15 – 0,90	Auffüllung	LAGA Boden 2004, Tab. II.1.2-4 und II.1.2-5 (LAGA komplett Feststoff und Eluat) und Restparameter DepV, Anh. 3, Tab. 2, Sp. 5-8
LAGA 02	BS 1.2; 6.2; 8.1; 9.1; 7.1; 1.3; 4.1; 7.2; 8.2; 11.1; 13.1; 2.1; 3.1; 5.1; 6.3; 9.2; 10.1; 12.1; 14.1; 15.1	0,20 – 3,70	Schwemmlehm, Bachschotter, Verwitterungslehm	LAGA Boden 2004, Tab. II.1.2-4 und II.1.2-5 (LAGA komplett Feststoff und Eluat) und Betonaggressivität nach DIN 4030
LAGA 03	BS 5.2; 12.2; 14.2; 4.2; 1.4; 2.2; 3.2; 6.4; 7.3; 8.3; 9.3; 10.2; 11.2; 13.2; 15.2	0,80 – 7,00	Tonschiefer-Zersatz	LAGA Boden 2004, Tab. II.1.2-4 und II.1.2-5 (LAGA komplett Feststoff und Eluat)

Analytische Laborversuche an Wasserproben (Anlage 3.16)

Labor-Nr.	Entnahme-stelle	Tiefe [m]	Entnahme-datum	Untersuchungsumfang
WP 01	BS 1	2,32 – 6,30	26.01.2022	Grundwasser Betonaggressivität n. DIN 4030

4. Ergebnisse der Baugrunderkundung

4.1 Örtliche Situation

Das geplante Bauvorhaben liegt in Treuen nordwestlich der Perlaser Straße, Gemarkung Treuen, Flurstücke 1402/19, 1410/7, 1628/8 und 1402/13 auf einer topographischen Höhe von ca. + 449,50 m ü. NHN bis + 433,19 m ü. NHN. Das Gelände fällt von Südwest nach Nordost ab.
Regionalgeographisch liegt es im Nordosten des Sächsischen Vogtlandes.

Derzeit wird die Bebauungsfläche als Ackerland genutzt, im Norden des Grundstücks verläuft von West nach Ost eine flache Talsenke, in der früher ein Bachlauf vorhanden wir, der aber jetzt unterirdisch verrohrt geführt ist.
Südlich und Südwestlich schließt sich kleingliedrige Wohnbebauung (Ein- und Mehrfamilienhäuser, Einkaufsmarkt) der Stadt Treuen an die Bebauungsfläche an.

4.2 Baugrundverhältnisse

Regionalgeologisch gehört das Bearbeitungsgebiet zum Verbreitungsgebiet von Tonschiefern des Kambriums im Grenzbereich von Vogtland und Erzgebirge.
Die Tonschiefer stehen hier bereits relativ oberflächennahe an, nur in der nördlichen Senke werden sie von quartären fluviatilen Lockergesteinen überdeckt.

Durch präquartäre und quartäre Offenlegung sind die Tonschiefer oberflächlich bis 3 – 7 m Tiefe meist vollständig verwittert und zersetzt und weisen in den oberen1 – 2 m eine Deckschicht aus pleistozänen Verwitterungslehmen auf.

Auffüllungen sind nur im Bereich der nördlichen Bachsenke angetroffen worden und stellen hier die Grabenverfüllung der Verrohrung des Bachlaufes dar.
Bei den Auffüllungen handelt es sich um stark schluffig-tonige, sandige Kiese in meist mitteldichter Lagerung.
Die Dicke der Mutterbodenbedeckung beträgt im Allgemeinen ca. 0,20 – 0,30 m.
Im nördlichen Bereich der Baufläche wurden holozäne Schwemmlehme (Abschwemmprodukte des Bachlaufes) aus schwach sandig-kiesigen, stark schluffigen Tonen in steifer – weicher Konsistenz bis in Tiefen von 1 – 2 m u. GOK erkundet.
Bereichsweise (BS 7) sind auch pleistozäne Bachschotter (schluffig-tonige Kiese, dicht gelagert) anstelle der Schwemmlehme bis ca. 2,00 m u. GOK vorhanden.

Im weiteren Baufeld lagern unter der Mutterbodenbedeckung pleistozäne Verwitterungslehme aus sandig-kiesigen, stark schluffigen Tonen in steifer bis halbfester, bei Wasserzutritt auch weicher Konsistenz.
Die Mächtigkeit der Verwitterungslehme schwankt zwischen 1 und 2 m.

Die Zersatzzone der Tonschiefer besteht überwiegend aus stark tonig-schluffigen, schwach sandigen Kiesen in dichter Lagerung.
Die Mächtigkeit des Tonschiefer-Zersatzes schwankt sehr stark zwischen 1,5 und 6,0 m.

Der Tonschiefer selber ist ein dünn- bis mittelschichtiges, klüftiges Festgestein.

Nach /U 7/ ist das Bearbeitungsgebiet der Erdbebenzone 1, Untergrundklasse R, Baugrundklasse A, zuzuordnen.

4.3 Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Freies Grundwasser wurde nur in der nördlichen Senke in folgenden Bohrungen gelotet oder angeschnitten.

Aufschluss	Wasser-anschnitt (m u. GOK)	Wasser-anschnitt m ü. NHN)	Ruhewasser-spiegel gelotet (m u. GOK)	Ruhewasser-spiegel m ü. NHN)	Bemerkung
BS 1	3,10	+ 430,09	2,32	+ 430,87	gespannt
BS 6	1,90	+ 431,55	1,25	+ 432,20	gespannt
BS 7	0,88	+ 432,91	0,88	+ 432,91	-

Ein Mittelwasserspiegel kann im nördlichen Bebauungsgebiet mit ca. + 433 bis + 431 m ü. NHN angegeben werden.
Als Bemessungswasserstand kann für den nördlichen Bereich + 433,20 bis + 432,00 m ü. NHN angenommen werden (s. Baugrundschnitt 8).

In den anderen Bereichen des Baufeldes ist kein freier Grundwasserspiegel vorhanden, hier können aber in Abhängigkeit der Niederschläge geringfügige, temporäre Schichtenwasserführungen und Staubnässebildungen auftreten.
Hinweise hierzu sind durch die bereichsweise weichen Konsistenzen in den Verwitterungslehmen (BS 2, 4, 12, 13) gegeben.

4.4 Betonaggressivität Boden und Grundwasser

Aus den Schwemmlehmen, Bachschottern und Verwitterungslehmen wurde eine Mischprobe (LAGA 02) im Labor der Analytikum GmbH Merseburg auf Betonaggressivität nach DIN 4030 untersucht. Der Prüfbericht findet sich in Anlage 3.14.

Parameter	XA 1	XA 2	XA 3	Prüfwert	Bewertung
LAGA 02 (BS 3.3, 4.1, 5.4, 6.3, 8.1, 9.1, 9.2, 10.1, 11.3, 14.3, Auffüllung)					
Sulfat (in mg/kg)	≥ 2.000 bis ≤ 3.000	> 3.000 bis ≤ 12.000	> 12.000 bis ≤ 24.000	330	XA 0
Säuregrad nach Baumann-Gully	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen		16	XA 0

Die im Baugrund anstehenden Baugrundschichten sind nicht betonangreifend (Expositionsklasse XA 0).

Aus der Bohrung BS 1 wurde eine Grundwasserprobe entnommen und auf Betonaggressivität nach DIN 4030 untersucht (s. Prüfbericht Anlage 3.16).

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	76	XA 0
pH-Wert	≤ 6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5 bis 4,0	6,1	XA 0
kalklösende Kohlensäure (in mg/l)	≥ 15 bis ≤ 40	> 40 bis ≤ 100	>100	**88**	**XA 2**
Ammonium (in mg/l)	≥ 15 bis ≤ 30	> 30 bis ≤ 60	> 60 bis ≤ 100	0,06	XA 0
Magnesium (in mg/l)	≥ 300 bis ≤ 1.000	> 1.000 bis ≤ 3.000	> 3.000	4,6	XA 0

Das Grundwasser ist aufgrund erhöhter Anteile an kalklösender Kohlensäure stark betonangreifend (Expositionsklasse XA 2).
Da freies Grundwasser aber nur im nordöstlichen Bereich des Grundstückes außerhalb der geplanten Bebauung ansteht, ist dies vernachlässigbar.

GLU Jena

4.5 Schichtenfolge

Schicht Nr.	Tiefe von ... bis (m)	Allgemeine Bezeichnung	Petrographische Beschreibung
0	0,00 – 0,40	Mutterboden	Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos, steif, graubraun
1	0,00 – 0,90	Auffüllung (nur BS 1 und 6)	Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, Hartsteinschotter und Tonschieferstücke, mitteldicht gelagert, weich, dunkelgraubraun
2	0,20 – 2,20	Schwemmlehm (nur BS 1, 6 und 8)	Ton, stark schluffig, sehr schwach sandig, schwach kiesig, steif – weich, hellgraubraun - hellbraun
3	0,40 – 1,70	Bachschotter (nur BS 7)	Kies, sandig, schluffig, tonig, Quarz- und Tonschiefergerölle, ab 0,88 m nass, dicht gelagert, graubraun
4	0,20 – 2,70	Verwitterungslehm	Ton, stark schluffig, schwach sandig, kiesig, Schieferbrocken, steif – halbfest, lokal auch weich, hellbraun - gelbbraun
5	0,80 – 8,00	Tonschiefer-Zersatz	Tonschiefer, vollständig verwittert, zersetzt, ungeschichtet - feingeschichtet, dünne Tonlagen, Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, dicht gelagert, halbfest, bei Wassereinfluss auch weich, gelbbraun - rotbraun
6	2,80 - > 10,00	Tonschiefer	Tonschiefer, angewittert bis frisch, nicht erbohrt

4.6 Charakteristische Bodenkennwerte

Schicht-Nr.			1	2	3	4	5	6
geolog. Bezeichnung			Auffüllung	Schwemm-lehm	Bachschotter	Verwitterungs-lehm	Tonschiefer-Zersatz	Tonschiefer
Bodengruppe nach DIN 18 196			[GU*]	TM	GU*	TM	GT*	-
Konsistenz/ Lagerungsdichte			weich, mitteldicht	weich - steif	dicht	steif – halbfest, auch weich	halbfest, auch weich, dicht	-
Wichte	γ_k	kN/m³	20	19	21	20	21	23
Auftriebs-wichte	γ'_k	kN/m³	10	9	11	10	11	13
Reibungs-winkel	φ'_k	°	30	25	32,5	25	32,5	38
Kohäsion	c'_k	kN/m²	0	5	0	10	10	50
Steifemodul	$E_{s,k}$	MN/m²	15	10	30	20	40	200
Durchlässig-keitsbeiwert	$k_{f,k}$	m/s	1×10^{-7}	1×10^{-8}	1×10^{-6}	1×10^{-8}	1×10^{-8}	1×10^{-8}

4.7 Schadstoffbelastungen

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

Aus Mischproben der einzelnen Baugrundschichten und unter Berücksichtigung derer Verbreitung wurden Mischproben gebildet und hinsichtlich Schadstoffen nach LAGA Boden 2004, Tab. II.1.2-4 bis II.1.2-5 und bei Überschreitung Z 0 nach Deponieverordnung untersucht (s. Prüfbericht Analytikum Anlage 3.13 bis 3.15).

Eine Bewertung nach LAGA Leitfaden „Regelungen für die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“ (TR Boden) und Deponieverordnung erfolgt in Anlage 4, zusammenfassend ergibt sich folgende Einstufung.

Schicht-Nr.	Bodenschicht	LAGA Boden	DepV	AVV	am BV wieder einbaubar?
LAGA 01	Auffüllung	**Z 1.1**	**DK II**	170504	ja [1)]
LAGA 02	Schwemmlehm, Bachschotter, Verwitterungslehm	Z 0	DK 0	170504	ja [1)]
LAGA 03	Tonschiefer-Zersatz/ Tonschiefer	Z 0	DK 0	170101	ja [1)]

[1)] darf nach LAGA zwar grundsätzlich in technischen Bauwerken eingebaut werden, jedoch lassen die ungünstigen bodenmechanischen Eigenschaften dies nur mit Bodenverbesserung (z.B. mit hydraulischen Bindemitteln) zu.

Die Auffüllungen weisen Überschreitungen im TOC bis Z 1 auf. Da die Eluatwerte alle Z 0 sind kann eine Einstufung in Z 1.1 erfolgen.
Die anderen Baugrundschichten entsprechen dem Zuordnungswert Z 0.

Gemäß Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz ist nach Möglichkeit eine Wiederverwertung der Böden einer Deponierung immer vorzuziehen.
Wenn die bodenmechanischen Eigenschaften der vorhandenen Böden mit Hilfe technischer Aufbereitungsmaßnahmen (z.B. Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln) verbessert werden, können sie am Bauvorhaben wiedereingebaut werden.

Falls die Böden dennoch von der Baustelle entsorgt werden müssen, sind die Auffüllungen, insofern sie überhaupt als Aushub anfallen, auf einer Deponie der Deponieklasse DK II zu entsorgen.
Alle andere Baugrundschichten entsprechen der Deponieklasse DK 0.

Nach Abfallablagerungsverordnung sind alle Baugrundschichten der AVV-Schlüsselnummer 170504 – Böden und Steine zuzuordnen, da Überschreitungen in TOC nicht gefahrbestimmend sind.

Die durchgeführten Untersuchungen nach LAGA stellen orientierende Bewertungen von Schadstoffbelastungen anhand von punktuellen Stichproben zur Einordnung der Baugrundschichten in Schadstoffklassen für die weitere Planung und Ausschreibung dar.

Im Zuge der Bauausführung sind die entsprechenden Untersuchungen und Nachweise für die Deponierung von Erdstoffen durch die Baufirma beizubringen.

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 Baugrundschichten 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 Baugrundschichten in Homogenbereiche am BV vornehmen:

Schicht -Nr.	geolog. Bezeichnung	Bodengruppe nach DIN 18 196	Homogen-bereich Erdarbeiten DIN 18300	Homogen-bereich Bohrarbeiten DIN 18301	Homogen-bereich Rammen/ Rütteln/ Pressen DIN 18304
0	Mutterboden	TM	**E-0**	**B-0**	**R-0**
1	Auffüllung	[GU*]	**E-A**	**B-A**	**R-A**
2	Schwemmlehm	TM	**E-B**	**B-B**	**R-B**
3	Bachschotter	GU*	**E-A**	**B-A**	**R-A**
4	Verwitterungslehm	TM	**E-B**	**B-B**	**R-B**
5	Tonschiefer-Zersatz	GT*	**E-A**	**B-A**	**R-A**
6	Tonschiefer	-	**E-C**	**B-C**	**R-C**

Von den anstehenden Baugrundschichten lassen sich die Schichten 3 und 5 (Lößlehm und Tertiärton) in den Homogenbereich C zusammenfassen. Alle anderen Baugrundschichten müssen in getrennten Homogenbereichen betrachtet werden.

5. Gründungsempfehlungen

5.1 Allgemeines

Für den geplanten REWE-, ALDI- und Fach-Markt liegen derzeit die (voraussichtliche) geplante Fußbodenhöhe vor. Diese ist vorerst einheitlich bei + +443,82 m ü. NHN festgelegt worden.
Unabhängig von geringfügigen Gefälleneigungen der Parkplatz- und Freiflächen wurde für die weiteren Empfehlungen zu Gründungen und Verkehrsflächenaufbau von dieser Höhe als OK Gelände ausgegangen.

Die Gebäude werden ohne Unterkellerung errichtet.

Für die Gründung des Gebäudes sind grundsätzlich bewehrte Einzelfundamente, Streifenfundamente oder Stahlbetonbodenplatten möglich.
Da sich das Bearbeitungsgebiet in der Frosteinwirkungszone III nach RstO 12 (große Frosteindringtiefe) und die anstehenden Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen sind, wird die erforderliche frostsichere Einbindetiefe von Gründungen auf 1,20 m festgelegt.

Für Stahlbetonbodenplatten sind ggf. lastverteilende Bettungsschichten aus Frostschutz-Mineralgemisch 0/45 mm vorzusehen, welche dann auch die Frostsicherheit der Gründung ermöglichen.

Für die nordöstlichen Gebäudeteile des REWE-Marktes liegen die Gründungsebenen gemäß der Baugrundschnitte 1 bis 3 oberhalb der derzeitigen Geländeoberkante, die derzeitige Geländeoberkante wird im Rahmen der Gebäudegründungen hier nicht angeschnitten. Für eine tragfähige Gründung werden in diesen Bereichen Aufschüttungen erforderlich (s. hierzu Kap. 6).

Die Gründungen der anderen Gebäudebereiche liegen in den Verwitterungslehmen, dem Tonschiefer-Zersatz und ganz im Südwesten im festen Tonschiefer.

Für die erforderlichen Parkplätze und Verkehrsflächen liegen derzeit ebenfalls noch keine konkreten Planungen vor.
Die Oberkante für diese Flächen wird, wie bereits zuvor erwähnt, analog zur geplanten Fußbodenhöhe bei + 443,82 m ü. NHN angenommen.

Für die Herstellung der Parkplätze und Verkehrsflächen wird es im südwestlichen Baufeld erforderlich sein, den anstehenden Baugrund bis auf erforderliches Niveau (Annahme: ca. + 443,20 m ü. NHN) abzutragen. Den Aushub an diesen Stellen bilden bindige und gemischtkörnige Böden aus Verwitterungslehm, Tonschiefer-Zersatz und Tonschiefer.
Dieser Aushub soll mit entsprechend technologischen Bearbeitungen als Aufschüttung im nordöstlichen tiefer als + 443,82 m ü. NHN liegenden Grundstücksbereich wieder eingebaut werden (s. hierzu Kap. 6).

Gründungen auf Streifen- und Einzelfundamenten sind als stahlbewehrte Fundamente auszuführen.

Aufgrund der hängigen Geländetopographie und Geologie und damit unterschiedlich tragfähigen Baugrundschichten in der Gründungssohle sind Grundbruch- und Setzungsberechnungen zur Ermittlung zulässiger Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Fundamente und Bodenplatten für 3 maßgebliche Baugrundprofile ausgeführt, um Spannungsdifferenzen und mögliche Setzungsunterschiede darstellen zu können (Baugrundschichtungen der Bohrungen BS 3, BS 4, und BS 10).

5.2 Flachgründung auf Streifen- und Einzelfundamenten

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

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in tabellarischer und graphischer Form in Anlage 6 sowie in folgender Tabelle zusammengefasst dargestellt.

Für flache Rahmenkonstruktionen oder Skelettbauten (Hallen) auf Einzel- oder Streifenfundamenten sind gemäß Grundbautaschenbuch Teil 1 zulässige Gesamtsetzungen von 2,5 – 4,0 cm ansetzbar, wobei maximale Setzungsunterschiede zwischen benachbarten Fundamenten 2,0 cm nicht überschreiten sollten.
Dier zulässige bemessungswert des Sohlwiderstandes wird daher für eine Grenzsetzung von ca. 2 cm festgelegt.

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

Fundament	**Breite Länge**	**Baugrund-schicht**	**Bemessungs-wert des Sohl-widerstandes σ_{Rd}**	**Setzungen**	**Bemerkungen/ Besondere Maßnahmen**	**Anlage**
	[m]		**[kN/m²]**	**[cm]**		
quadratisches Einzelfundament	0,80 – 2,00	BS 4	1.500	< 0,5	Gründung auf Fels, Tabellenwerte aus DIN 1054	-
		BS 10	590	1,0 – 2,0	Gründung auf Verwitterungslehm	6.1.1
		BS 3	825	0,9 – 2,0	Gründung auf Tonschiefer-Zersatz	6.1.2
		BS 2	460	0,8 – 2,0	Auffüllung neu mit geforderten Eigenschaften einbauen	6.1.3
Streifenfundament	0,40 – 1,00 10,00	BS 4	1.500	< 0,5	Gründung auf Fels, Tabellenwerte aus DIN 1054	-
		BS 10	360 - 560	0,7 – 2,0	Gründung auf Verwitterungslehm	6.2.1
		BS 3	800	1,1 – 2,0	Gründung auf Tonschiefer-Zersatz	6.2.2
		BS 2	380 - 430	0,9 – 2,0	Auffüllung neu mit geforderten Eigenschaften einbauen	6.2.3

Aufgrund der o. a Berechnungsergebnisse wird empfohlen, zur Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten einen einheitlichen Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 360 kN/m² als oberen Grenzwert anzunehmen.

Neue Aufschüttungen unter Gebäudegründungen sollten folgende charakteristische Bodenkennwerte (Mindestwerte) im eingebauten Zustand aufweisen:

Wichte	≥ 20 kN/m³
Wichte unter Auftrieb	≥ 10 kN/m³
Reibungswinkel	≥ 30 °
Kohäsion	≥ 0 kN/m²
Steifeziffer	≥ 20 MN/m²

Im Allgemeinen erfüllen alle grob- bis gemischtkörnigen Böden (Sande, Kiessande bis schwach schluffig-tonige Sande und Kiese) im eingebauten, verdichteten Zustand mit Verdichtungsgraden von D_{pr} ≥ 97 – 100 % diese Kennwertanforderungen.
Einzubauende bindige und stark tonig-schluffige Kiese und Sande sind durch eine entsprechende Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln so einbaufähig zu machen, dass o. a. Kennwerte eingehalten werden können.

5.3 Flachgründung auf Bodenplatte

Alternativ zu Streifen- und Einzelfundamenten sind für die Gebäude auch Plattengründungen auf stahlbewehrten Bodenplatten möglich.
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 Baugrundschichten bzw. den einzubauenden Aufschüttungen ist diese Tragfähigkeit über lastverteilende Bettungsschichten aus verdichtetem Frostschutz-Mineralgemisch 0/45 mm in einer Mindestdicke von 20 - 40 cm zu erreichen.
Die Frostfreiheit der Gründung ist über umlaufende Frostschürzen bis 1,20 m u. OK Bodenplatte zu gewährleisten.

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 max. ~ 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:

GLU Jena

Fundament	Breite Länge	Baugrundschicht	Bemessungswert des Sohlwiderstandes σ_{Rd}	Setzungen	Bemerkungen/ Besondere Maßnahmen	Anlage
	[m]		[kN/m²]	[cm]		
Plattenstreifen	0,50 – 1,50 10,00	BS 4	1500	< 0,5	Gründung auf Fels, Tabellenwerte aus DIN 1054	-
		BS 10	350	1,1 – 2,0	Gründung auf Verwitterungslehm	6.3.1
		BS 3	570	1,0 – 2,0	Gründung auf Tonschiefer-Zersatz	6.3.2
		BS 2	290	0,9 – 2,0	Auffüllung neu mit geforderten Eigenschaften einbauen	6.3.3

Wir empfehlen zur Bemessung der Bodenplatte den Ansatz, einen einheitlichen Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 290 kN/m² anzunehmen.

Für die Bemessung elastisch gebetteter Platten kann eine Bettungsziffer von k_s = 12 MN/m³ angenommen werden.
Unter der Annahme einer hohen Duktilität des Gesamtsystems Bauwerk – Baugrund sind an den Plattenrändern höhere Bettungsziffern bis 2 x k_s = 24 MN/m³ ansetzbar.

Zur gleichmäßigen Lastverteilung und Vermeidung gefährlicher Schneidenlagerungen auf den festen Tonschiefer ist die Bodenplatte auf eine Bettungsschicht aus Mineralgemisch Frostschutz 0/45 mm mit einem geforderten Verdichtungsgrad von 100 % und einem Ev2-Wert von ≥ 100 MN/m² aufzulegen.

Für die unterschiedlich festen Baugrundschichten im Plattenauflager sind folgende Dicken zu wählen:

Tonschiefer/Tonschiefer-Zersatz	20 cm
Verwitterungslehm	40 cm
Aufschüttung	30 cm

Die Bettungsschicht ist lagenweise unter dynamischer Verdichtung einzubauen, wobei die Lagenstärke auf <= 0,30 m zu begrenzen ist.

5.4. Gründung Verkehrsflächen

5.4.1 Allgemeine Baugrundeinschätzung

Als Gründungshorizont für das Planum von Verkehrsflächen in den Abtragsbereichen stehen bindige und gemischtkörnige Böden (Verwitterungslehm, Tonschiefer-Zersatz, Tonschiefer) mit geringen bis sehr guten Tragfähigkeitseigenschaften an.
Die Untergrundschichten sind gering wasserdurchlässig und der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 – stark frostempfindlich – zuzuordnen.

In den geplanten Aufschüttungen werden überwiegend gemischtkörnige Böden eingebaut, welche durch entsprechende Bodenverbesserungen gute Tragfähigkeiten im Planum erwarten lassen.

5.4.2 Hydrologische Verhältnisse

Der Bemessungswasserstand im Baugebiet liegt unterhalb von 1,50 m unter geplantem Straßenplanum.
In den oberflächennahen Verwitterungslehmen und im Tonschiefer-Zersatz können aber in Abhängigkeit der Niederschläge geringfügige, temporäre Schichtenwasserführungen und Staubnässebildungen auftreten.

Die hydrologischen Verhältnisse sind als günstig zu bewerten.

5.4.3 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, BK1,8	60 cm
RStO Tab. 7 Zeile 1.2	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 bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	+/-0 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	- 5 cm
Dicke des frostsicheren Straßenoberbaus		**60 cm**

5.4.4 Entwässerung

Das Planum wird in relativ gering durchlässigen Böden liegen (Bodengruppe TM – GT*).
Daher sind Entwässerungsmaßnahmen im Planumsbereich über Quergefälle und Längsdränagen erforderlich.

5.4.5 Tragfähigkeit und Befestigung des potentiellen Planums

Für die Verkehrsflächen ist nach RStO 12 bzw. ZTVE-StB 17 auf dem Planum eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen.
Für die geplante Aufschüttung des Geländes kann davon ausgegangen werden, dass im Planumshorizont diese Mindesttragfähigkeit durch technologische Einbaumaßnahmen (Bodenverbesserung oder oberste Schüttlagen bis 0,50 m u. Planum aus grobkörnigen Beton-RC- oder Mineralgemischen, s. Kap. 6) hergestellt werden kann.

In den Abtragsbereichen wird die dauerhafte Tragfähigkeit im Planum auf den anstehenden bindigen bis gemischtkörnigen Böden (Verwitterungslehme, Tonsacheifer-Zersatz) erfahrungsgemäß nicht ausreichend sein.

In diesen Bereichen ist zur Tragfähigkeitsverbesserung des Planums unter den Verkehrsflächen auf $E_{v2} \geq 45$ MN/m² ein Bodenaustausch erforderlich.

Nach der Thüringer „Arbeitsanleitung für die Bemessung des Bodenaustausches bei nicht dauerhaft tragfähigem, frostempfindlichem Planum (AbemBo, L 11)“, Ausgabe 2004 kann der Berechnungsmodul der Frühjahrestragfähigkeit (E_H) für die anstehenden Böden wie folgt angenommen werden.

Bestimmung der Frühjahrstragfähigkeit auf dem Planum E_{Hvorh}

Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18 196	GW-Situation	LG-Bereich	a1	a2	A = a1 + a2	E_{Hvorh} (MN/m²)	erf. Bodenaustausch (cm)
Verwitterungslehm	TM	≥ 1,50 m u. BOK	IIIb	0,80	0,10	0,90	**23**	**30**
Tonschiefer-Zersatz	GT*	≥ 1,50 m u. BOK	IIIa	0,77	0,11	0,88	**26**	**30**

Die Mindestdicke für Bodenaustauschschichten zur Tragfähigkeitserhöhung im Planum beträgt ca. 30 cm.
Für Bodenaustauschmaßnahmen sind grobkörnige, schwach bindige, gebrochene Mineralgemische oder Kiessande (Frostschutzgemische) der Körnung 0 – 45 bis 0 – 56 mm zu verwenden.

Auf dem festen Tonschiefer sind Planumstragfähigkeiten $E_{v2} \geq 45$ MN/m² zu erwarten, hier sind keine zusätzlichen Maßnahmen zur Planumsstabilisierung erforderlich.

6. Abtrag und Aufschüttung

Für die zu errichtenden Marktgebäude und Verkehrsflächen ist eine ± ebene Fläche auf ca. + 443,82 m ü. NHN vorgesehen.
Hierfür ist im südwestlichen Teil des Grundstücks ein Geländeabtrag bis ca. 5 – 6 m erforderlich.

Die anfallenden Aushubmassen sollen nach Möglichkeit im nordöstlich tiefer liegenden Grundstücksbereich mit Gesamtmächtigkeiten bis ebenfalls ca. 5 - 6 m wieder eingebaut werden.

Die Aushubmassen bestehen aus bindigen und gemischtkörnigen Böden (Verwitterungslehm TM und Tonschieferzersatz GT*) sowie Ausbruch aus den festen Tonschiefern.

In der Massenbilanz werden geringere Anteile an bindigen Verwitterungslehmen (ca. 20 – 30 %) und entsprechend höhere Anteile an Tonschieferzersatz und Tonschiefer (70 – 80 %) anfallen.
Der feste Tonschiefer wird nach dem Lösen mit Felszahnschaufel, Felsfräse oder Stemmhammer ebenfalls eine Körnung wie ein Boden der Bodengruppe GT bis GT* mit einzelnen Steinanteilen bis ca. 30 cm Kantenlänge aufweisen.

Derr Einbau der Aushubmassen muss lagenweise in Lagen von max. 30 cm erfolgen, eine Verdichtung ist durch schwere Trapezfuß- und Felsbrecher-Walzen zu erreichen.
Für die Anfüllung ist bis ca. 1 m unter Gründungssohle bzw. Planum ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 97$ % (s. ZTVE-StB 17, Kap. 4.3, Tab. 4) ist zu erreichen.

Mit den im Labor ermittelten natürlichen Wassergehalten sind die Verwitterungslehme und Tonschiefer im Normalfall auf 97 % verdichtbar, bei nasser bzw. trockener Witterung sind ggf. Belüftungen zum Abtrocken oder Wasserzugaben erforderlich.

Die Aushubmassen aus dem Verwitterungslehm sind dabei in dünnen Einzellagen zwischen den Tonschiefer/Tonschiefer-Zersatz-Lagen einzubauen („Sandwich-Bauweise“) oder in die Tonschiefer/Tonschieferzersatz-Lagen einzumischen.

Für den obersten Meter der Anschüttung gelten spezifischen Anforderungen an die Tragfähigkeit und Setzungsunempfindlichkeit für Gebäude und Verkehrsflächen (Verdichtungsgrad Dpr ≥ 100 %, Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m²), welche bei den vorhandenen Aushubböden nur mit besonderen Maßnahmen, hier Bodenverbesserungen (Verbesserung der Verdichtungsfähigkeit und der Tragfähigkeit) erreichbar sind.

Mechanische Bodenverbesserungen durch Einmischen von Grobkorn ist bei den bindigen Böden wenig erfolgversprechend und ökonomisch grenzwertig, da über 50 Masse-% Grobkorn maschinell in die Böden eingemischt werden müssten.

Daher empfehlen wir im obersten Meter der Aufschüttung eine qualifizierte Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln.

Als Bindemittel werden zementhaltige Mischbinder mit bis 30 % Feinkalkanteil empfohlen, die Bindemittelmenge darf 3 Masse-% nicht unterschreiten.

Für die Bodenverbesserung in Dammschüttungen sind vor Baubeginn Eignungsprüfungen nach ZTVE-StB bzw. TPBF mit den zu verwendenden Böden auszuführen, um Bindemittelmenge und ggf. erforderliche Wasserzugaben optimieren zu können.

Für den Wiedereinbau der Aushubmassen mit qualifizierter Bodenverbesserung gelten folgende Ausschreibungsmerkmale:

Bindemittel:	Mischbinder (Zement mit 30 % Feinkalk)
Bindemittelgehalt:	mind. 3 Masse-%
Einaxiale Druckfestigkeit (n. 28 Tagen):	≥ 0,5 N/mm²
CBR-Wert (n. 28 Tagen):	≥ 40 %
Festigkeitsabfall nach 24 h Wasserlagerung:	≤ 50 %
Verdichtungsgrad:	D_{pr} ≥ 97 % bzw. gemäß Festlegungen ZTVE-StB 17, Kap. 4.3.2; 10.3.5 und 12.4.3.2
Verformungsmodul auf Planum:	E_{v2} ≥ 70 MN/m² (minimal aber E_{v2} ≥ 45 MN/m²)

Der Einbau der Aushubmassen muss lagenweise in Lagen von 30 – 50 cm und Einfräsen von Bindemittel und ggf. Zugabewasser erfolgen. Jede Einbaulage ist zu verdichten (D_{pr} ≥ 97 %).

Alternativ zu einer Bodenverbesserung kann der oberste Meter bis Planum bzw. Gründungssohle auch mit zuzuliefernden grobkörnigen, gut verdichtbaren Kiessanden oder Mineralgemischen (Bodengruppe GW, GI, SW, SI) hergestellt werden, hier ist dann ein Verdichtungsgrad Dpr ≥ 100 % und ein Verformungsmodul E_{v2} ≥ 45 MN/m² nachzuweisen.

Mit den vorhandenen Aushubmassen sind bleibende Böschungen mit Regelneigungen 1 : 1,5 (ca. 37 °) ausreichend standsicher herstellbar.

In Abtragsbereichen sind für Tonschiefer-Zersatz und Verwitterungslehm bleibende Böschungen standsicher unter Regelneigungen von 1 : 1,5 herzustellen.
Im festen Tonschiefer sind auch steilere Neigungen von 2 : 1 (ca. 70 °) standsicher herstellbar.

Alle bleibenden Böschungen sind in den Lockergesteinsbereichen über Begrünung (Rasenansaat o. ä.) vor Erosion zu schützen.

7. Erforderliche Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung bzw. Bauraumentwässerung

Nach DIN 18533-1:2017-07 sind Baugrund und Bauwerk in die Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E – Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung - einzustufen.

Für Bodenplatten und erdberührende Außenwände sind daher Maßnahmen zur Bauwerksabdichtung nach DIN 18533-1:2017-07, Kap. 5.1.23 und 8.5.1 erforderlich.

Unter Bodenplatten ist nach DIN 4094 eine kapillarbrechende Schicht aus mind. 15 cm nichtbindigem, gut wasserdurchlässigem Material anzuordnen.
Dies ist für tragende Bodenplatten bei Anordnung der grobkörniger Bettungsschichten aus Frostschutz-Mineralgemisch von 0,20 – 0,40 m Dicke bereits gegeben.

Der anstehende Baugrund und auch die geplante Aufschüttung besteht aus Böden mit Wasserdurchlässigkeiten von k_f ~ 1 x 10^{-8} m/s.

Zutretendes Niederschlags- und Sickerwasser wird daher im Untergrund nicht versickern, so dass Dränagen umlaufend um die Bodenplatte auf Höhe UK Bettungsschichten bzw. UK Fundamente zwingend erforderlich sind.

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

Versickerungen von Niederschlagswässern im Baugrund sind aus den vorgenannten geringen Wasserdurchlässigkeiten heraus nicht möglich.
Lediglich im Nordosten stehen Bachschotter (BS 7) an, welche zwar mit $k_f \sim 1 \times 10^{-6}$ m/s etwas durchlässiger sind, aber auch voll Wasser stehen (Grundwasserführung des ehemaligen Bachtales, jetzt verrohrt).
Versickerungen in Rigolen oder Sickerschächten sind daher auch hier wegen des Schutzabstandes von mind. 1,0 m zum höchsten Grundwasserspiegel nicht möglich. Es sollte daher eine Regenrückhaltung mit gedrosselter Abgabe an den verrohrten Bach geplant werden.

8. Hinweise zum Aushub und Sicherung von Baugruben

Im Abtragsbereich werden Baugrubenwände bis max. 5 - 6 m Höhe entstehen.
In den gemischtkörnigen und bindigen Baugrundschichten ohne Grundwassereinfluss sind Baugrubenböschungen bis zu dieser Höhe mit Neigungen von max. 50 bauzeitlich herstellbar.
Im festen Tonschiefer kann unter 70 ° abgeböscht werden.

Steilere Baugrubenwände sind ggf. durch Verbaue (hier Träger-Bohlwand-Verbau) zu sichern.
Für die Träger sind Vorbohrarbeiten einzuplanen, ggf. sind auch Rückverankerungen notwendig.

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

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

Zu den Böschungsneigungen bleibender Abtrags- und Aufschüttungsböschungen wurden entsprechende Empfehlungen und Hinweise im Kapitel 6 getroffen.

Die anstehenden Böden sind bis ca. 3 - 5 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.
Im Tonschiefer-zersatz können partiell größere Kluftkörper oder Bereiche mit geringerer Verwitterung auftreten, welche dann der Bodenklasse 6 zuzuordnen sind und ggf. durch Felszahnschaufel, Felsfräse oder Stemmhammer zu lösen sind.

Darunter steht fester Tonschiefer an, der nur durch Reißen mit Felszahnschaufel, Stemmen oder Fräsen gelöst werden kann.

9. Hinweise zur Wasserhaltung

Im Bereich der geplanten Bebauung steht im Baufeld kein freier Grundwasserspiegel an.
In Abhängigkeit der Niederschläge können in den Verwitterungslehmen und im Tonschiefer-Zersatz geringfügige, temporäre Schichtenwasserführungen und Staubnässebildungen auftreten.
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 und bei Bedarf einzusetzen.

10. Allgemeine Hinweise und Empfehlungen für die spätere Bauausführung

Am Bauvorhaben sind die vorhandenen Lockergesteinsschichten bis ca. 3 - 5 m Tiefe grundsätzlich mit normalen Erdbaugeräten lösbar.
Partiell sind im Tonschiefer-Zersatz auch festere Bänke oder Kluftkörper möglich.

Darunter steht fester Tonschiefer an, der nur durch Reißen mit Felszahnschaufel, Stemmen oder Fräsen gelöst werden kann.

Baugrubensohlen sind, soweit möglich, im glatten Bodenanschnitt herzustellen, so dass eine Zerstörung des natürlichen Lagerungsgefüges des Untergrundes weitestgehend vermieden wird.
Baugrubensohlen sind nicht nachzuverdichten, da sonst Porenwasserüberdrücke zu Aufweichungen führen können.
Im Festgestein sind Baugrubensohlen oder Planumsflächen möglichst ebenflächig herzustellen, lose Kluftkörper sind zu entfernen.

Bodenaustausch- oder Bettungsschichten sind immer lagenweise vor Kopf einzubauen und zu verdichten.

Anfallendes Aushubmaterial ist zum Wiedereinbau (Aufschüttung) geeignet.
Im obersten Meter der Aufschüttung sind Aushubmassen mit bodenverbessernden Maßnahmen (qualifizierte Bodenverbesserung) zum Erreichen der geforderten Planumsfestigkeit erforderlich.

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

Für Bettungsschichten 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.

GLU Jena

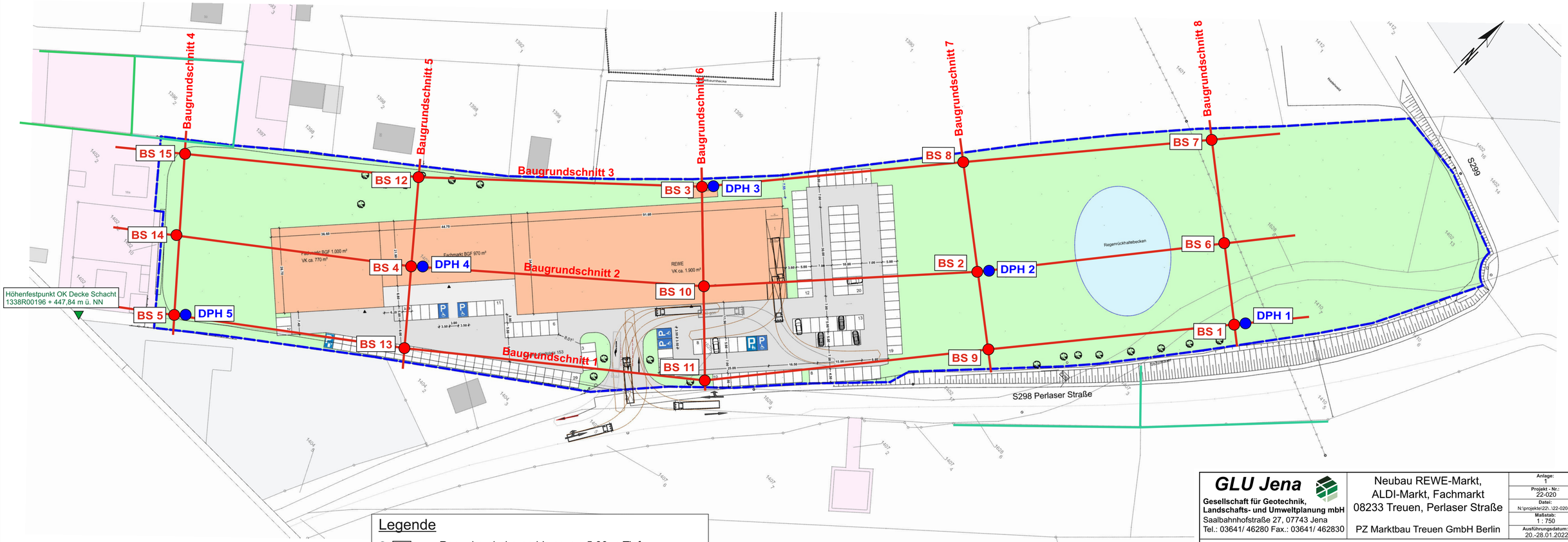
Die Festlegungen zu Baugrund und Gründung basieren auf den durchgeführten Baugrundbohrungen als punktuelle Baugrundaufschlüsse. Daher sind Abweichungen der Schichtgrenzen von den zeichnerischen Darstellungen möglich.

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.

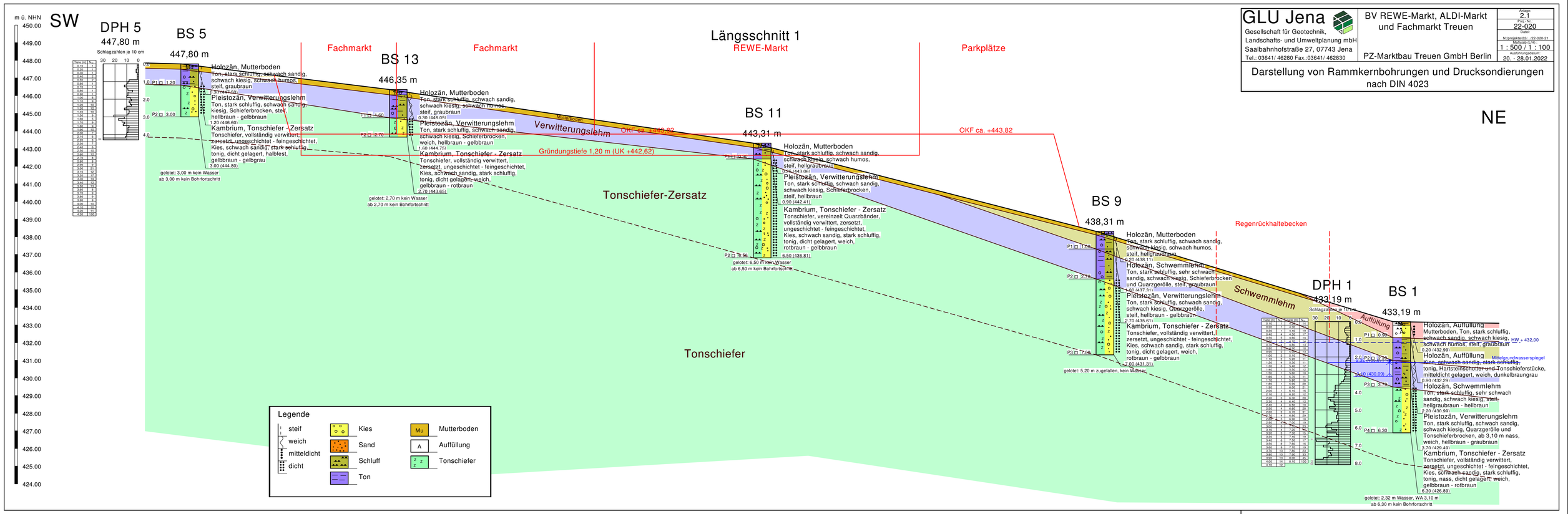
Dipl.-Ing. E. Klahn



Legende

- BS 1 — Rammkernbohrung bis ca. >= 5,00 m Tiefe
- DPH 1 — Schwere Rammsondierung bis ca. >= 5,00 m Tiefe

GLU Jena Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena Tel.: 03641/ 46280 Fax.: 03641/ 462830	Neubau REWE-Markt, ALDI-Markt, Fachmarkt 08233 Treuen, Perlaser Straße PZ Marktbau Treuen GmbH Berlin	Anlage: 1 Projekt - Nr.: 22-020 Datei: N:\projekte\22\..\22-020-01 Maßstab: 1 : 750 Ausführungsdatum: 20.-28.01.2022
Lageplan mit Aufschlusspunkten		


GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830
BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen
PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin
Anlage: 2.1
Proj.-Nr.: 22-020
Datei: N:\projekte\22\...\22-020-21.
Maßstab (LH): 1 : 500 / 1 : 100
Ausführungsdatum: 20. - 28.01.2022
Darstellung von Rammkernbohrungen und Drucksondierungen nach DIN 4023
m ü. NHN
SW
NE
Längsschnitt 1
DPH 5
447,80 m
BS 5
447,80 m
BS 13
446,35 m
BS 11
443,31 m
BS 9
438,31 m
DPH 1
433,19 m
BS 1
433,19 m
Schlagzahlen je 10 cm
Fachmarkt
Fachmarkt
REWE-Markt
Parkplätze
Regenrückhaltebecken
Mutterboden
Verwitterungslehm
OKF ca. +449,82
OKF ca. +443,82
Gründungstiefe 1,20 m (UK +442,62)
Tonschiefer-Zersatz
Tonschiefer
Schwemmlehm
Auffüllung
HW = 432,00
Mittelgrundwasserspiegel
Holozän, Mutterboden
Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos, steif, graubraun
0,70 (447,50)
Pleistozän, Verwitterungslehm
Ton, stark schluffig, schwach sandig, kiesig, Schieferbrocken, steif, hellbraun - gelbbraun
1,20 (446,60)
Kambrium, Tonschiefer - Zersatz
Tonschiefer, vollständig verwittert, zersetzt, ungeschichtet - feingeschichtet, Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, dicht gelagert, halbfest, gelbbraun - gelbgrau
3,00 (444,80)
gelotet: 3,00 m kein Wasser
ab 3,00 m kein Bohrfortschritt
Holozän, Mutterboden
Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos, steif, graubraun
0,90 (446,05)
Pleistozän, Verwitterungslehm
Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, Schieferbrocken, weich, hellbraun - gelbbraun
1,60 (444,75)
Kambrium, Tonschiefer - Zersatz
Tonschiefer, vollständig verwittert, zersetzt, ungeschichtet - feingeschichtet, Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, dicht gelagert, weich, gelbbraun - rotbraun
2,70 (443,65)
gelotet: 2,70 m kein Wasser
ab 2,70 m kein Bohrfortschritt
Holozän, Mutterboden
Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos, steif, hellgraubraun
0,90 (443,06)
Pleistozän, Verwitterungslehm
Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, Schieferbrocken, steif, hellbraun
0,90 (442,41)
Kambrium, Tonschiefer - Zersatz
Tonschiefer, vereinzelt Quarzbänder, vollständig verwittert, zersetzt, ungeschichtet - feingeschichtet, Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, dicht gelagert, weich, rotbraun - gelbbraun
6,50 (436,81)
gelotet: 6,50 m kein Wasser
ab 6,50 m kein Bohrfortschritt
Holozän, Mutterboden
Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos, steif, hellgraubraun
0,20 (438,11)
Holozän, Schwemmlehm
Ton, stark schluffig, sehr schwach sandig, schwach kiesig, Schieferbrocken und Quarzgerölle, steif, graubraun
1,90 (437,31)
Pleistozän, Verwitterungslehm
Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, Quarzgerölle, steif, hellbraun - gelbbraun
2,70 (435,61)
Kambrium, Tonschiefer - Zersatz
Tonschiefer, vollständig verwittert, zersetzt, ungeschichtet - feingeschichtet, Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, dicht gelagert, weich, rotbraun - gelbbraun
7,00 (431,31)
gelotet: 5,20 m zugefallen, kein Wasser
Holozän, Auffüllung
Mutterboden, Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos, steif, graubraun
0,20 (432,99)
Holozän, Auffüllung
Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, Hartsteinschotter und Tonschieferstücke, mitteldicht gelagert, weich, dunkelbraungrau
0,90 (432,29)
Holozän, Schwemmlehm
Ton, stark schluffig, sehr schwach sandig, schwach kiesig, steif, hellgraubraun - hellbraun
2,20 (430,99)
Pleistozän, Verwitterungslehm
Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, Quarzgerölle und Tonschieferbrocken, ab 3,10 m nass, weich, hellbraun - graubraun
3,70 (429,49)
Kambrium, Tonschiefer - Zersatz
Tonschiefer, vollständig verwittert, zersetzt, ungeschichtet - feingeschichtet, Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, nass, dicht gelagert, weich, gelbbraun - rotbraun
6,30 (426,89)
gelotet: 2,32 m Wasser, WA 3,10 m
ab 6,30 m kein Bohrfortschritt
Legende
steif
weich
mitteldicht
dicht
Kies
Sand
Schluff
Ton
Mutterboden
Auffüllung
Tonschiefer

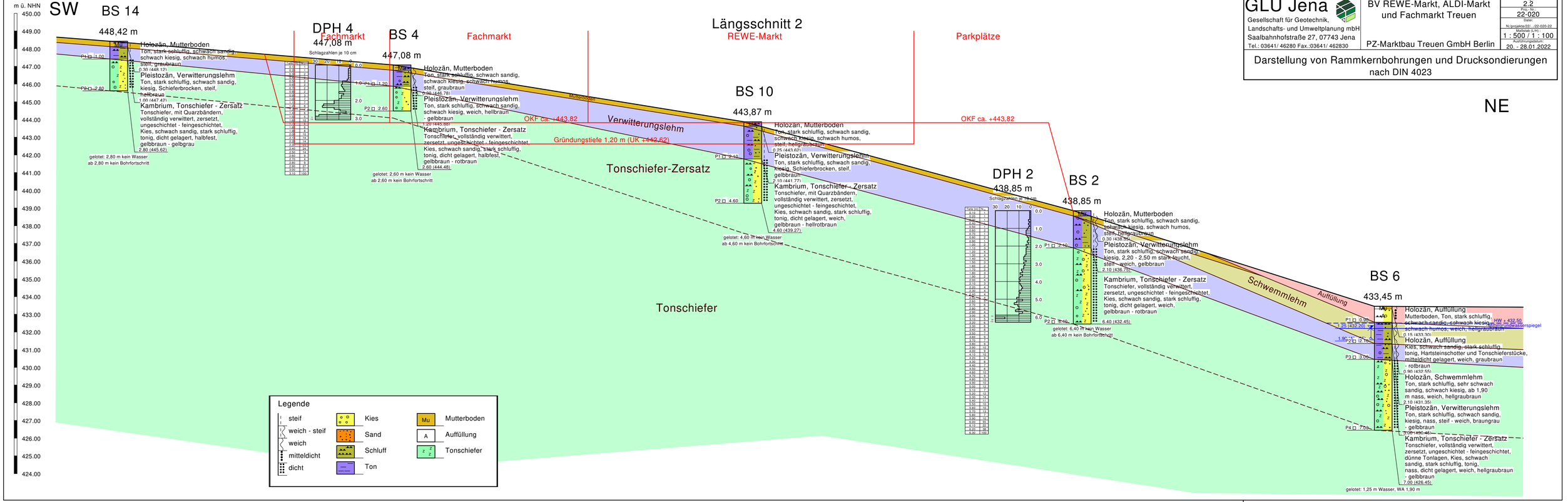
GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage: 2.2
Proj.-Nr.: 22-020
Datei: ...N:\projekte\22\...\22-020-22...
Maßstab (L/H): 1 : 500 / 1 : 100
Ausführungsdatum: 20. - 28.01.2022

Darstellung von Rammkernbohrungen und Drucksondierungen nach DIN 4023



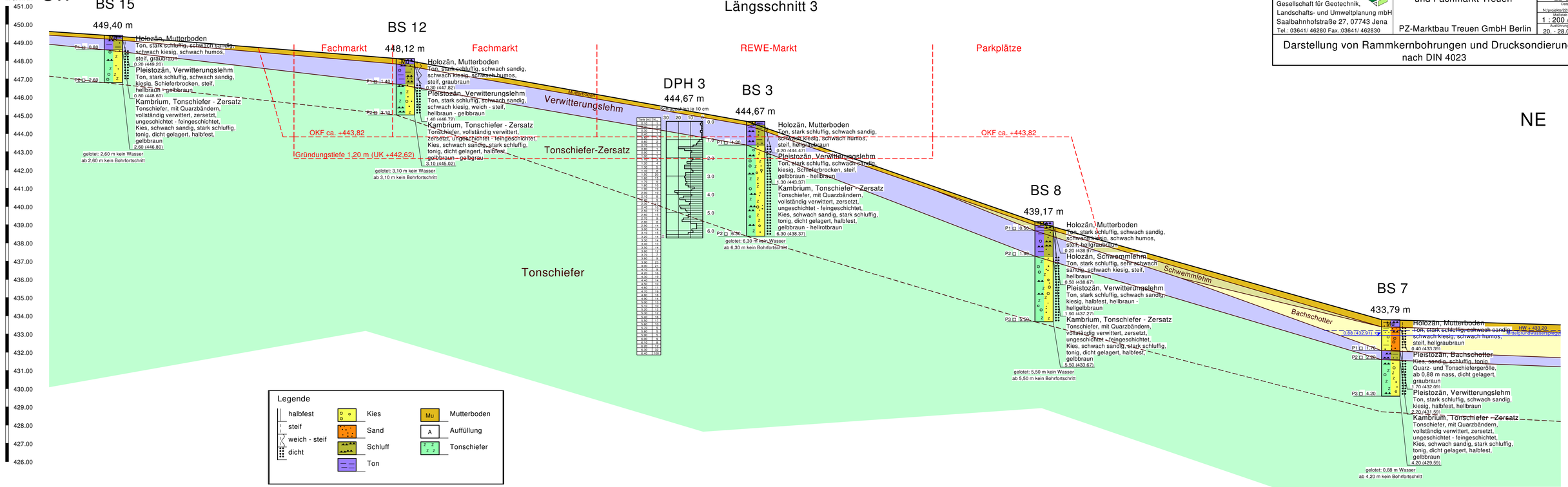
GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

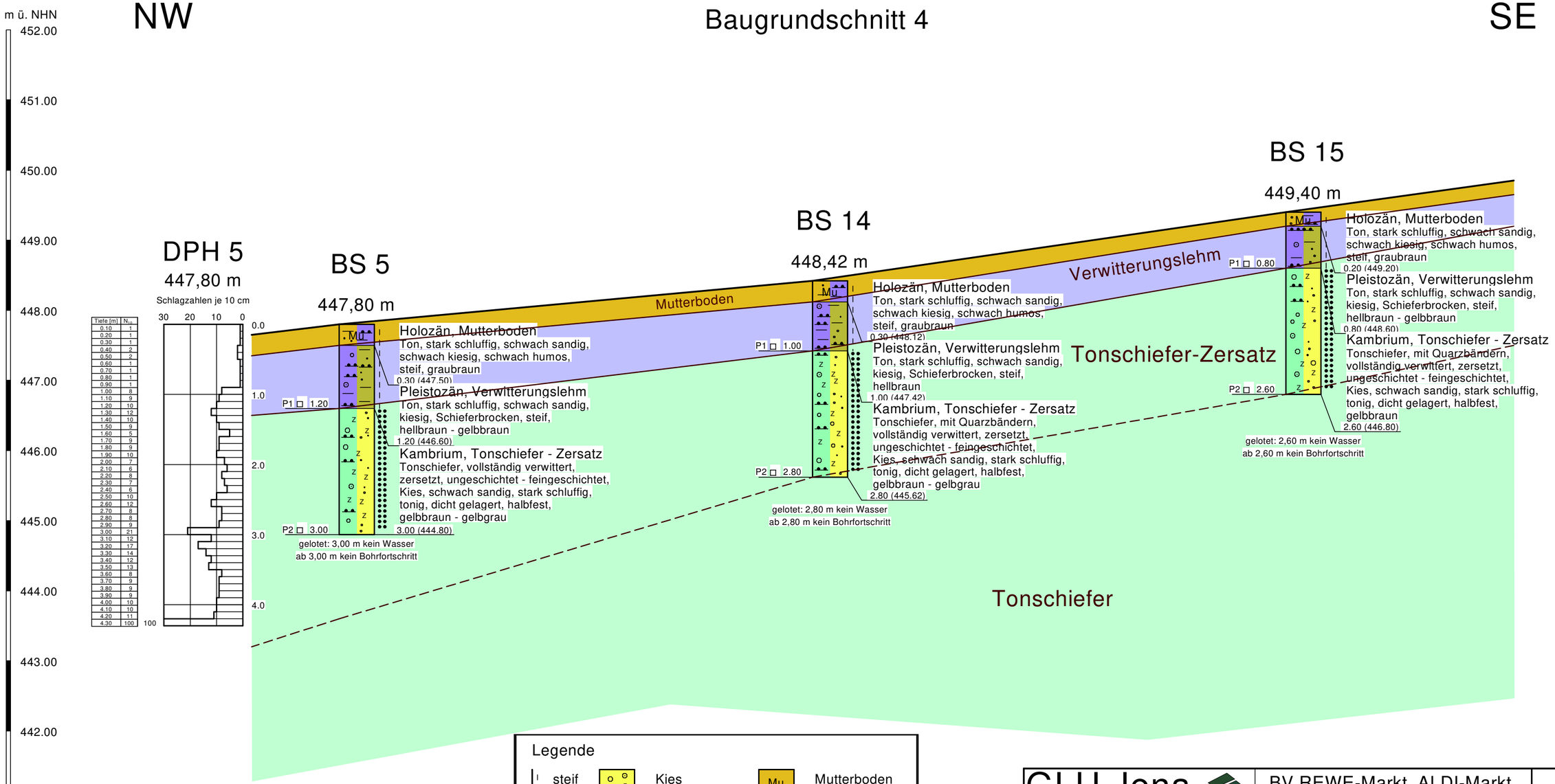
Anlage:	2.3
Bericht-Nr.:	22-020
Datei:	N:\projekte\22\...\22-020-23
Maßstab (L/H):	1 : 200 / 1 : 50
Ausfertigungsdatum:	20. - 28.01.2022

Darstellung von Rammkernbohrungen und Drucksondierungen nach DIN 4023



Baugrundschnitt 4

NW — SE



Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1
0.20	1
0.30	1
0.40	2
0.50	2
0.60	1
0.70	1
0.80	1
0.90	1
1.00	8
1.10	9
1.20	10
1.30	12
1.40	10
1.50	9
1.60	5
1.70	9
1.80	9
1.90	10
2.00	7
2.10	6
2.20	8
2.30	7
2.40	6
2.50	10
2.60	12
2.70	8
2.80	8
2.90	9
3.00	21
3.10	12
3.20	17
3.30	14
3.40	12
3.50	13
3.60	8
3.70	9
3.80	9
3.90	9
4.00	10
4.10	10
4.20	11
4.30	100

Legende

- steif
- dicht
- Kies
- Sand
- Schluff
- Ton
- Mu — Mutterboden
- A — Auffüllung
- Tonschiefer

GLU Jena

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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

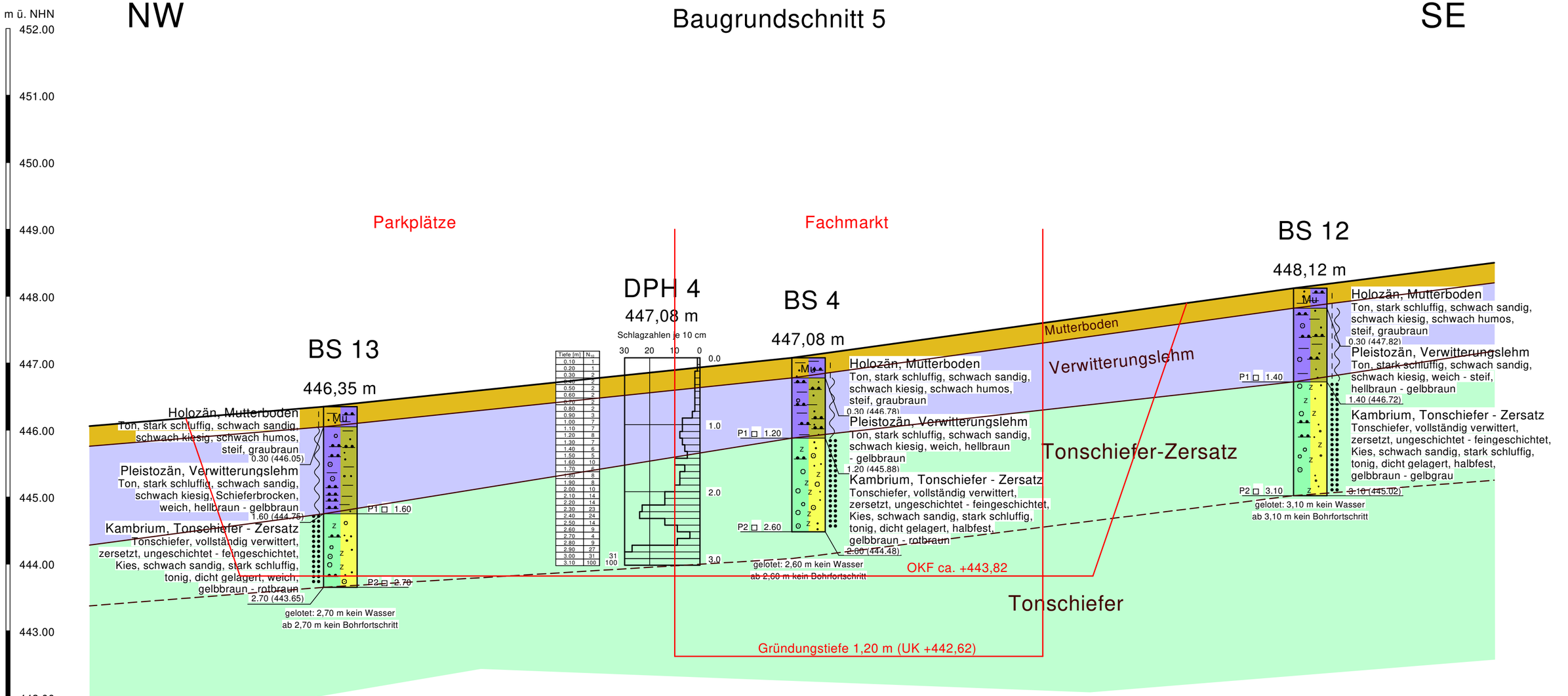
PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage:	2.4
Proj.- Nr.:	22-020
Datei:	N:/projekte/22/../22-020-24
Maßstab (L/H) :	1 : 200 / 1 : 50
Ausführungsdatum:	20. - 28.01.2022

Darstellung von Rammkernbohrungen und Drucksondierungen nach DIN 4023

Baugrundschnitt 5

NW — SE



Legende

- steif
- weich - steif
- weich
- dicht

- Kies
- Sand
- Schluff
- Ton

- Mutterboden
- Auffüllung
- Tonschiefer

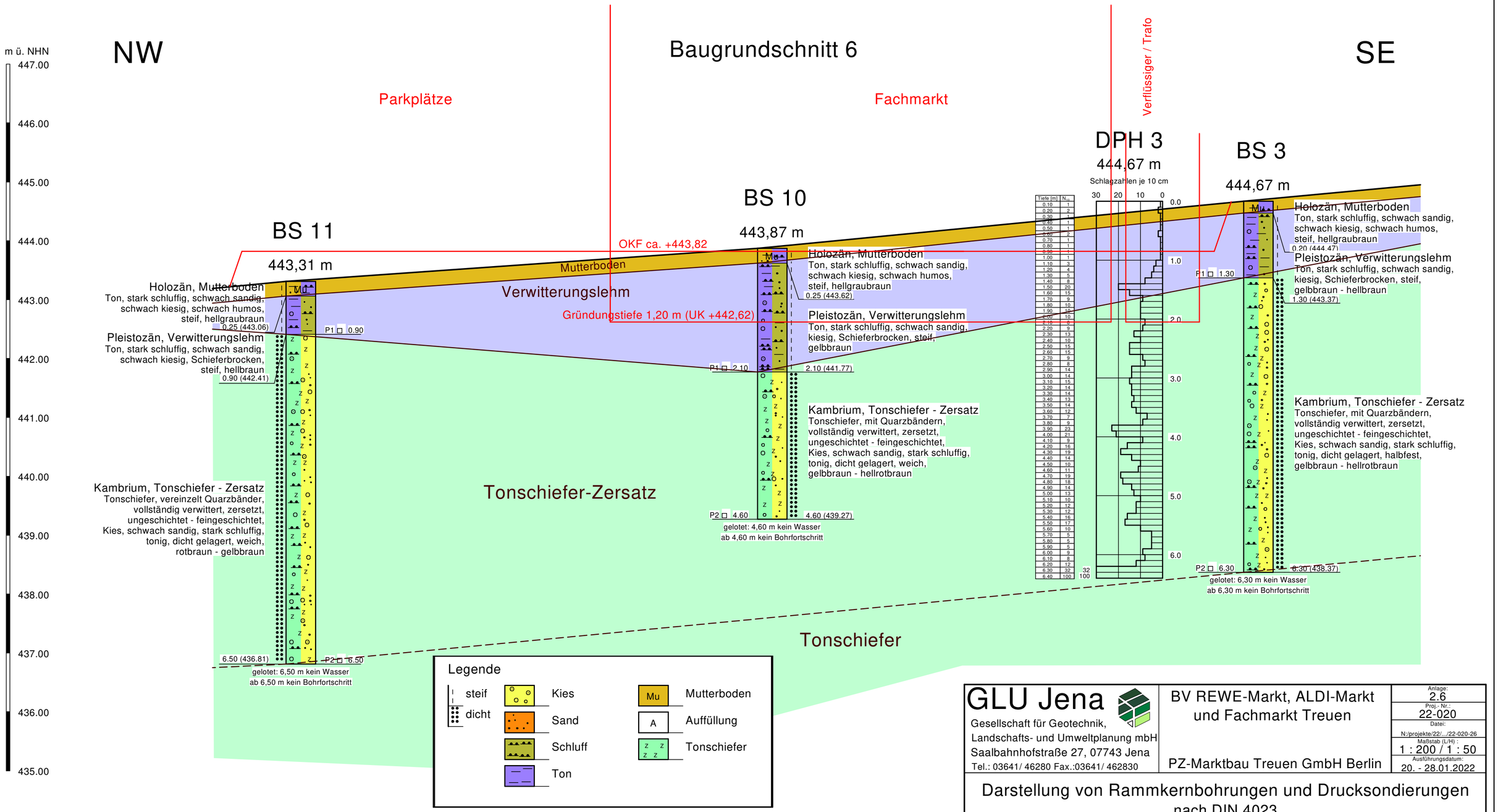
GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage:	2.5
Proj.- Nr.:	22-020
Datei:	N:/projekte/22/.../22-020-25
Maßstab (L/H) :	1 : 200 / 1 : 50
Ausführungsdatum:	20. - 28.01.2022

Darstellung von Rammkernbohrungen und Drucksondierungen nach DIN 4023



Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1
0.20	2
0.30	1
0.40	1
0.50	1
0.60	2
0.70	1
0.80	1
0.90	1
1.00	1
1.10	3
1.20	4
1.30	5
1.40	8
1.50	20
1.60	15
1.70	9
1.80	10
1.90	10
2.00	10
2.10	9
2.20	9
2.30	13
2.40	10
2.50	15
2.60	15
2.70	9
2.80	8
2.90	14
3.00	14
3.10	15
3.20	14
3.30	14
3.40	13
3.50	14
3.60	12
3.70	7
3.80	9
3.90	23
4.00	21
4.10	9
4.20	16
4.30	19
4.40	14
4.50	10
4.60	11
4.70	19
4.80	18
4.90	14
5.00	13
5.10	10
5.20	12
5.30	12
5.40	16
5.50	17
5.60	10
5.70	5
5.80	5
5.90	5
6.00	9
6.10	8
6.20	12
6.30	32
6.40	100

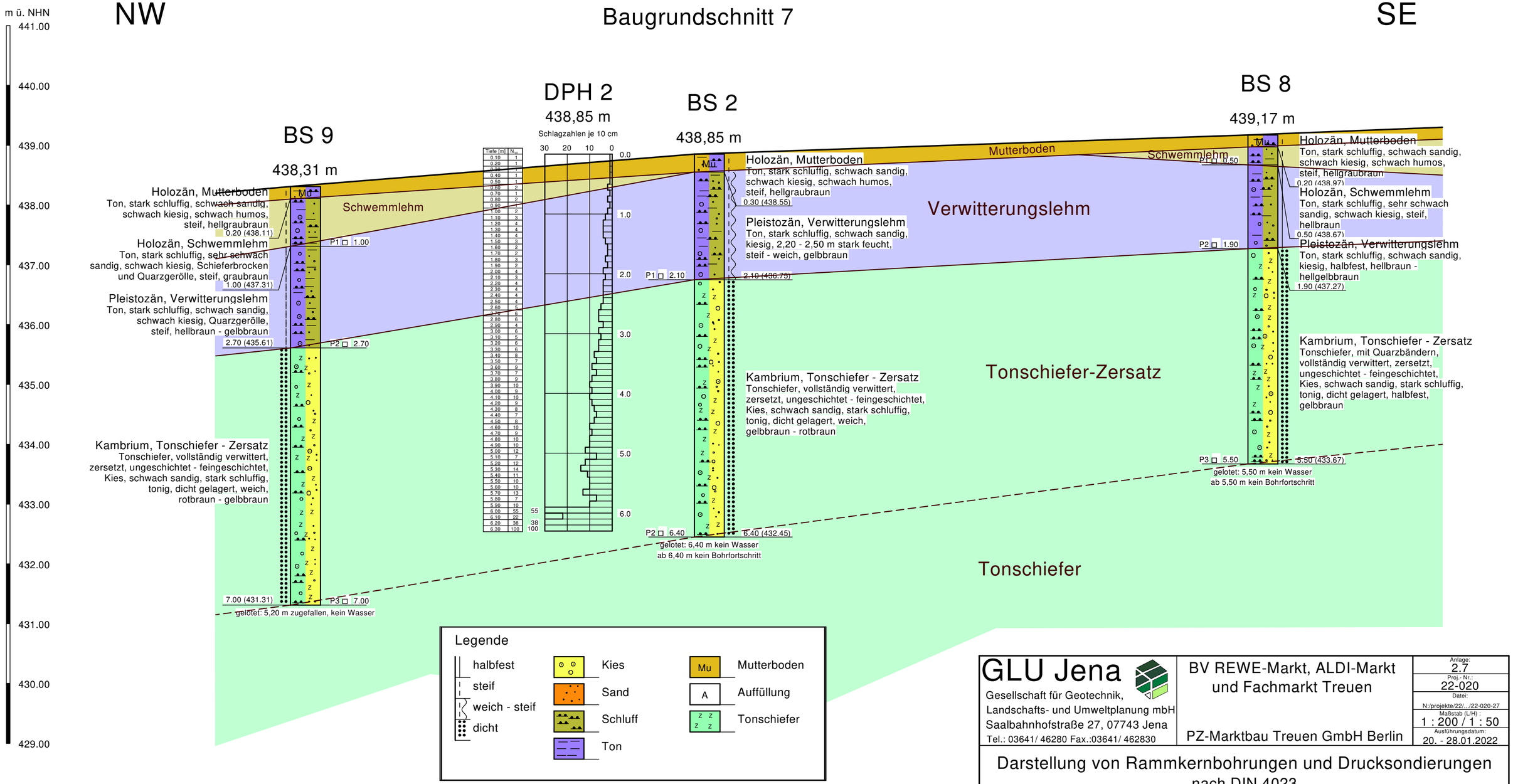
GLU Jena
Gesellschaft für Geotechnik, Landschafts- und Umweltplanung mbH
Saalbahnhofstraße 27, 07743 Jena
Tel.: 03641/ 46280 Fax.:03641/ 462830

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage: 2.6
Proj.- Nr.: 22-020
Datei: N:/projekte/22/.../22-020-26
Maßstab (L/H): 1 : 200 / 1 : 50
Ausführungsdatum: 20. - 28.01.2022

Darstellung von Rammkernbohrungen und Drucksondierungen nach DIN 4023



Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1
0.20	1
0.30	1
0.40	1
0.50	1
0.60	2
0.70	1
0.80	2
0.90	1
1.00	2
1.10	3
1.20	4
1.30	4
1.40	4
1.50	3
1.60	2
1.70	2
1.80	3
1.90	2
2.00	4
2.10	3
2.20	4
2.30	4
2.40	4
2.50	4
2.60	5
2.70	6
2.80	6
2.90	4
3.00	5
3.10	5
3.20	6
3.30	6
3.40	8
3.50	7
3.60	9
3.70	7
3.80	9
3.90	10
4.00	9
4.10	10
4.20	9
4.30	8
4.40	7
4.50	8
4.60	10
4.70	9
4.80	10
4.90	10
5.00	12
5.10	7
5.20	12
5.30	14
5.40	11
5.50	10
5.60	10
5.70	13
5.80	7
5.90	10
6.00	55
6.10	22
6.20	38
6.30	100

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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage:	2.7
Proj.- Nr.:	22-020
Datei:	N:/projekte/22/.../22-020-27
Maßstab (L/H) :	1 : 200 / 1 : 50
Ausführungsdatum:	20. - 28.01.2022

Darstellung von Rammkernbohrungen und Drucksondierungen nach DIN 4023

Baugrundschnitt 8

NW — SE

m ü. NHN: 436.00 / 435.00 / 434.00 / 433.00 / 432.00 / 431.00 / 430.00 / 429.00 / 428.00 / 427.00 / 426.00 / 425.00 / 424.00

DPH 1
433,19 m

Schlagzahlen je 10 cm (30 20 10 0)

Tiefe [m]	N_{10}
0.10	1
0.20	1
0.30	1
0.40	4
0.50	5
0.60	5
0.70	4
0.80	3
0.90	2
1.00	3
1.10	3
1.20	4
1.30	3
1.40	1
1.50	1
1.60	1
1.70	1
1.80	1
1.90	1
2.00	1
2.10	2
2.20	3
2.30	4
2.40	4
2.50	4
2.60	3
2.70	4
2.80	5
2.90	4
3.00	5
3.10	4
3.20	5
3.30	5
3.40	6
3.50	8
3.60	9
3.70	13
3.80	13
3.90	13
4.00	14
4.10	12
4.20	14
4.30	14
4.40	19
4.50	17
4.60	14
4.70	14
4.80	13
4.90	18
5.00	13
5.10	14
5.20	11
5.30	11
5.40	12
5.50	12
5.60	10
5.70	11
5.80	16
5.90	20
6.00	21
6.10	16
6.20	12
6.30	20
6.40	12
6.50	10
6.60	20
6.70	31
6.80	29
6.90	18
7.00	19
7.10	23
7.20	17
7.30	15
7.40	19
7.50	17
7.60	16
7.70	19
7.80	23
7.90	33
8.00	45
8.10	100

BS 1
433,19 m

0.0 / 1.0 / 2.0 / 3.0 / 4.0 / 5.0 / 6.0 / 7.0 / 8.0

- Mu — Holozän, Auffüllung: Mutterboden, Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos, steif, graubraun — 0.20 (432.99)
- A — Holozän, Auffüllung: Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, Hartsteinschotter und Tonschieferstücke, mitteldicht gelagert, weich, dunkelbraungrau — 0.90 (432.29)
- Holozän, Schwemmlehm: Ton, stark schluffig, sehr schwach sandig, schwach kiesig, steif, hellgraubraun - hellbraun — 2.20 (430.99)
- Pleistozän, Verwitterungslehm: Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, Quarzgerölle und Tonschieferbrocken, ab 3,10 m nass, weich, hellbraun - graubraun — 3.70 (429.49)
- Z — Kambrium, Tonschiefer - Zersatz: Tonschiefer, vollständig verwittert, zersetzt, ungeschichtet - feingeschichtet, Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, nass, dicht gelagert, weich, gelbbraun - rotbraun — 6.30 (426.89)

P1 0.90; P2 2.20; P3 3.70; P4 6.30

2.32 (430.87); 3.10 (430.09)

gelotet: 2,32 m Wasser, WA 3,10 m
ab 6,30 m kein Bohrfortschritt

BS 6
433,45 m

- Mu — Holozän, Auffüllung: Mutterboden, Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos, weich, hellgraubraun — 0.15 (433.30)
- Holozän, Auffüllung: Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, Hartsteinschotter und Tonschieferstücke, mitteldicht gelagert, weich, graubraun - rotbraun — 0.90 (432.55)
- Holozän, Schwemmlehm: Ton, stark schluffig, sehr schwach sandig, schwach kiesig, ab 1,90 m nass, weich, hellgraubraun — 2.10 (431.35)
- Pleistozän, Verwitterungslehm: Ton, stark schluffig, schwach sandig, kiesig, nass, steif - weich, braungrau - gelbbraun — 3.00 (430.45)
- Z — Kambrium, Tonschiefer - Zersatz: Tonschiefer, vollständig verwittert, zersetzt, ungeschichtet - feingeschichtet, dünne Tonlagen, Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, nass, dicht gelagert, weich, hellgraubraun - gelbbraun — 7.00 (426.45)

P1 0.90; P2 2.10; P3 3.00; P4 7.00

1.25 (432.20); 1.90 (431.55)

gelotet: 1,25 m Wasser, WA 1,90 m

BS 7
433,79 m

- Mu — Holozän, Mutterboden: Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach humos, steif, hellgraubraun — 0.40 (433.39)
- Pleistozän, Bachschotter: Kies, sandig, schluffig, tonig, Quarz- und Tonschiefergerölle, ab 0,88 m nass, dicht gelagert, graubraun — 1.70 (432.09)
- Pleistozän, Verwitterungslehm: Ton, stark schluffig, schwach sandig, kiesig, halbfest, hellbraun — 2.20 (431.59)
- Z — Kambrium, Tonschiefer - Zersatz: Tonschiefer, mit Quarzbändern, vollständig verwittert, zersetzt, ungeschichtet - feingeschichtet, Kies, schwach sandig, stark schluffig, tonig, dicht gelagert, halbfest, gelbbraun — 4.20 (429.59)

P1 1.70; P2 2.20; P3 4.20

0.88 (432.91)

gelotet: 0,88 m Wasser
ab 4,20 m kein Bohrfortschritt

Hochwasserspiegel
Mittelgrundwasserspiegel
Wsp. Bachverrohrung + 431,81

Auffüllung
Schwemmlehm
Verwitterungslehm
Mutterboden
Bachschotter
Tonschiefer-Zersatz
Tonschiefer

Legende

- halbfest
- steif
- weich - steif
- weich
- mitteldicht
- dicht
- Kies
- Sand
- Schluff
- Ton
- Mu — Mutterboden
- A — Auffüllung
- Z — Tonschiefer

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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage:	2.8
Proj.- Nr.:	22-020
Datei:	N:/projekte/22/../22-020-28
Maßstab (L/H) :	1 : 200 / 1 : 50
Ausführungsdatum:	20. - 28.01.2022

Darstellung von Rammkernbohrungen und Drucksondierungen nach DIN 4023

GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07747 Jena
Tel.: 03641 - 46280 /Fax.: - 462830

Projekt-Nr.: 22-020
Anlage : 3.1

Wassergehalt nach DIN 18 121 T 1

REWE - Markt
Treuen

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Entnahmestelle : siehe unten
Entnahmetiefe : siehe unten
Bodenart : siehe unten
Entnahmedatum : 20.-27.01.2022
Prüfungsnummer: 22-020-041-044f

Probenbezeichnung:	041/ BS 1.1; 6.1/ 0,15 - 0,90 m u. GOK	042a/ BS 1.2/ 0,90 - 2,20 m u. GOK	042b/ BS 6.2/ 0,90 - 2,10 m u. GOK
Bodenart:	Auffüllung	Schwemmlehm	Schwemmlehm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1971.80	268.05	275.98
Trockene Probe + Behälter [g]:	1811.90	223.57	230.99
Behälter [g]:	807.60	70.34	72.91
Trockene Probe [g]:	1004.30	153.23	158.08
Porenwasser [g]:	159.90	44.48	44.99
Wassergehalt [%]	15.92	29.03	28.46

Probenbezeichnung:	042c/ BS 8.1/ 0,20 - 0,50 m u. GOK	042d/ BS 9.1/ 0,20 - 1,00 m u. GOK	043/ BS 7.1/ 0,40 - 1,70 m u. GOK
Bodenart:	Schwemmlehm	Schwemmlehm	Bachschotter
Feuchte Probe + Behälter [g]:	198.38	287.47	1236.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	175.08	244.47	1124.50
Behälter [g]:	74.73	69.04	390.00
Trockene Probe [g]:	100.35	175.43	734.50
Porenwasser [g]:	23.30	43.00	112.00
Wassergehalt [%]	23.22	24.51	15.25

Probenbezeichnung:	044a/ BS 1.3/ 2,20 - 3,70 m u. GOK	044b/ BS 4.1/ 0,30 - 1,20 m u. GOK	044c/ BS 7.2/ 1,70 - 2,20 m u. GOK
Bodenart:	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	306.86	272.32	287.70
Trockene Probe + Behälter [g]:	267.47	235.57	255.68
Behälter [g]:	81.34	74.97	74.50
Trockene Probe [g]:	186.13	160.60	181.18
Porenwasser [g]:	39.39	36.75	32.02
Wassergehalt [%]	21.16	22.88	17.67

Probenbezeichnung:	044d/ BS 8.2/ 0,50 - 1,90 m u. GOK	044e/ BS 11.1/ 0,25 - 0,90 m u. GOK	044f/ BS 13.1/ 0,30 - 1,60 m u. GOK
Bodenart:	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm	Verwitterungslehm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	291.10	271.04	310.80
Trockene Probe + Behälter [g]:	261.02	237.85	267.28
Behälter [g]:	72.59	71.26	78.06
Trockene Probe [g]:	188.43	166.59	189.22
Porenwasser [g]:	30.08	33.19	43.52
Wassergehalt [%]	15.96	19.92	23.00

GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07747 Jena
Tel.: 03641 - 46280 /Fax.: - 462830

Projekt-Nr.: 22-020
Anlage : 3.2

Wassergehalt nach DIN 18 121 T 1

REWE - Markt
Treuen

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Entnahmestelle : siehe unten
Entnahmetiefe : siehe unten
Bodenart : siehe unten
Entnahmedatum : 20.-27.01.2022
Prüfungsnummer: 22-020-045-047j

Probenbezeichnung:	045/ BS 2.1; 3.1; 5.1; 6.3; 9.2; 10.1; 12.1; 14.1; 15.1/ 0,20 - 3,00 m u. GOK	046/ BS 5.2; 12.2; 14.2/ 1,00 - 3,10 m u. GOK	047a/ BS 2.2/ 2,70 - 6,40 m u. GOK
Bodenart:	Verwitterungslehm	Tonschiefer - Zersatz	Tonschiefer - Zersatz
Feuchte Probe + Behälter [g]:	6034.50	2844.10	303.92
Trockene Probe + Behälter [g]:	5252.70	2638.80	272.97
Behälter [g]:	923.70	816.80	70.06
Trockene Probe [g]:	4329.00	1822.00	202.91
Porenwasser [g]:	781.80	205.30	30.95
Wassergehalt [%]	18.06	11.27	15.25

Probenbezeichnung:	047b/ BS 3.2/ 1,30 - 6,30 m u. GOK	047c/ BS 6.4/ 3,00 - 7,00 m u. GOK	047d/ BS 7.3/ 2,20 - 4,20 m u. GOK
Bodenart:	Tonschiefer - Zersatz	Tonschiefer - Zersatz	Tonschiefer - Zersatz
Feuchte Probe + Behälter [g]:	294.46	324.78	343.83
Trockene Probe + Behälter [g]:	270.29	293.43	318.94
Behälter [g]:	71.54	82.21	77.97
Trockene Probe [g]:	198.75	211.22	240.97
Porenwasser [g]:	24.17	31.35	24.89
Wassergehalt [%]	12.16	14.84	10.33

Probenbezeichnung:	047e/ BS 8.3/ 1,90 - 5,50 m u. GOK	047f/ BS 9.3/ 2,70 - 7,00 m u. GOK	047g/ BS 10.2/ 2,10 - 4,60 m u. GOK
Bodenart:	Tonschiefer - Zersatz	Tonschiefer - Zersatz	Tonschiefer - Zersatz
Feuchte Probe + Behälter [g]:	326.53	305.03	311.07
Trockene Probe + Behälter [g]:	298.73	274.30	279.03
Behälter [g]:	75.74	76.70	73.76
Trockene Probe [g]:	222.99	197.60	205.27
Porenwasser [g]:	27.80	30.73	32.04
Wassergehalt [%]	12.47	15.55	15.61

Probenbezeichnung:	047h/ BS 11.2/ 0,90 - 6,50 m u. GOK	047i/ BS 13.2/ 1,60 - 2,70 m u. GOK	047j/ BS 15.2/ 0,80 - 2,60 m u. GOK
Bodenart:	Tonschiefer - Zersatz	Tonschiefer - Zersatz	Tonschiefer - Zersatz
Feuchte Probe + Behälter [g]:	300.78	314.92	335.39
Trockene Probe + Behälter [g]:	271.11	283.61	304.34
Behälter [g]:	75.45	74.42	75.89
Trockene Probe [g]:	195.66	209.19	228.45
Porenwasser [g]:	29.67	31.31	31.05
Wassergehalt [%]	15.16	14.97	13.59

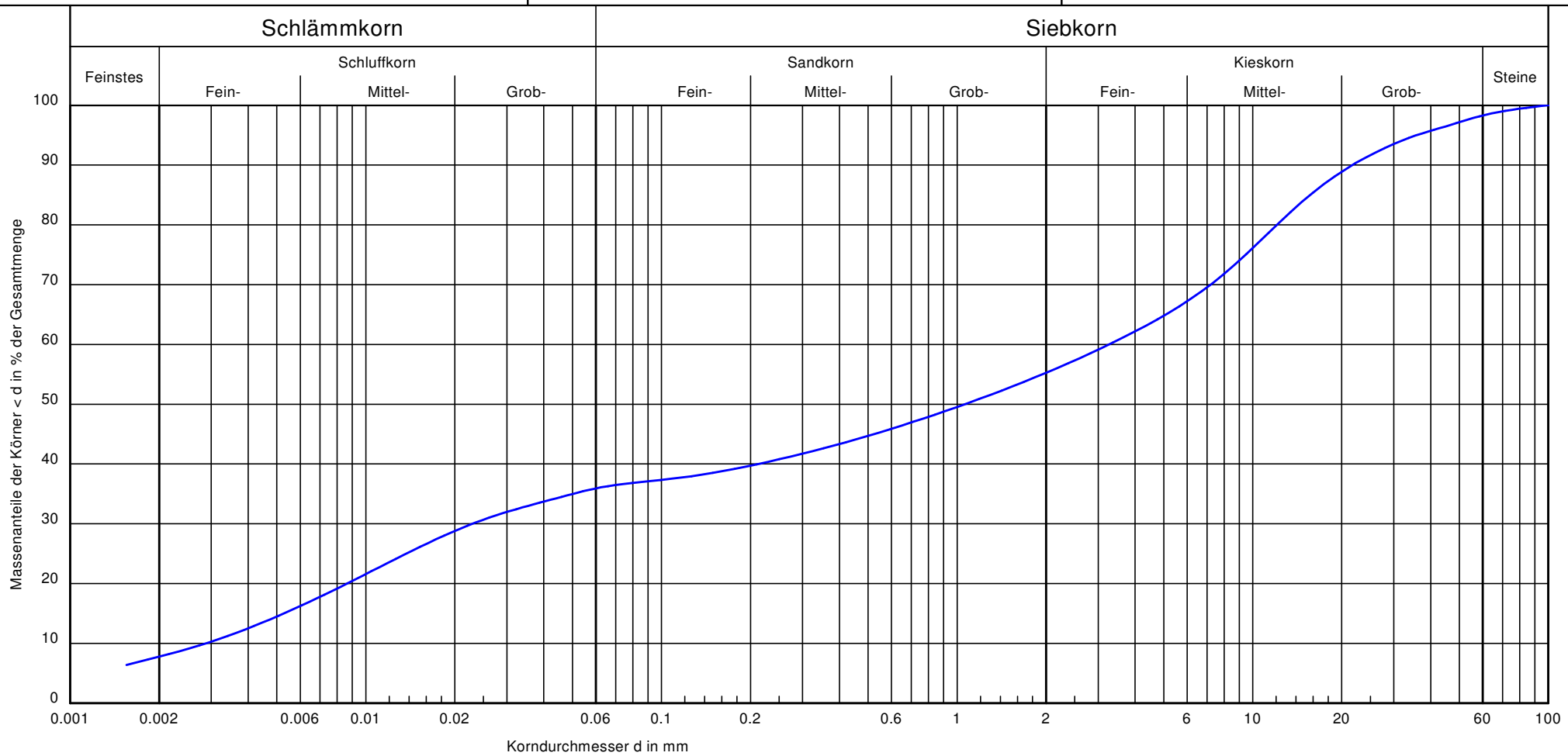
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Körnungslinie nach DIN 17 892-4

REWE - Markt
Treuen

Entnahmestelle : BS 1.1; 6.1
Entnahmetiefe : 0,15 - 0,90 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Prüfungsnr. : 22-020-041



Sieblinie:	041
Bodenart/Fraktionen:	G, u, t', ms', gs'
Bodenart:	Auffüllung
U/Cc	1137.0/0.1
Arbeitsweise:	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$6.4 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	7.8/28.3/19.1/43.0
Bodengruppe nach DIN 18196:	GŪ

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 22-020
Anlage: 3.3

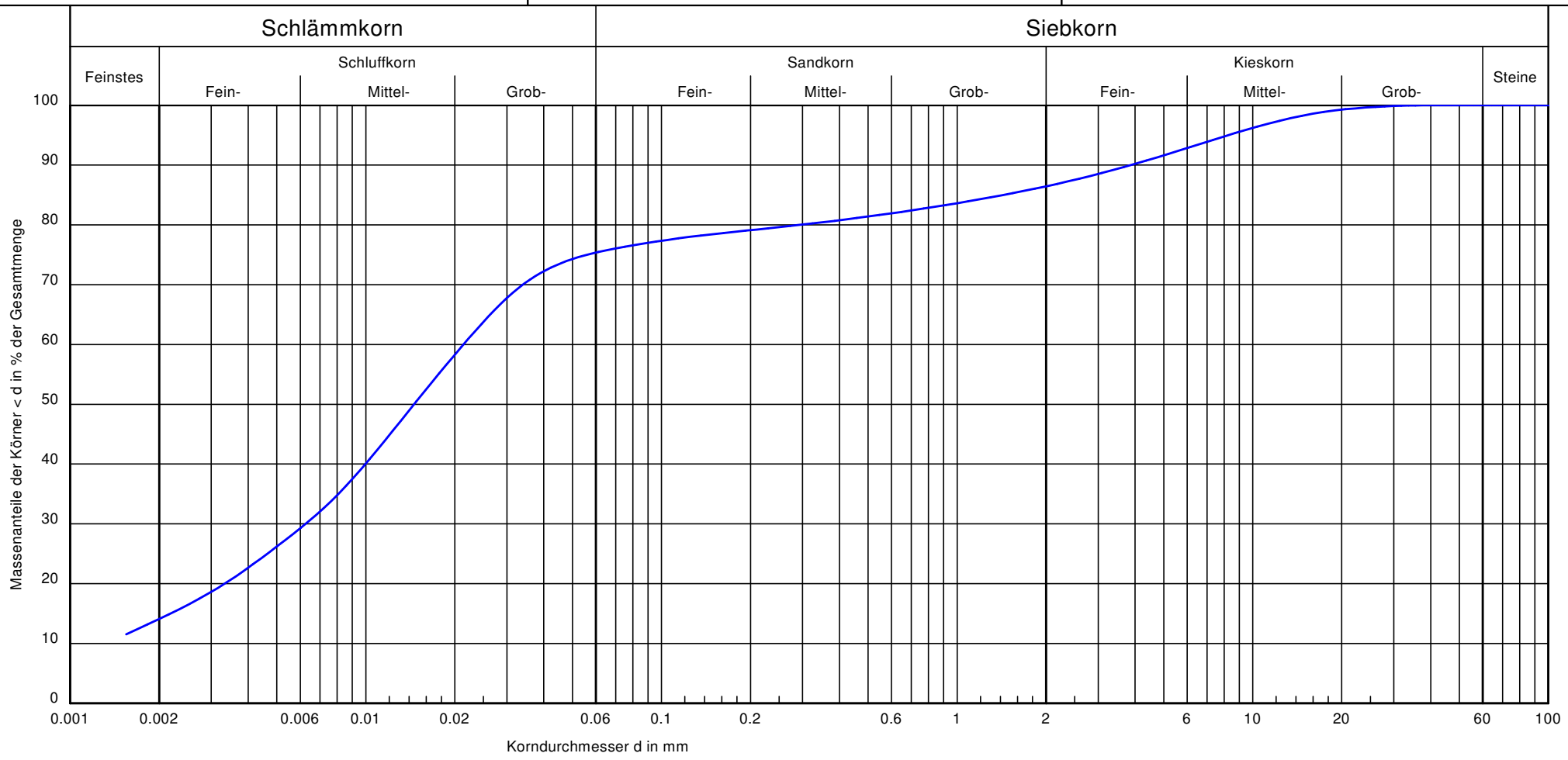
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Körnungslinie nach DIN 17 892-4

REWE - Markt
Treuen

Entnahmestelle : BS 1.2; 6.2; 8.1; 9.1
Entnahmetiefe : 0,20 - 2,20 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Prüfungsnr. : 22-020-042



Sieblinie:	042
Bodenart/Fraktionen:	U, t', s', fg', mg'
Bodenart:	Schwemmlehm
U/Cc	-/-
Arbeitsweise:	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$7.2 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	14.1/61.5/10.9/13.6
Bodengruppe nach DIN 18196:	TM

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 22-020
Anlage: 3.4

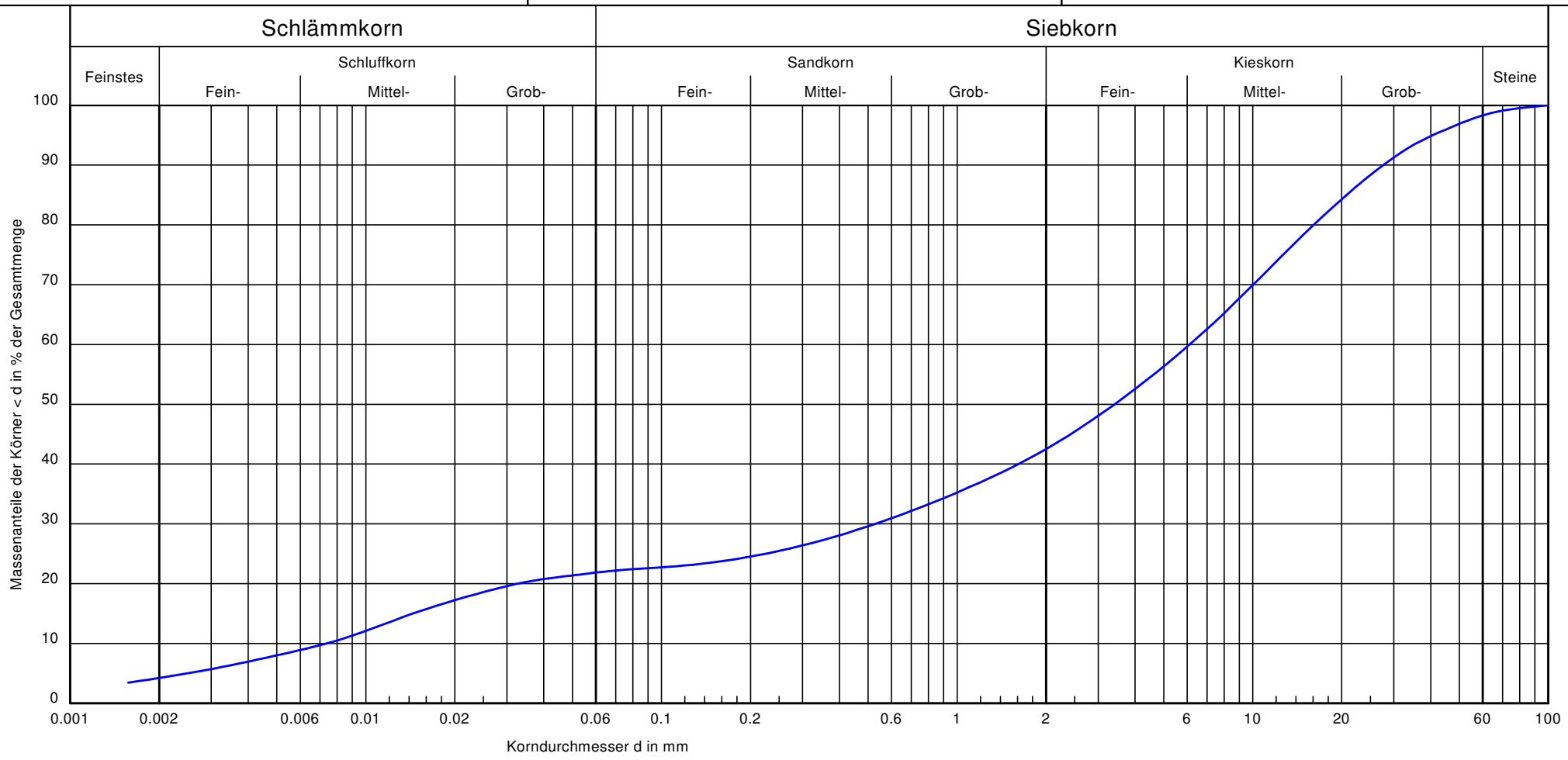
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Körnungslinie nach DIN 17 892-4

REWE - Markt
Treuen

Entnahmestelle : BS 7.1
Entnahmetiefe : 0,40 - 1,70 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Prüfungsnr. : 22-020-043



Sieblinie:	043
Bodenart/Fraktionen:	G, u, ms', gs'
Bodenart:	Bachschotter
U/Cc	832.9/6.2
Arbeitsweise:	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$1.3 * 10^{-6}$
T/U/S/G [%]:	4.3/17.7/20.5/55.8
Bodengruppe nach DIN 18196:	GŪ

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 22-020
Anlage: 3.5

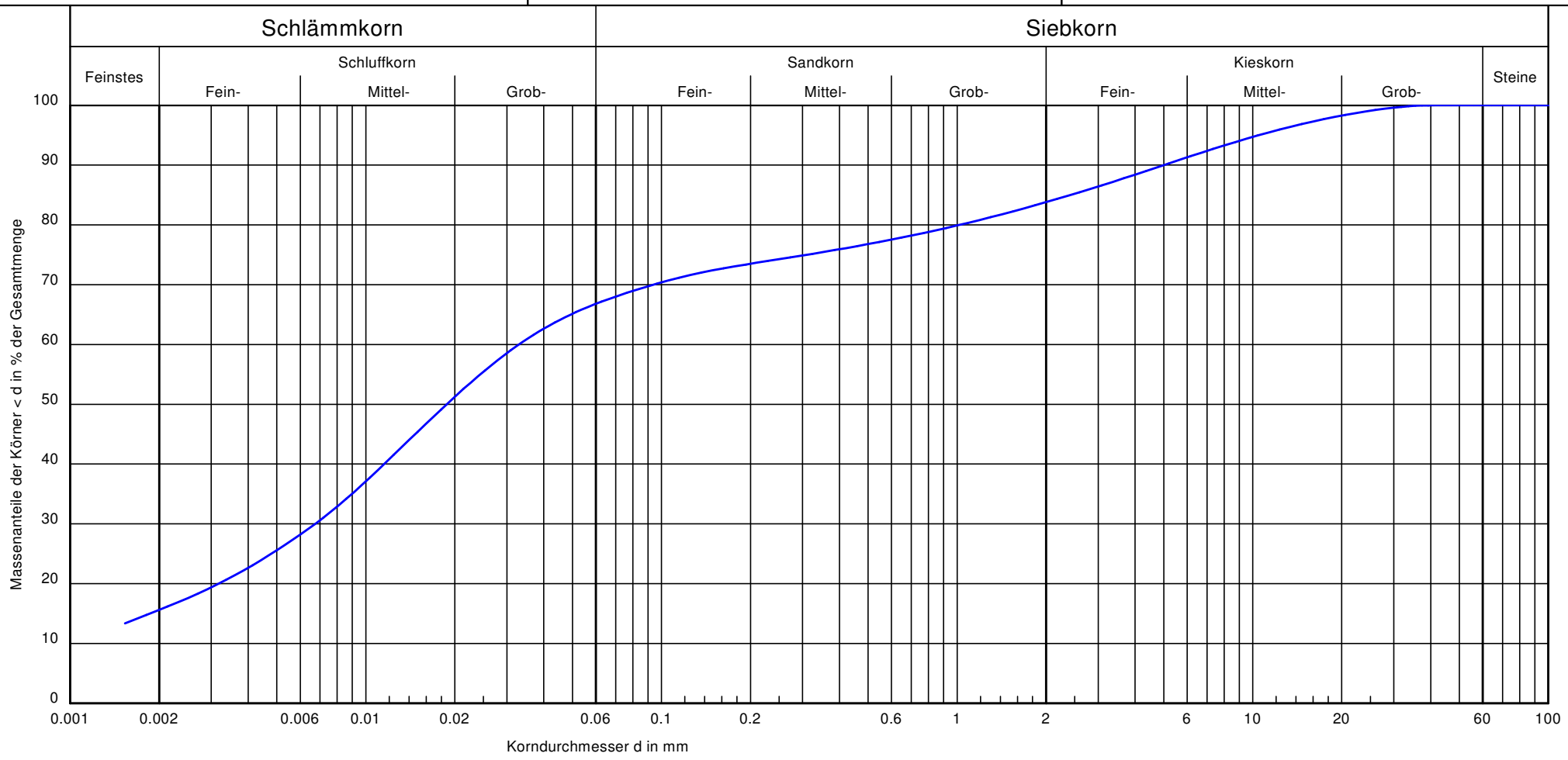
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Körnungslinie nach DIN 17 892-4

REWE - Markt
Treuen

Entnahmestelle : BS 1.3; 4.1; 7.2; 8.2; 11.1; 13.1
Entnahmetiefe : 0,25 - 3,70 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Prüfungsnr. : 22-020-044



Sieblinie:	044
Bodenart/Fraktionen:	U, t, fs', gs', fg', mg'
Bodenart:	Verwitterungslehm
U/Cc	-/-
Arbeitsweise:	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$6.5 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	15.6/51.6/16.6/16.2
Bodengruppe nach DIN 18196:	TM

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 22-020
Anlage: 3.6

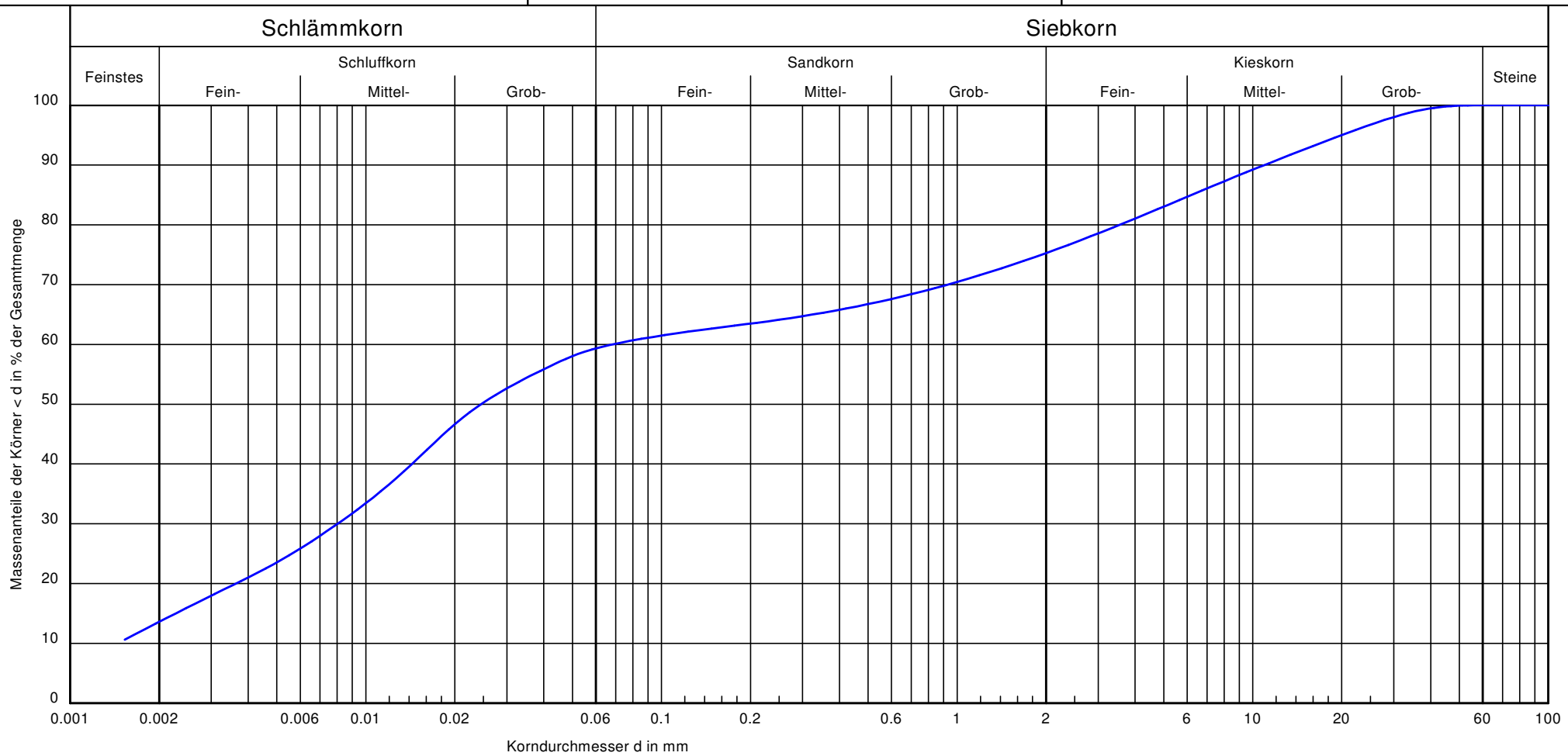
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Körnungslinie nach DIN 17 892-4

REWE - Markt
Treuen

Entnahmestelle : BS 2.1; 3.1; 5.1; 6.3; 9.2; 10.1; 12.1; 14.1; 15.1
Entnahmetiefe : 0,20 - 3,00 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Prüfungsnr. : 22-020-045



Sieblinie:	045
Bodenart/Fraktionen:	U, t', gs', fg', mg', gg'
Bodenart:	Verwitterungslehm
U/Cc	-/-
Arbeitsweise:	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$8.8 * 10^{-9}$
T/U/S/G [%]:	13.6/46.0/15.7/24.7
Bodengruppe nach DIN 18196:	TM

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 22-020
Anlage: 3.7

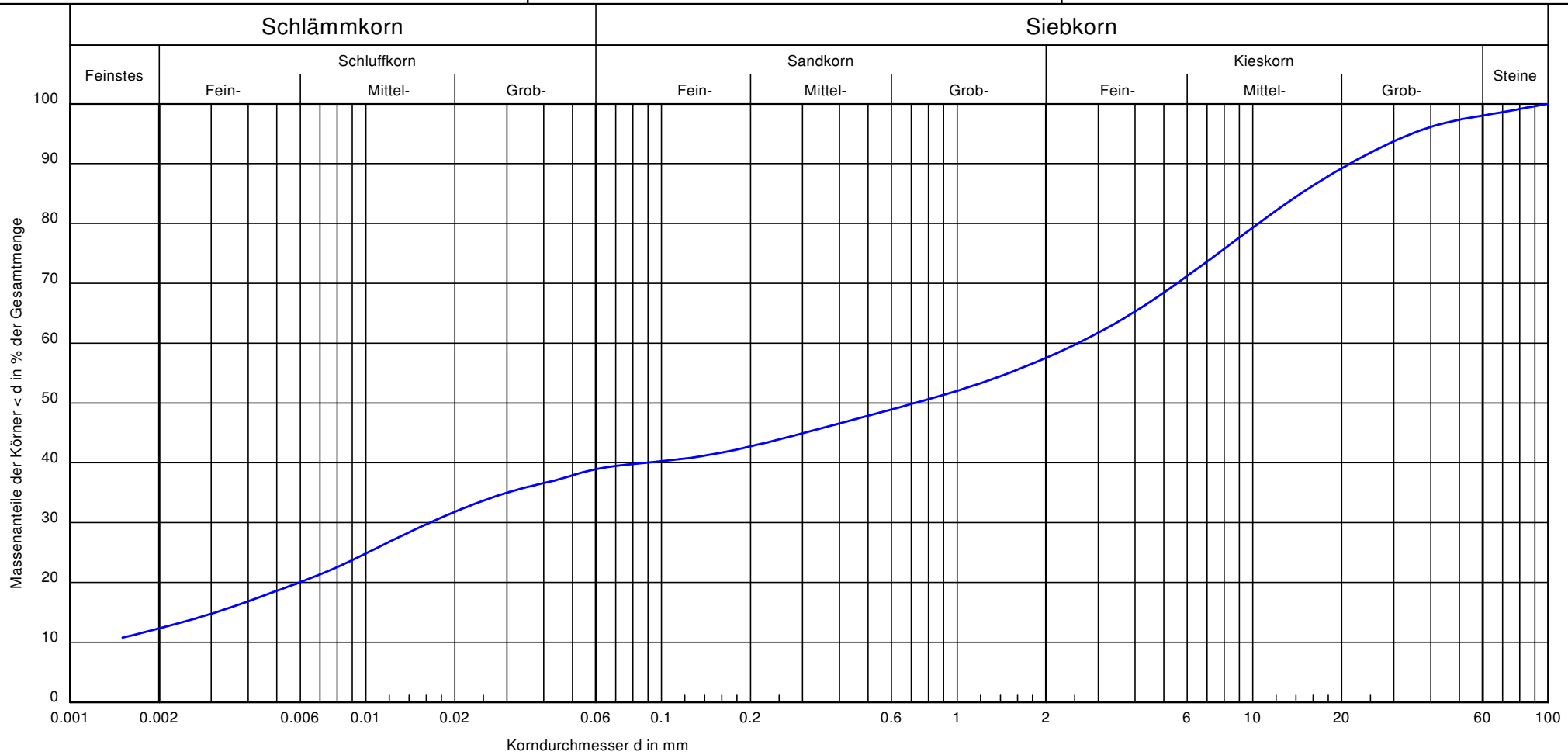
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Körnungslinie nach DIN 17 892-4

REWE - Markt
Treuen

Entnahmestelle : BS 5.2; 12.2; 14.2
Entnahmetiefe : 1,00 - 3,10 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Prüfungsnr. : 22-020-046



Sieblinie:	046
Bodenart/Fraktionen:	G, u, t', ms', gs'
Bodenart:	Tonschiefer - Zersatz
U/Cc	-/-
Arbeitsweise:	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$2.7 * 10^{-8}$
T/U/S/G [%]:	12.3/26.8/18.4/40.5
Bodengruppe nach DIN 18196:	$G\overline{T}$

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 22-020
Anlage: 3.8

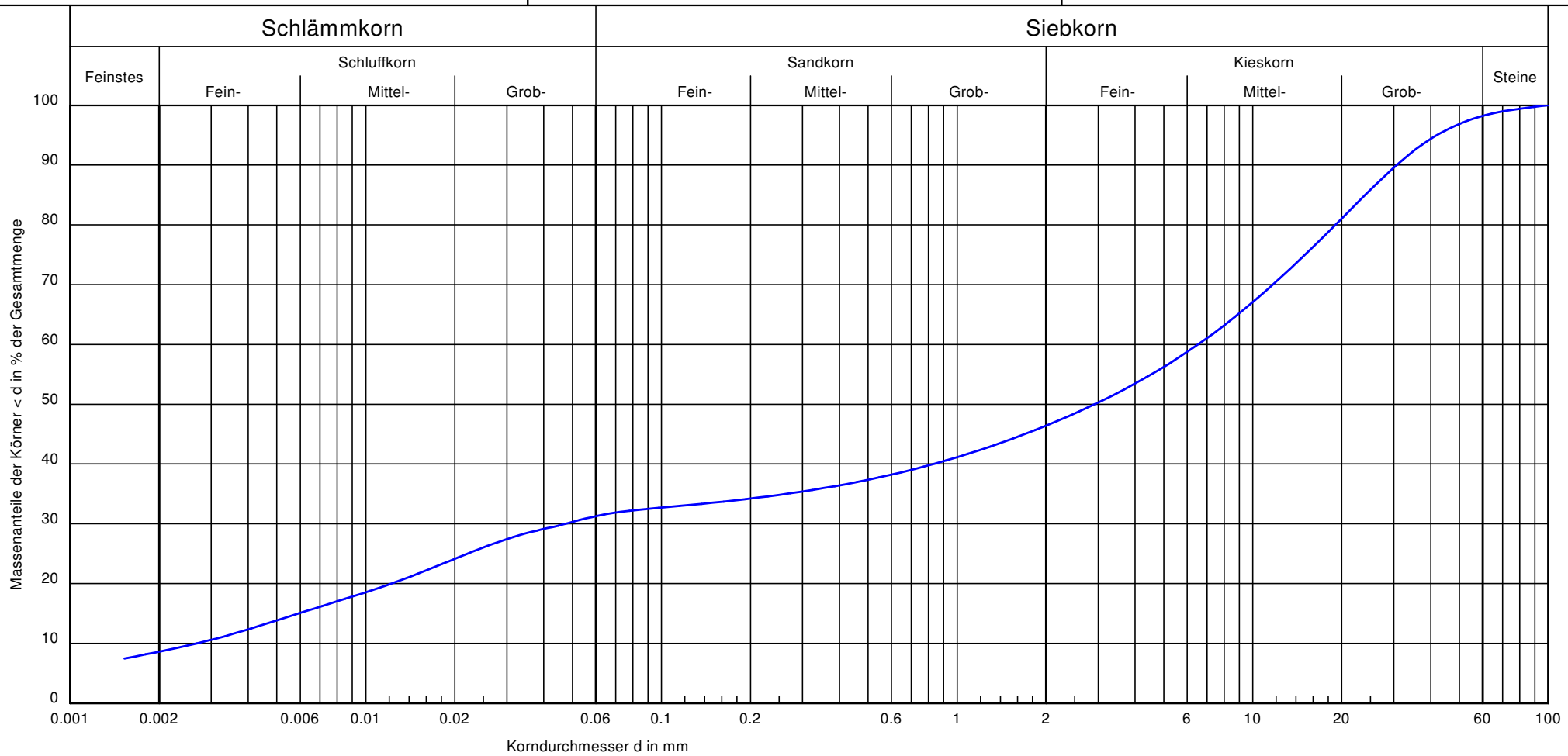
GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena
Tel.: 03641 - 46280 / Fax.: - 462830

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Körnungslinie nach DIN 17 892-4

REWE - Markt
Treuen

Entnahmestelle : BS 2.2; 3.2; 6.4; 7.3; 8.3; 9.3; 10.2; 11.2; 13.2; 15.2
Entnahmetiefe : 0,80 - 7,00 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Prüfungsnr. : 22-020-047



Sieblinie:	047
Bodenart/Fraktionen:	G, u, t', gs'
Bodenart:	Tonschiefer - Zersatz
U/Cc	2440.9/0.1
Arbeitsweise:	kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
k [m/s] (Mallet/Paquant):	$1.4 * 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	8.6/22.9/14.9/51.8
Bodengruppe nach DIN 18196:	$G\overline{T}$

Bemerkungen:

Projekt-Nr: 22-020
Anlage: 3.9

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

Projekt-Nr.: 22-020
Anlage : 3.10.1

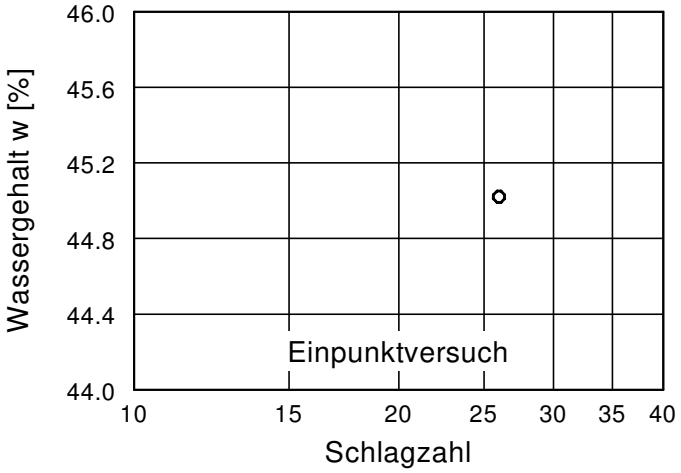
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

REWE - Markt

Treuen

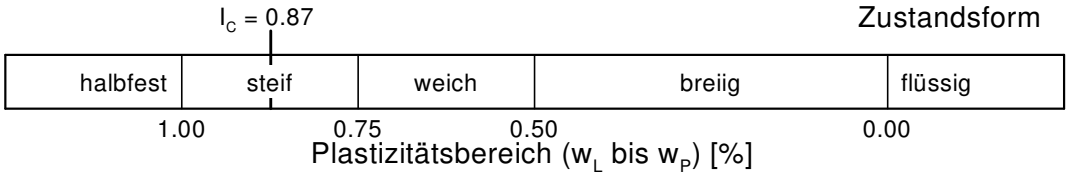
Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

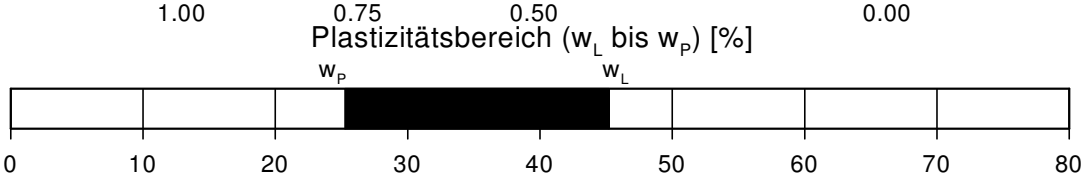
Entnahmestelle: BS 1.2; 6.2; 8.1; 9.1
Entnahmetiefe : 0,20 - 2,20 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Bodengruppe n. DIN 18196: TM
Bodenart : Schwemmlehm
Prüfungsnr. : 22-020-042



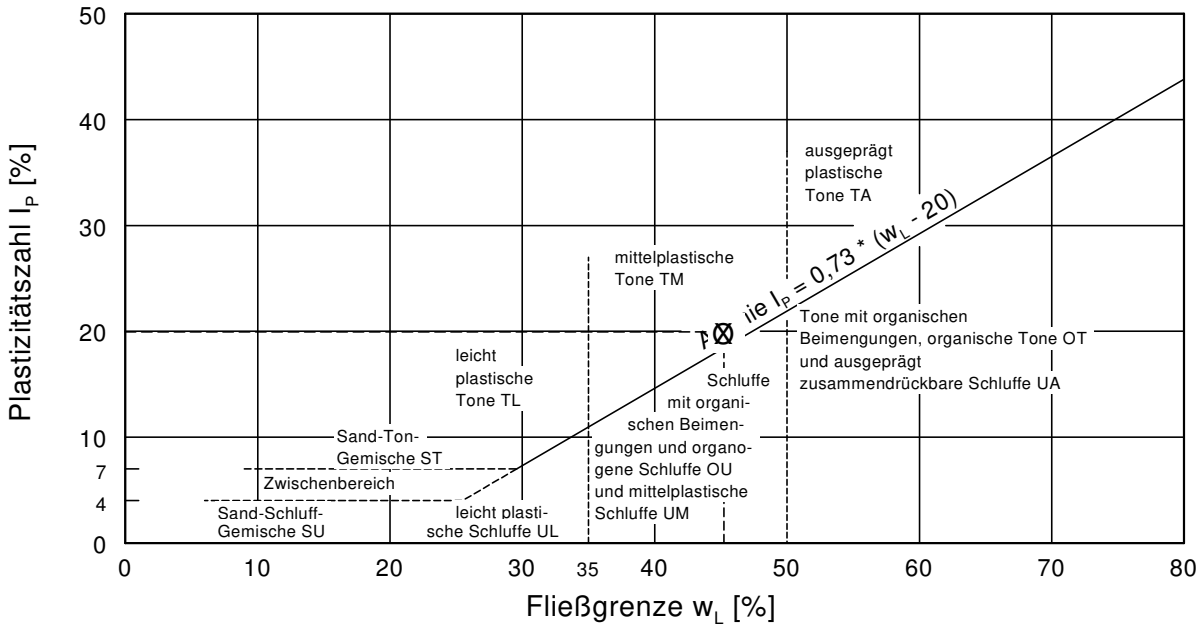
* Wassergehalt w =	23.2 %
Fließgrenze w_L =	45.2 %
Ausrollgrenze w_P =	25.3 %
Plastizitätszahl I_P =	19.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.87
Anteil Überkorn ü =	19.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	3.7 %
Korr. Wassergehalt =	27.8 %

* im Lieferzustand ermittelter niedrigster Wassergehalt





Plastizitätsdiagramm



Randbedingungen			
Verfahren Fließgrenze	Wassergehalt b. Fließgrenzenbestimmung zu / abnehmend ?	Probenverbereitung	Anteil Korn < 0,4 mm
Cassagrende	abnehmend	nasses Abtrennen Korn > 0,4 mm	81,0

Bemerkungen:
Abweichend von DIN EN 17892-12 wurde für die Ermittlung des Wassergehaltes des Anteils < 0,4 mm auch der Wassergehalt der Anteils > 0,4 mm berücksichtigt, der separat ermittlet wurde (Verfahren nach DIN 18 122-1:1997-07)

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

Projekt-Nr.: 22-020
Anlage : 3.10.2

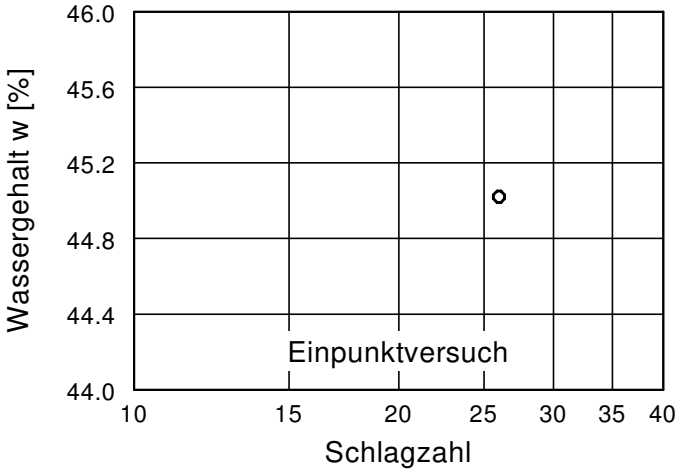
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

REWE - Markt

Treuen

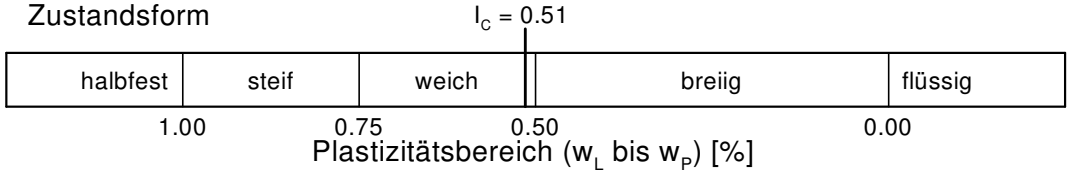
Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

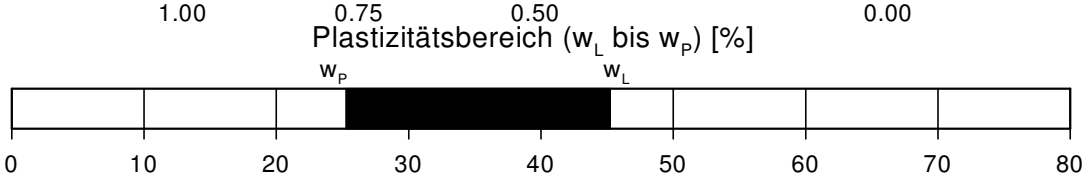
Entnahmestelle: BS 1.2; 6.2; 8.1; 9.1
Entnahmetiefe : 0,20 - 2,20 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Bodengruppe n. DIN 18196: TM
Bodenart : Schwemmlehm
Prüfungsnr. : 22-020-042

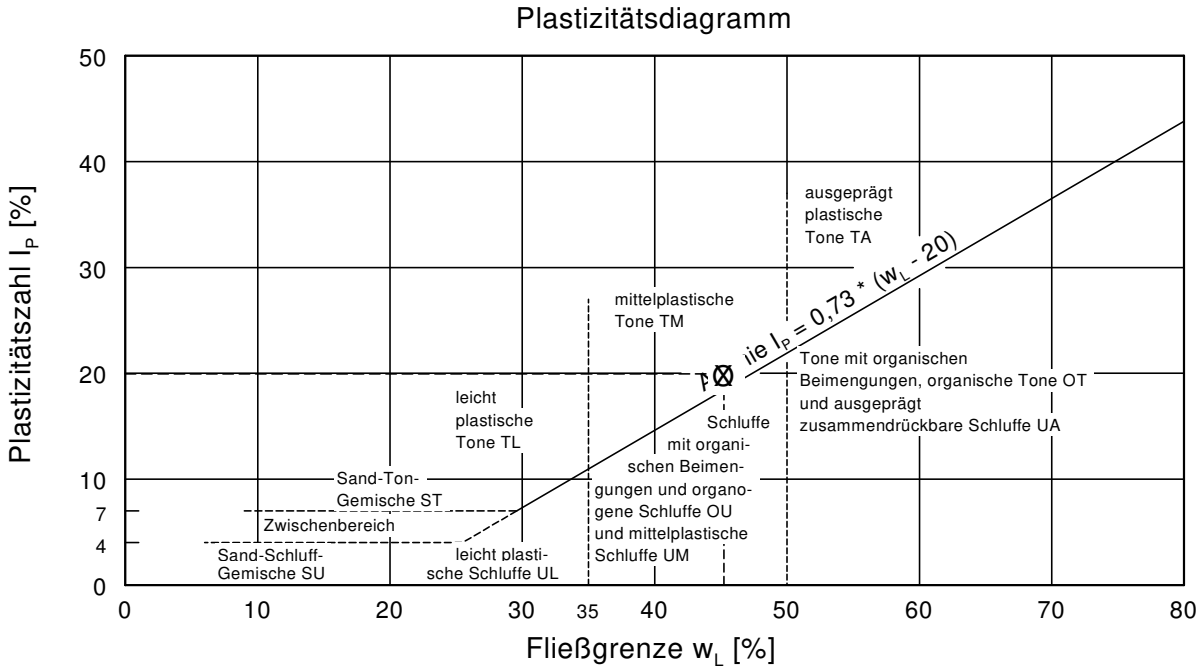


* Wassergehalt w =	29.0 %
Fließgrenze w_L =	45.2 %
Ausrollgrenze w_P =	25.3 %
Plastizitätszahl I_P =	19.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.51
Anteil Überkorn ü =	19.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	3.7 %
Korr. Wassergehalt =	35.0 %

* im Lieferzustand ermittelter höchster Wassergehalt







Randbedingungen			
Verfahren Fließgrenze	Wassergehalt b. Fließgrenzenbestimmung zu / abnehmend ?	Probenverbereitung	Anteil Korn < 0,4 mm
Cassagrende	abnehmend	nasses Abtrennen Korn > 0,4 mm	81,0

Bemerkungen:
Abweichend von DIN EN 17892-12 wurde für die Ermittlung des Wassergehaltes des Anteils < 0,4 mm auch der Wassergehalt der Anteils > 0,4 mm berücksichtigt, der separat ermittlet wurde (Verfahren nach DIN 18 122-1:1997-07)

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

Projekt-Nr.: 22-020
Anlage : 3.11.1

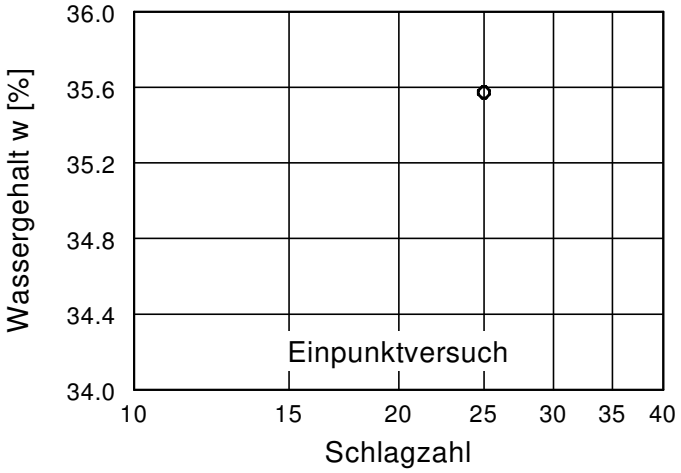
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

REWE - Markt

Treuen

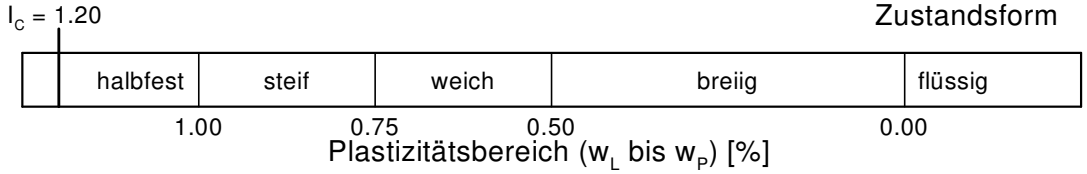
Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Entnahmestelle: BS 1.3; 4.1; 7.2; 8.2; 11.1; 13.1
Entnahmetiefe : 0,25 - 3,70 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Bodengruppe n. DIN 18196: TM
Bodenart : Verwitterungslehm
Prüfungsnr. : 22-020-044

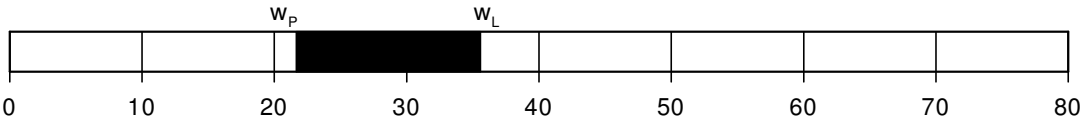


* Wassergehalt w =	16.0 %
Fließgrenze w_L =	35.6 %
Ausrollgrenze w_P =	21.7 %
Plastizitätszahl I_P =	13.9 %
Konsistenzzahl I_C =	1.20
Anteil Überkorn ü =	23.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	6.1 %
Korr. Wassergehalt =	18.9 %

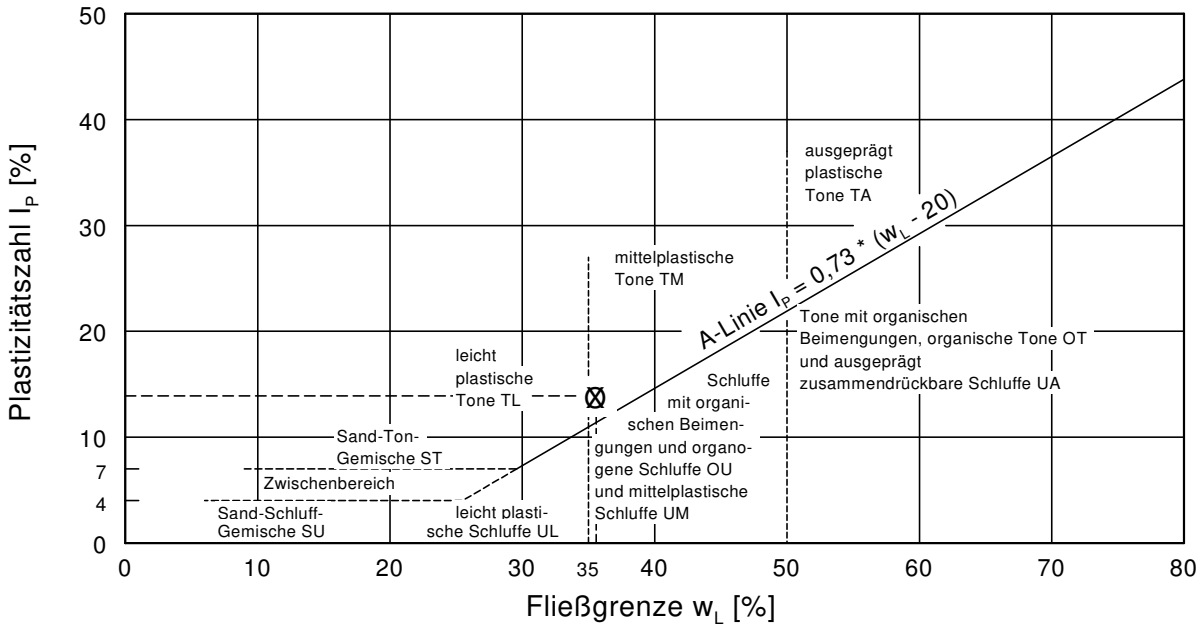
* im Lieferzustand ermittelter niedrigster Wassergehalt



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Randbedingungen			
Verfahren Fließgrenze	Wassergehalt b. Fließgrenzenbestimmung zu / abnehmend ?	Probenverbereitung	Anteil Korn < 0,4 mm
Cassagrende	abnehmend	nasses Abtrennen Korn > 0,4 mm	77,0

Bemerkungen:
Abweichend von DIN EN 17892-12 wurde für die Ermittlung des Wassergehaltes des Anteils < 0,4 mm auch der Wassergehalt der Anteils > 0,4 mm berücksichtigt, der separat ermittlet wurde (Verfahren nach DIN 18 122-1:1997-07)

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

Projekt-Nr.: 22-020
Anlage : 3.11.2

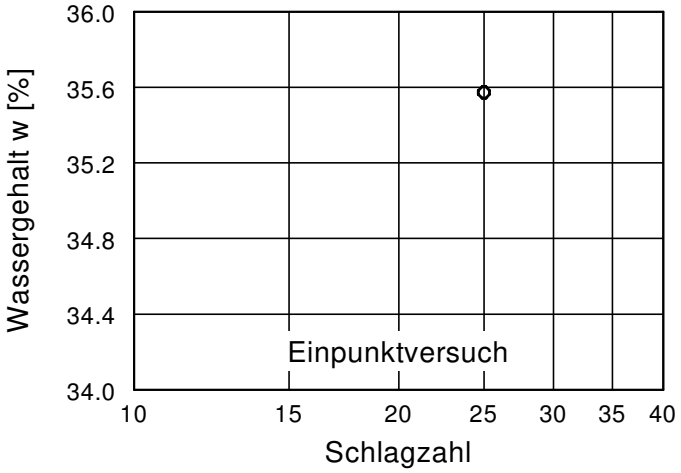
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

REWE - Markt

Treuen

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

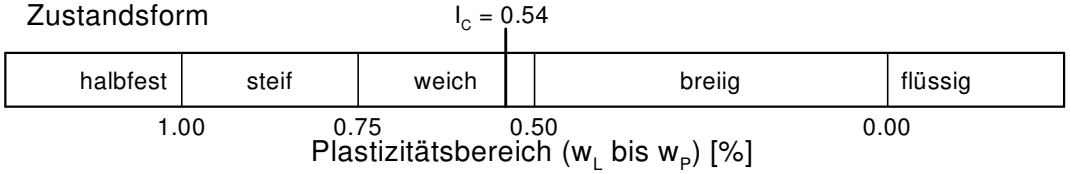
Entnahmestelle: BS 1.3; 4.1; 7.2; 8.2; 11.1; 13.1
Entnahmetiefe : 0,25 - 3,70 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Bodengruppe n. DIN 18196: TM
Bodenart : Verwitterungslehm
Prüfungsnr. : 22-020-044



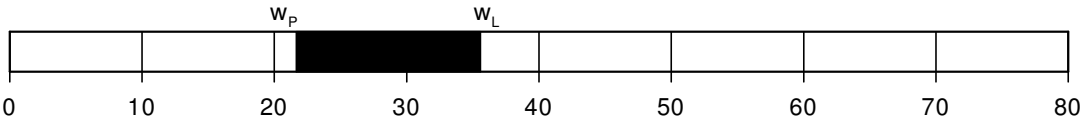
* Wassergehalt w =	23.0 %
Fließgrenze w_L =	35.6 %
Ausrollgrenze w_P =	21.7 %
Plastizitätszahl I_P =	13.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.54
Anteil Überkorn ü =	23.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	6.1 %
Korr. Wassergehalt =	28.1 %

* im Lieferzustand ermittelter höchster Wassergehalt

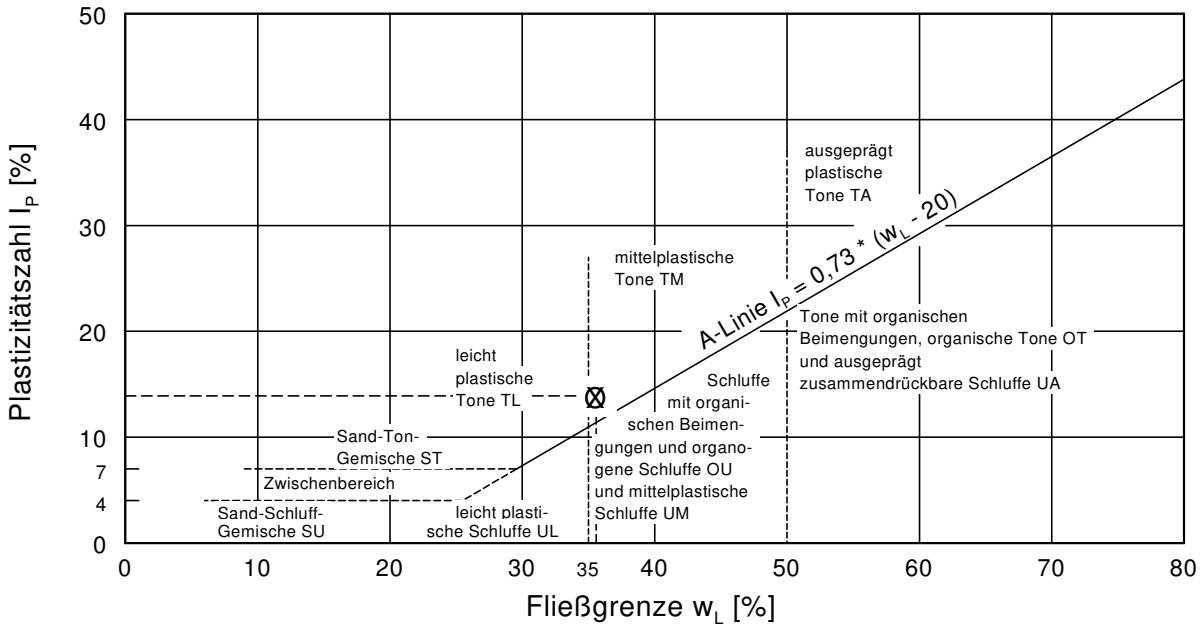
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Randbedingungen			
Verfahren Fließgrenze	Wassergehalt b. Fließgrenzenbestimmung zu / abnehmend ?	Probenverbereitung	Anteil Korn < 0,4 mm
Cassagrende	abnehmend	nasses Abtrennen Korn > 0,4 mm	77,0

Bemerkungen:
Abweichend von DIN EN 17892-12 wurde für die Ermittlung des Wassergehaltes des Anteils < 0,4 mm auch der Wassergehalt der Anteils > 0,4 mm berücksichtigt, der separat ermittlet wurde (Verfahren nach DIN 18 122-1:1997-07)

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

Projekt-Nr.: 22-020
Anlage : 3.12.1

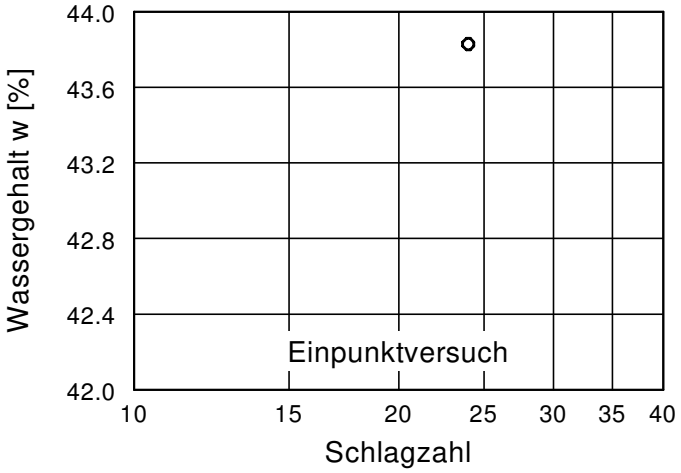
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

REWE - Markt

Treuen

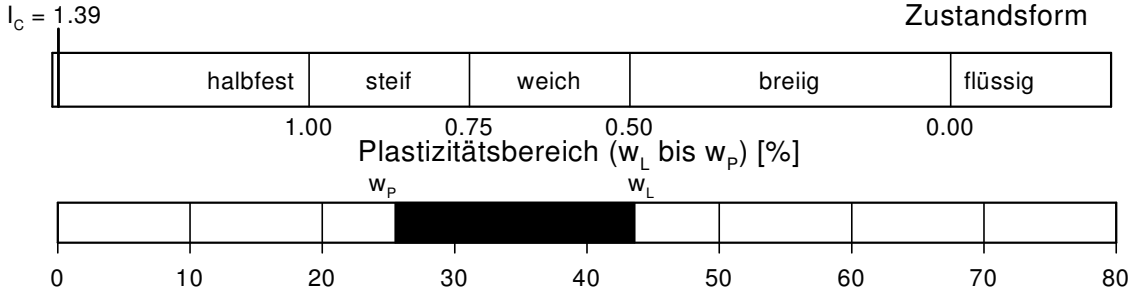
Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

Entnahmestelle: BS 2.2; 3.2; 6.4; 7.3; 8.3; 9.3; 10.2; 11.2; 13.2; 15.2
Entnahmetiefe : 0,80 - 7,00 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Bodengruppe n. DIN 18196: $G\overline{T}$
Bodenart : Tonschiefer - Zersatz
Prüfungsnr. : 22-020-047

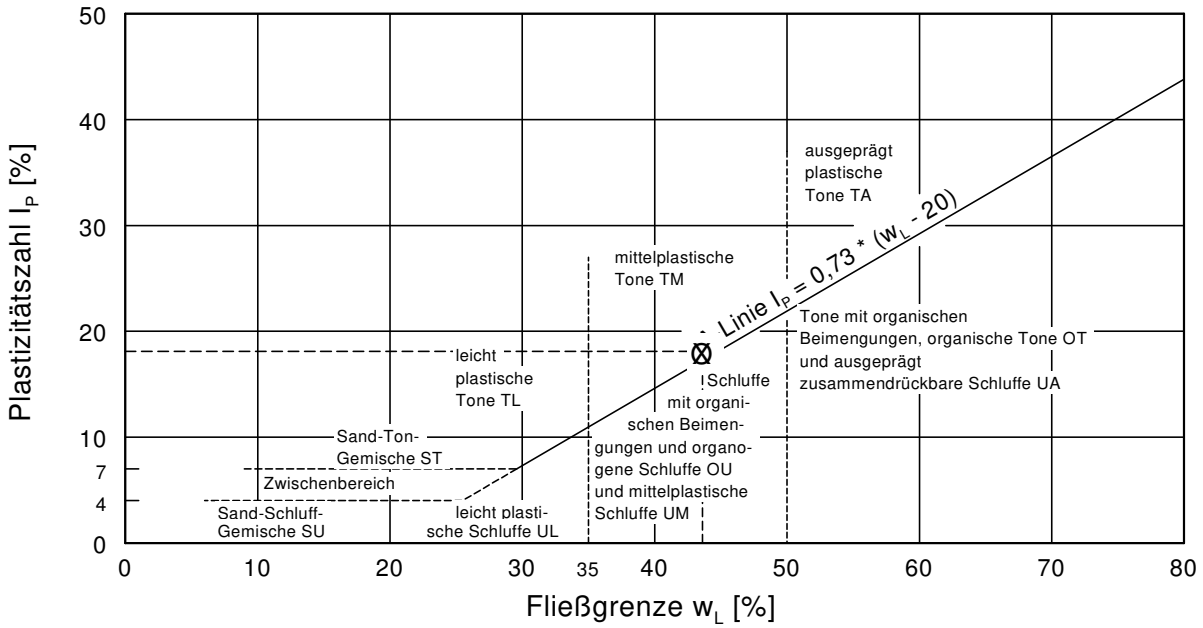


* Wassergehalt w =	10.3 %
Fließgrenze w_L =	43.6 %
Ausrollgrenze w_P =	25.5 %
Plastizitätszahl I_P =	18.1 %
Konsistenzzahl I_C =	1.39
Anteil Überkorn ü =	63.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	5.6 %
Korr. Wassergehalt =	18.4 %

* im Lieferzustand ermittelter niedrigster Wassergehalt



Plastizitätsdiagramm



Randbedingungen			
Verfahren Fließgrenze	Wassergehalt b. Fließgrenzenbestimmung zu / abnehmend ?	Probenverbereitung	Anteil Korn < 0,4 mm
Cassagrende	abnehmend	nasses Abtrennen Korn > 0,4 mm	37,0

Bemerkungen:
Abweichend von DIN EN 17892-12 wurde für die Ermittlung des Wassergehaltes des Anteils < 0,4 mm auch der Wassergehalt der Anteils > 0,4 mm berücksichtigt, der separat ermittlet wurde (Verfahren nach DIN 18 122-1:1997-07)

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

Projekt-Nr.: 22-020
Anlage : 3.12.2

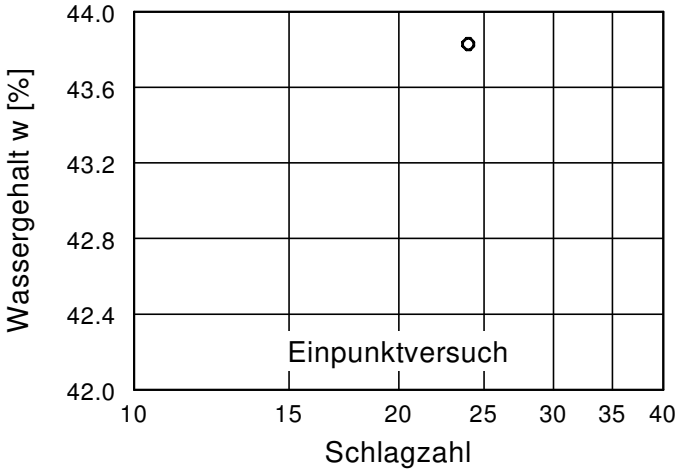
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

REWE - Markt

Treuen

Bearbeiter: Ka/ Kn Datum: 01/2022

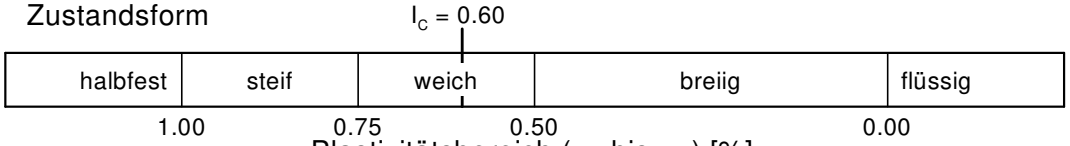
Entnahmestelle: BS 2.2; 3.2; 6.4; 7.3; 8.3; 9.3; 10.2; 11.2; 13.2; 15.2
Entnahmetiefe : 0,80 - 7,00 m
Entnahmedatum: 20.-27.01.2022
Bodengruppe n. DIN 18196: $G\overline{T}$
Bodenart : Tonschiefer - Zersatz
Prüfungsnr. : 22-020-047



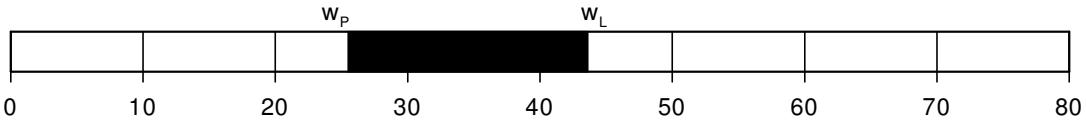
* Wassergehalt w =	15.6 %
Fließgrenze w_L =	43.6 %
Ausrollgrenze w_P =	25.5 %
Plastizitätszahl I_P =	18.1 %
Konsistenzzahl I_C =	0.60
Anteil Überkorn ü =	63.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	5.6 %
Korr. Wassergehalt =	32.7 %

* im Lieferzustand ermittelter höchster Wassergehalt

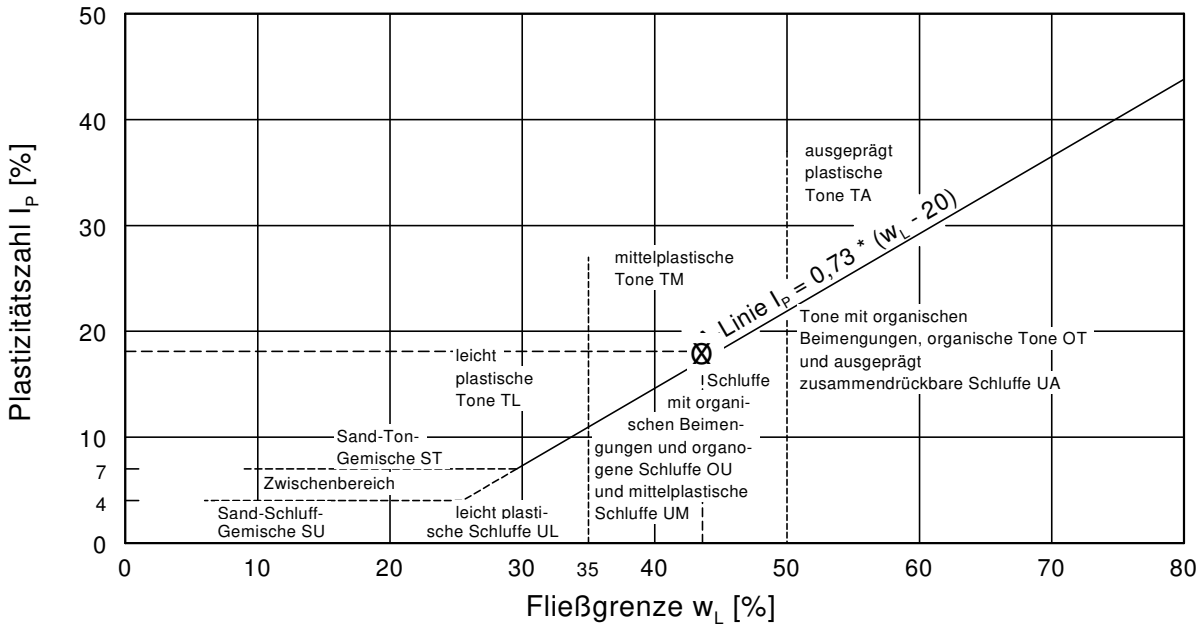
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Randbedingungen			
Verfahren Fließgrenze	Wassergehalt b. Fließgrenzenbestimmung zu / abnehmend ?	Probenverbereitung	Anteil Korn < 0,4 mm
Cassagrende	abnehmend	nasses Abtrennen Korn > 0,4 mm	37,0

Bemerkungen:
Abweichend von DIN EN 17892-12 wurde für die Ermittlung des Wassergehaltes des Anteils < 0,4 mm auch der Wassergehalt der Anteils > 0,4 mm berücksichtigt, der separat ermittlet wurde (Verfahren nach DIN 18 122-1:1997-07)

Anlage 3.13

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Mitglied der GBAGROUP

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstr. 27

07743 Jena

Prüfbericht-Nr.: 2022PM00704 / 1

Auftraggeber	GLU GmbH Jena
Eingangsdatum	31.01.2022
Projekt	BV REWE - Markt Treuen - 22-020
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	1000 g
GBA-Nummer	22M00394
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Post
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	31.01.2022 - 04.02.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 04.02.2022

i. A. B. Mädel
Sachbearbeiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Jagdrain 14, 06217 Merseburg
Telefon +49 3461 27772-0
Fax +49 3461 27772-15
E-Mail merseburg@gba-group.de
www.analytikum.de

Commerzbank AG
IBAN: DE38 8008 0000 0817 0605 00
SWIFT BIC: DRESDEFF800

Sitz der Gesellschaft:
Merseburg
Handelsregister:
Stendal HRB 209579
USt-Id.Nr. DE 17 4 112 158

Geschäftsführer:
Dr. Sven Unger

Prüfbericht-Nr.: 2022PM00704 / 1
BV REWE - Markt Treuen - 22-020

GBA-Nummer		22M00394	22M00394
Probe-Nummer		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		**LAGA 01**	**LAGA 03**
Probemenge		1000 g	1000 g
Probeneingang		31.01.2022	31.01.2022
Analysenergebnisse	***Einheit***		
Trockenrückstand	Masse-%	83,7	88,0
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TM	<100	<100
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TM	<100	<100
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,50	<0,50
TOC	Masse-% TM	1,4	0,22
BTEX			
Benzol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Toluol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Cumol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Styrol	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n.	n.n.
LHKW			
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,050	<0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,050	<0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n.	n.n.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M00394	22M00394
Probe-Nummer		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		**LAGA 01**	**LAGA 03**
Probemenge		1000 g	1000 g
PAK			
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	0,13	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoranthen	mg/kg TM	0,17	<0,050
Pyren	mg/kg TM	0,13	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,066	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	0,069	<0,050
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	0,063	<0,050
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,068	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,696	n.n.
PCB			
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 118	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050	<0,0050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
Arsen	mg/kg TM	14	8,1
Blei	mg/kg TM	36	9,7
Cadmium	mg/kg TM	<0,40	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	37	20
Kupfer	mg/kg TM	27	19
Nickel	mg/kg TM	37	31
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10
Thallium	mg/kg TM	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg TM	98	92
Backenbrechen			
Mahlen			

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M00394	22M00394
Probe-Nummer		001	002
Material		Boden	Boden
Probenbezeichnung		**LAGA 01**	**LAGA 03**
Probemenge		1000 g	1000 g
Aufschluss mit Königswasser			
pH-Wert (Labor 20°C)		9,5	8,9
Leitfähigkeit	µS/cm	82	33
Chlorid	mg/L	0,45	0,40
Sulfat	mg/L	3,1	6,5
Phenolindex	mg/L	<0,010	<0,010
Cyanid ges.	mg/L	<0,0050	<0,0050
Arsen	mg/L	0,0033	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0050	<0,0050
Cadmium	mg/L	<0,0010	<0,0010
Chrom ges.	mg/L	<0,0050	<0,0050
Kupfer	mg/L	0,0059	<0,0050
Nickel	mg/L	<0,010	<0,010
Quecksilber	mg/L	<0,00010	<0,00010
Zink	mg/L	<0,010	<0,010
Eluat			

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM00704 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03[a] [8]
Kohlenwasserstoffe C10-C40	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] [8]
Kohlenwasserstoffe C10-C22	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] [8]
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01[a] [8]
Cyanid ges.	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 [8]
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11[a] [8]
BTEX			
Benzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
Toluol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
Ethylbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
m-/p-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
o-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
Cumol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
Styrol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
Summe BTEX		mg/kg TM	berechnet [8]
LHKW			
Dichlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
1,1,1-Trichlorethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
Trichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
Tetrachlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
Trichlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
Tetrachlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
cis-1,2-Dichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
trans-1,2-Dichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
1,2-Dichlorethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] [8]
Summe LHKW		mg/kg TM	berechnet [8]
PAK			
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Parameter	BG	Einheit	Methode
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet [8]
PCB			
PCB 28	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 52	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 101	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 118	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 138	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 153	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 180	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
Arsen	3,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Cadmium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Chrom ges.	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Kupfer	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Nickel	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Thallium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Zink	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Backenbrechen			ohne (Backenbrecher) [8]
Mahlen			ohne (Kugelmühle) [8]
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] [8]
pH-Wert (Labor 20˚C)			DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] [8]
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11[a] [8]
Chlorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] [8]
Sulfat	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] [8]
Phenolindex	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12[a] [8]
Cyanid ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 [8]
Arsen	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Blei	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Cadmium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Chrom ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Kupfer	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Nickel	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Quecksilber	0,00010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] [8]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: [8]ANALYTIKUM (Merseburg)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH
Mitglied der GBAGROUP

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstr. 27

07743 Jena

Prüfbericht-Nr.: 2022PM00722 / 1

Auftraggeber	GLU GmbH Jena
Eingangsdatum	31.01.2022
Projekt	BV REWE - Markt Treuen - 22-020
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	1000 g
GBA-Nummer	22M00394
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Post
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	31.01.2022 - 07.02.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 07.02.2022

i. A. B. Mädel
Sachbearbeiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Jagdrain 14, 06217 Merseburg
Telefon +49 3461 27772-0
Fax +49 3461 27772-15
E-Mail merseburg@gba-group.de
www.analytikum.de

Commerzbank AG
IBAN: DE38 8008 0000 0817 0605 00
SWIFT BIC: DRESDEFF800

Sitz der Gesellschaft:
Merseburg
Handelsregister:
Stendal HRB 209579
USt-Id.Nr. DE 17 4 112 158

Geschäftsführer:
Dr. Sven Unger

Prüfbericht-Nr.: 2022PM00722 / 1

BV REWE - Markt Treuen - 22-020

GBA-Nummer		22M00394
Probe-Nummer		003
Material		Boden
Probenbezeichnung		**LAGA 02**
Probemenge		1000 g
Probeneingang		31.01.2022
Analysenergebnisse	***Einheit***	
Trockenrückstand	Masse-%	95,1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TM	<100
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TM	<100
EOX	mg/kg TM	<1,0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<0,50
TOC	Masse-% TM	0,36
BTEX		
Benzol	mg/kg TM	<0,050
Toluol	mg/kg TM	<0,050
Ethylbenzol	mg/kg TM	<0,050
m-/p-Xylol	mg/kg TM	<0,050
o-Xylol	mg/kg TM	<0,050
Cumol	mg/kg TM	<0,050
Styrol	mg/kg TM	<0,050
Summe BTEX	mg/kg TM	n.n.
LHKW		
Dichlormethan	mg/kg TM	<0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TM	<0,050
Trichlorethen	mg/kg TM	<0,050
Tetrachlorethen	mg/kg TM	<0,050
Trichlormethan	mg/kg TM	<0,050
Tetrachlormethan	mg/kg TM	<0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TM	<0,050
1,2-Dichlorethan	mg/kg TM	<0,050
Summe LHKW	mg/kg TM	n.n.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M00394
Probe-Nummer		003
Material		Boden
Probenbezeichnung		**LAGA 02**
Probemenge		1000 g
PAK		
Naphthalin	mg/kg TM	0,33
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	0,13
Phenanthren	mg/kg TM	0,35
Anthracen	mg/kg TM	<0,050
Fluoranthen	mg/kg TM	0,17
Pyren	mg/kg TM	0,062
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,079
Chrysen	mg/kg TM	0,095
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1,216
PCB		
PCB 28	mg/kg TM	<0,0050
PCB 52	mg/kg TM	<0,0050
PCB 101	mg/kg TM	<0,0050
PCB 118	mg/kg TM	<0,0050
PCB 138	mg/kg TM	<0,0050
PCB 153	mg/kg TM	<0,0050
PCB 180	mg/kg TM	<0,0050
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.
Arsen	mg/kg TM	8,2
Blei	mg/kg TM	17
Cadmium	mg/kg TM	<0,40
Chrom ges.	mg/kg TM	25
Kupfer	mg/kg TM	25
Nickel	mg/kg TM	23
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10
Thallium	mg/kg TM	<0,40
Zink	mg/kg TM	77
Backenbrechen		
Mahlen		
Lufttrocknung		
Aufschluss mit Königswasser		

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

GBA-Nummer		22M00394
Probe-Nummer		003
Material		Boden
Probenbezeichnung		**LAGA 02**
Probemenge		1000 g
pH-Wert (Labor 20°C)		7,9
Leitfähigkeit	µS/cm	32
Chlorid	mg/L	0,58
Sulfat	mg/L	7,2
Phenolindex	mg/L	<0,010
Cyanid ges.	mg/L	<0,0050
Arsen	mg/L	<0,0010
Blei	mg/L	<0,0050
Cadmium	mg/L	<0,0010
Chrom ges.	mg/L	<0,0050
Kupfer	mg/L	<0,0050
Nickel	mg/L	<0,010
Quecksilber	mg/L	<0,00010
Zink	mg/L	<0,010
Eluat		
Betonaggressivität des Bodens (DIN 4030-2)		
Chlorid	mg/kg TM	12
Säuregrad nach Baumann-Gully	mL/kg TM	16
Sulfat aus HCl-Aufschluss	mg/kg TM	330
Sulfid	Masse-%	<0,10
Eluat gem. DIN 4030/2		
Aufschluss mit HCl		

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM00722 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03[a] 8
Kohlenwasserstoffe C10-C40	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 8
Kohlenwasserstoffe C10-C22	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09[a] 8
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01[a] 8
Cyanid ges.	0,50	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 8
TOC	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11[a] 8
BTEX			
Benzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
Toluol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
Ethylbenzol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
m-/p-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
o-Xylol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
Cumol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
Styrol	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
Summe BTEX		mg/kg TM	berechnet 8
LHKW			
Dichlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
1,1,1-Trichlorethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
Trichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
Tetrachlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
Trichlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
Tetrachlormethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
cis-1,2-Dichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
trans-1,2-Dichlorethen	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
1,2-Dichlorethan	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07[a] 8
Summe LHKW		mg/kg TM	berechnet 8
PAK			
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Benzo(b)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Benzo(k)fluoranthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] 8

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Parameter	BG	Einheit	Methode
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05[a] [8]
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet [8]
PCB			
PCB 28	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 52	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 101	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 118	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 138	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 153	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB 180	0,0050	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12[a] [8]
Arsen	3,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Cadmium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Chrom ges.	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Kupfer	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Nickel	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Thallium	0,40	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Zink	0,50	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01[a] [8]
Backenbrechen			ohne (Backenbrecher) [8]
Mahlen			ohne (Kugelmühle) [8]
Lufttrocknung			
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01[a] [8]
pH-Wert (Labor 20˚C)			DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] [8]
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11[a] [8]
Chlorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] [8]
Sulfat	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] [8]
Phenolindex	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12[a] [8]
Cyanid ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 [8]
Arsen	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Blei	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Cadmium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Chrom ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Kupfer	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Nickel	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Quecksilber	0,00010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Zink	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01[a] [8]
Betonaggressivität des Bodens (DIN 4030-2)			
Chlorid	0,50	mg/kg TM	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] [8]

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Parameter	BG	Einheit	Methode
Säuregrad nach Baumann-Gully	0,50	mL/kg TM	DIN EN 16502:2014-11[a] [8]
Sulfat aus HCl-Aufschluss	2,0	mg/kg TM	DIN ISO 22036: 2009-06[a] [8]
Sulfid	0,10	Masse-%	Hausmethode [82]
Eluat gem. DIN 4030/2			DIN 4030-2: 2008-06[a] [8]
Aufschluss mit HCl			DIN 4030-2: 2008-06[a] [8]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: [8]ANALYTIKUM (Merseburg) [82]ANALYTIKUM (Dessau)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Anlage 3.15

ANALYTIKUM UMWELTLABOR GMBH

Mitglied der GBAGROUP

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH · Jagdrain 14 · 06217 Merseburg

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18032-01-00

GLU GmbH Jena
Herr Klahn
Saalbahnhofstr. 27

07743 Jena

Prüfbericht-Nr.: 2022PM00824 / 1

Auftraggeber	GLU GmbH Jena
Eingangsdatum	31.01.2022
Projekt	BV REWE - Markt Treuen - 22-020
Material	Abfall
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	1000 g
GBA-Nummer	22M00509
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Post
Labor	ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Analysenbeginn / -ende	31.01.2022 - 14.02.2022
Bemerkung	1. Nachauftrag vom 08.02.2022 zu Prüfbericht 2022PM00704/1 vom 04.02.202, Erweiterung des Analysenumfangs mit der Bestimmung der Restparameter nach DepV. Anlagen: 1 Stck.: 1 Probenbegleitprotokoll, 1 Seite
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Merseburg, 14.02.2022

i. A. B. Mädel
Sachbearbeiterin Probenmanagement

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

ANALYTIKUM Umweltlabor GmbH
Jagdrain 14, 06217 Merseburg
Telefon +49 3461 27772-0
Fax +49 3461 27772-15
E-Mail merseburg@gba-group.de
www.analytikum.de

Commerzbank AG
IBAN: DE38 8008 0000 0817 0605 00
SWIFT BIC: DRESDEFF800

Sitz der Gesellschaft:
Merseburg
Handelsregister:
Stendal HRB 209579
USt-Id.Nr. DE 17 4 112 158

Geschäftsführer:
Dr. Sven Unger

Prüfbericht-Nr.: 2022PM00824 / 1

BV REWE - Markt Treuen - 22-020

GBA-Nummer		22M00509
Probe-Nummer		001
Material		Abfall
Probenbezeichnung		**LAGA 01**
Probemenge		1000 g
Probeneingang		31.01.2022
Analysenergebnisse	***Einheit***	
Lipophile Stoffe	Masse-% TM	0,13
Probenvorbereitung		
Lufttrocknung		
Probenbegleitprotokoll		
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/L	<0,0050
DOC	mg/L	5,0
Fluorid	mg/L	0,42
Molybdän	mg/L	<0,010
Barium	mg/L	0,018
Antimon	mg/L	0,0014
Selen	mg/L	<0,0010
Quecksilber	mg/L	<0,00010

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht-Nr.: 2022PM00824 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Lipophile Stoffe	0,10	Masse-% TM	LAGA KW/04: 2019-09[a] [8]
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07[a] [8]
Lufttrocknung			
Probenbegleitprotokoll			DIN 19747: 2009-07[a] [8]
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN EN 15216: 2008-01[a] [8]
Cyanid, leicht freisetzbar	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14403-1: 2012-10[a] [8]
DOC	0,50	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04[a] [8]
Fluorid	0,10	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] [8]
Molybdän	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Barium	0,010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Selen	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] [8]
Quecksilber	0,00010	mg/L	DIN EN ISO 12846: 2012-08[a] [8]

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
Untersuchungslabor: [8]ANALYTIKUM (Merseburg)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Für nicht durch ANALYTIKUM entnommene Proben gelten die berichteten Ergebnisse der jeweiligen Proben wie erhalten. Entscheidungsregeln der ANALYTIKUM sind in den AGB einzusehen. Ohne schriftliche Genehmigung der ANALYTIKUM darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

22M00509-001

E: 31.01.2022
A: 11.02.2022

ALYTIKUM
UMWELTLABOR GMBH

Probenbegleitprotokoll

Probenvorbehandlung *(von der Feldprobe zur Laborprobe)*

Probenehmer (Institution/Name): GLU GmbH Jena, Herr Jungstand
Bezeichnung Feldprobe: LAGA 01 Proj. 22-020 BV REWE-Markt Treuen
Tag/Uhrzeit Probenahme: 27.01.2022, 14:45
Probenahmeprotokoll-Nr: 22-020 SV BS 1 und BS 6 Übergabe an Labor: ja [x] nein [ ]

Untersuchung auf folgende Parameter:
- physikalische [ ]
- anorganisch chemische [x]
- organisch chemische [x]
- leichtflüchtige (überschichtet) [ ]
- biologische [ ]

Verjüngung:
- fraktionierendes Teilen [ ]
- Kegeln und Vierteln [ ]
- Cross-Riffling [ ]
- Sonstige: ____

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: 2022PM00824 **Nummer Laborprobe:** 22M00509-001
Tag / Uhrzeit Probenanlieferung: 31.01.2022
Ordnungsgemäße Probenanlieferung: ja [x] nein [ ] Bemerkungen: ____

Vor der Verjüngung

	ja	nein
Sortierung:	[ ]	[x]
Zerkleinerung:	[ ]	[x]
Lufttrocknung:	[x]	[ ]
Siebung:	[ ]	[x]
Schneidmühle (4 mm):	[ ]	[x]

separierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]: ____
Art: ____
Siebschnitt: ____ [mm]
Siebdurchgang: ____ [g]
Siebrückstand: ____ [g]
Analyse Siebrückstand [ ]
Analyse Durchgang [ ] Analyse Gesamt [ ]

Homogenisierung/Teilung:
fraktionierendes Teilen [ ] Kegeln + Vierteln [ ] Riffelteiler [x]
Anzahl der Prüfproben: 3 Rückstellprobe ja [x] nein [ ] Probenmenge: 1000 [g]

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

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

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

Labor

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-16032-01-00

Anlage 3.16

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

GLU GmbH Jena
Saalbahnhofstraße 27
07743 Jena

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 62201785**
Prüfberichtsnummer:	**AR-22-JE-002210-01**
Auftragsbezeichnung:	**22-020 BV REWE-Markt Treuen**
Anzahl Proben:	**1**
Probenart:	**Grundwasser**
Probenahmedatum:	**26.01.2022**
Probenehmer:	**angeliefert vom Auftraggeber**
Anlieferung normenkonform:	**Ja**
Probeneingangsdatum:	**28.01.2022**
Prüfzeitraum:	**28.01.2022 - 01.02.2022**

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Alina Hera
Prüfleitung
Tel. +49 3641464922

Digital signiert, 02.02.2022
Alina Hera
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

								Probenbezeichnung		**22-020 Wasser 01 (BS 1, 2,32-6,30m)**
								Probenahmedatum/ -zeit		**26.01.2022**
				Vergleichswerte				**Probennummer**		**622009629**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	X0	XA1	XA2	XA3	**BG**	**Einheit**	
Prüfungen auf Betonaggressivität von Wasser nach DIN 4030-2: 2008-06										
Trübung (qualitativ)	FR	RE000 FY	qualitativ							ohne
Färbung qualit.	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04							ohne
Geruch (qualitativ)	FR	RE000 FY	DEV B 1/2: 1971							ohne
Geruch, angesäuert (qualitativ)	FR	RE000 FY	DEV B 1/2: 1971							ohne
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	> 6,5	> 5,5	> 4,5	> 4			6,1
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	20,0
Magnesium (Mg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	300	1000	3000		0,02	mg/l	4,60
Ammonium	FR	RE000 FY	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	15	30	60	100	0,06	mg/l	0,06
Ammonium-Stickstoff	FR	RE000 FY	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07					0,05	mg/l	< 0,05
Sulfat (SO4)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	200	600	3000	6000	1,0	mg/l	76
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	RE000 FY	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	15	40	100		5,0	mg/l	88
Anorganische Summenparameter										
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	RE000 FY	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12					0,1	mmol/l	2,1
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	20,0
Säurekapazität nach CaCO3-Zugabe	FR	RE000 FY	DIN 38404-10 (C10): 2012-12					0,1	mmol/l	6,1

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 Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach Betonaggressivität (DIN 4030-1, Expositionsklassen) Grundwasser.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

GLU Jena

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, Feststoffwerte

						Probe:	**LAGA 01**		**LAGA 02**		**LAGA 03**	
						Entnahmestelle	**BS 1 und BS 6**		**BS 1 bis BS 15**		**BS 1 bis BS 15**	
						Tiefe [m u. GOK]	**0,15 – 0,90**		**0,90 – 3,10**		**0,80 – 7,00**	
						Bodenart:	**Auffüllung**		**Schwemmlehm, Bach-schotter, Verwitterungslehm**		**Tonschiefer-Zersatz**	
						Zuordnungswert Z 0 für:	**Lehm/Schluff**		**Lehm/Schluff**		**Lehm/Schluff**	
Parameter	**Einheit**	**Zuordnungswerte**					**Prüfwert**	**Einbauklasse**	**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	<100	Z 0
KW (C_{10} – C_{22})		100	100	100	300	1.000	<100	Z 0	<100	Z 0	<100	Z 0
EOX		1	1	1	3	10	<1	Z 0	<1	Z 0	<1	Z 0
TOC	M.-%	0,5	0,5	0,5	1,5	5	**1,4**	**Z 1**	0,36	Z 0	0,22	Z 0
BTEX	mg/kg i. TS	1	1	1	1	1	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0	0,0000	Z 0
LHKW		1	1	1	1	1	0,0000	Z 0	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	0,0000	Z 0
PAK		3	3	3	3	30	0,696	Z 0	1,216	Z 0	0,000	Z 0
Arsen		10	15	20	45	150	14	Z 0	8,2	Z 0	8,1	Z 0
Blei		40	70	100	210	700	36	Z 0	17	Z 0	9,7	Z 0
Cadmium		0,4	1	1,5	3	10	<0,4	Z 0	<0,4	Z 0	<0,4	Z 0
Chrom ges.		30	60	100	180	600	37	Z 0	25	Z 0	20	Z 0
Kupfer		20	40	60	120	400	27	Z 0	25	Z 0	19	Z 0
Nickel		15	50	70	150	500	37	Z 0	23	Z 0	31	Z 0
Thallium		0,4	0,7	1,0	2,1	7	<0,4	Z 0	<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	<0,1	Z 0
Zink		60	150	200	450	1.500	98	Z 0	77	Z 0	92	Z 0
Cyanide		1	1	1	3	10	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0	<0,5	Z 0
						Zuordnungswert Feststoff nach LAGA:	**Z 1 (TOC)**		**Z 0**		**Z 0**	

Proben mit Zuordnungswert Z 0	Proben mit Zuordnungswert Z 1.	Proben mit Zuordnungswert Z 2	Proben mit Zuordnungswert > Z 2

GLU Jena

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, Eluatwerte

					Probe:	**LAGA 01**		**LAGA 02**		**LAGA 03**	
					Entnahmestelle	**BS 1 und BS 6**		**BS 1 bis BS 15**		**BS 1 bis BS 15**	
					Tiefe [m u. GOK]	**0,15 – 0,90**		**0,90 – 3,10**		**0,80 – 7,00**	
					Bodenart:	**Auffüllung**		**Schwemmlehm, Bachschotter, Verwitterungslehm**		**Tonschiefer-Zersatz**	
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	9,5	(Z 1.2) [1]	7,9	Z 0	8,9	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	82	Z 0	32	Z 0	33	Z 0
Chlorid	µg/l	10.000	10.000	20.000	100.000	450	Z 0	580	Z 0	400	Z 0
Sulfat		50.000	250.000	250.000	250.000	3.100	Z 0	7.200	Z 0	6.500	Z 0
Cyanid		<10	10	50	100	<5	Z 0	<5	Z 0	<5	Z 0
Arsen		10	10	40	60	3,3	Z 0	<1	Z 0	1,0	Z 0
Blei		20	40	100	200	<5	Z 0	<5	Z 0	<5	Z 0
Cadmium		2	2	5	10	<1	Z 0	<1	Z 0	<1	Z 0
Chrom ges.		15	30	75	150	15	Z 0	<5	Z 0	15	Z 0
Kupfer		50	50	150	300	<5	Z 0	<5	Z 0	<5	Z 0
Nickel		40	50	150	200	<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0
Quecksilber		0,2	0,2	1	2	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0	<0,1	Z 0
Zink		100	100	300	600	<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0
Phenolindex		<10	10	50	100	<10	Z 0	<10	Z 0	<10	Z 0
					Zuordnungswert nach LAGA:	**Z 0**		**Z 0**		**Z 0**	

[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**	
					Entnahmestelle	**BS 1 und BS 6**	
					Tiefe [m u. GOK]	**0,15 – 0,90**	
					Bodenart:	**Auffüllung**	
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	**0,13**	**DK I**
TOC		1	1	3	6	**1,4**	**DK II**
BTEX	mg/kg i. TS	6	-	-	-	0,0000	DK 0
PCB		1	-	-	-	0,0000	DK 0
MKW		500	-	-	-	<100	DK 0
PAK		30	-	-	-	0,696	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	9,5	DK 0
DOC	µg/l	50.000	50.000	80.000	100.000	5.000	DK 0
Phenol, ges.		100	200	50.000	100.000	<10	DK 0
Arsen		50	200	200	2.500	3,3	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	15	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	420	DK 0
Chlorid		80.000	1.500.000	1.500.000	2.500.000	450	DK 0
Sulfat		100.000	2.000.000	2.000.000	5.000.000	3.100	DK 0
Barium		2.000	5.000	10.000	30.000	18	DK 0
Molybdän		50	300	1.000	3.000	<10	DK 0
Antimon		6	30	70	500	1,4	DK 0
Selen		10	30	50	700	<1	DK 0
					Deponieklasse nach DepV:	**DK II (TOC)**	

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.		**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
geolog. Bezeichnung		**Mutterboden**	**Auffüllung**	**Schwemmlehm**	**Bachschotter**	**Verwitterungslehm**	**Tonschiefer-Zersatz**
Bodenart nach DIN 18 196		**TM**	**[GU*]**	**TM**	**GU***	**TM**	**GT***
Tonanteil < 0,002 mm	Masse-%	10 - 20	5 - 10	10 - 20	2 - 6	10 - 20	10 - 20
Schluffanteil 0,002 - 0,063 mm	Masse-%	40 - 55	25 - 35	55 - 65	10 - 25	40 - 55	20 - 30
Sandanteil 0,063 - 2,0 mm	Masse-%	10 - 20	15 - 25	5 - 15	15 - 30	10 - 20	15 - 25
Kiesanteil 2,0 – 63,0 mm	Masse-%	10 - 30	40 - 55	10 - 15	50 - 60	10 - 30	40 - 60
Anteil Steine	Masse-%	0	bis 5	0	bis 5	0	bis 5
Anteil Blöcke	Masse-%	0	0	0	0	0	0
Anteil Große Blöcke	Masse-%	0	0	0	0	0	0
natürl. Feuchtdichte	t/m³	1,7 – 1,9	1,9 – 2,1	1,8 – 2,0	2,0 – 2,2	1,9 – 2,1	2,0 – 2,2
Dichteindex I_D	%	-	40 - 50	-	70 - 80	-	70 - 80
Lagerung	-	-	mitteldicht	-	dicht	-	dicht
natürl. Wasser-gehalt	Masse-%						
Fließgrenze w_L	Masse-%	35 - 40	-	40 - 50	-	35 - 40	40 - 50
Ausrollgrenze w_P	Masse-%	20 - 23	-	15 - 35	-	15 - 23	20 - 38
Plastizitätszahl	Masse-%	12 - 20	-	15 - 25	-	12 - 20	12 - 20
Konsistenzzahl	-	0,8 – 0,9	-	0,5 – 0,9	-	0,5 – 1,3	0,6 – 1,5
Konsistenz	-	steif	-	weich - steif	-	weich - halbfest	weich - halbfest

GLU Jena

Empfehlung zur Bildung von Homogenbereichen für Lockergesteine

Schicht-Nr.		**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
geolog. Bezeichnung		**Mutterboden**	**Auffüllung**	**Schwemmlehm**	**Bachschotter**	**Verwitterungslehm**	**Tonschiefer-Zersatz**
Bodenart nach DIN 18 196		**TM**	**[GU*]**	**TM**	**GU***	**TM**	**GT***
Kohäsion	kN/m²	-	-	5	-	10	10
undränierte Scherfestigkeit	kN/m²	-	-	30 - 200	-	40 - > 400	200 - > 600
Sensitivität	-	-	-	1 - 2	-	1 - 2	-
Wasserdurch-lässigkeit	m/s	-	1×10^{-7}	1×10^{-8}	1×10^{-6}	1×10^{-8}	1×10^{-8}
organischer Anteil	Masse-%	-	3 - 4	< 1	< 1	< 1	< 1
Abrasivität	-	-	abrasiv	kaum abrasiv	abrasiv	kaum abrasiv	abrasiv
CAI-Index n. NF P94-430-1	-	-	1,0 – 2,0	0,3 – 0,5	1,0 – 2,0	0,3 – 0,5	1,0 – 2,0
Abriebwert A_{BR} n. NF P18-579	-	-	250 - 500	50 - 100	250 - 500	50 - 100	250 - 500
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94		F 3	F 3	F 3	F 3	F 3	F 3
Bodenklasse nach DIN 18300 alt		1	4	4	4	4	4 (festere Bänke bis 6)
Bodenklasse nach DIN 18301 alt		-	BN 2, BB 3, BS 1	BB 2 – BB 3	BN 2, BB 3, BS 1	BB 2 – BB 3	BB 2 – BB 3 und BN 2, BS 1
Bodengruppe nach DIN 18915		5a –stark bindiger-sandiger Boden	-	-	-	-	-
Homogenbereiche Erdarbeiten DIN 18300		**E-0**	**E-A**	**E-B**	**E-A**	**E-B**	**E-A**
Homogenbereiche Bohrarbeiten DIN 18301		**B-0**	**B-A**	**B-B**	**B-A**	**B-B**	**B-A**
Homogenbereiche Rammen/ Rütteln/ Pressen DIN 18304		**R-0**	**R-A**	**R-B**	**R-A**	**R-B**	**R-A**

Empfehlung zur Bildung von Homogenbereichen für Festgesteine

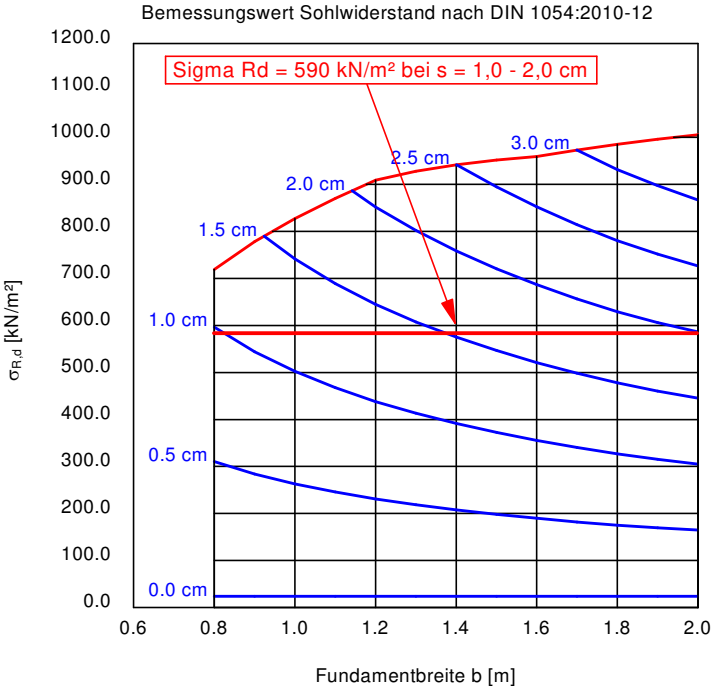
Schicht-Nr.		**6**
geolog. Bezeichnung		**Tonschiefer**
Felsgruppencode nach FGSV Merkblatt 532 (1980)		SF, ME
Verwitterungsgrad nach FGSV Merkblatt 532 (2015)		frisch - schwach verwittert 0 - 1
Gesteinskörperform nach FGSV Merkblatt 532 (2015)		blättrig-kleinschuppig bis schiefrig
Benennung Fels n. DIN EN 14689-1		metamorphes Gestein, sehr engständig bis engständig geschichtet, feinkörnig, Tonminerale, Quarz, Karbonate, Feldspäte
Veränderlichkeit bei Festgestein n. DIN EN 14689-1		veränderlich
natürl. Feuchtdichte	t/m³	2,2 – 2,4
einaxiale Druckfestigkeit	MN/m²	10 - 200
Trennflächenabstand	cm	0,1 – 30
Trennflächenrichtung	-	Lagerung ± söhlig, Klüftung ± senkrecht
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 4; FD 2 – 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. 1,20 m u. GOK, Baugrundprofil BS 10

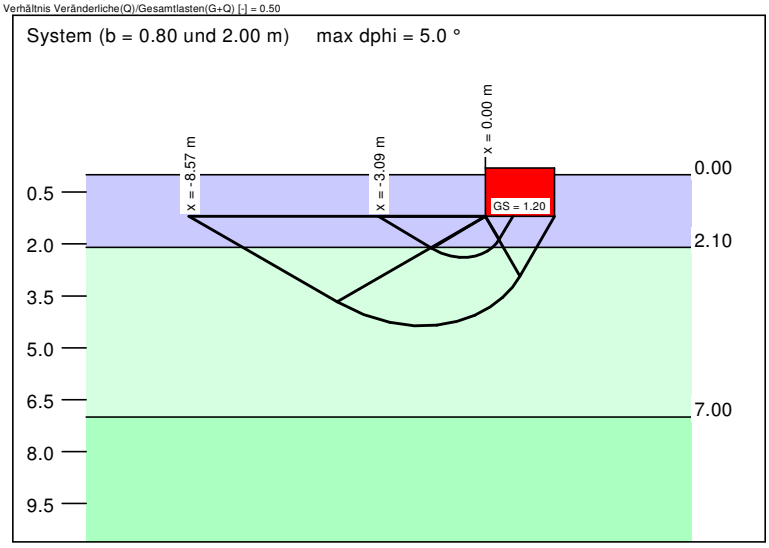
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 1.20 m
Grundwasser = 999.00 m
Vorbelastung = 24.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

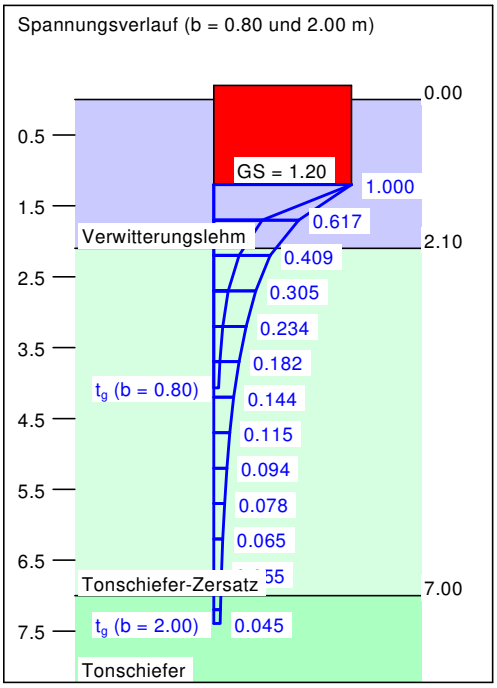
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	25.0	10.0	20.0	0.00	Verwitterungslehm
	21.0	11.0	32.5	10.0	40.0	0.00	Tonschiefer-Zersatz
	23.0	13.0	38.0	50.0	200.0	0.00	Tonschiefer



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_G [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
0.80	0.80	718.7	460.0	504.4	1.21 *	28.2	10.00	20.12	24.00	4.07	2.39	41.6
0.90	0.90	778.5	630.6	546.3	1.45 *	28.8	10.00	20.20	24.00	4.42	2.56	37.7
1.00	1.00	827.0	827.0	580.4	1.68 *	29.2	10.00	20.26	24.00	4.76	2.74	34.6
1.10	1.10	870.2	1052.9	610.7	1.91 *	29.6	10.00	20.32	24.00	5.08	2.91	32.0
1.20	1.20	908.7	1308.5	637.7	2.14 *	29.8	10.00	20.37	24.00	5.40	3.09	29.8
1.30	1.30	927.8	1568.0	651.1	2.32 *	29.9 **	10.00	20.41	24.00	5.67	3.25	28.0
1.40	1.40	941.8	1845.9	660.9	2.50 *	30.0 **	10.00	20.45	24.00	5.94	3.41	26.5
1.50	1.50	952.0	2142.1	668.1	2.66 *	30.0 **	10.00	20.48	24.00	6.19	3.57	25.1
1.60	1.60	959.3	2455.7	673.2	2.82 *	29.9 **	10.00	20.51	24.00	6.43	3.73	23.9
1.70	1.70	973.2	2812.7	683.0	3.00 *	30.0 **	10.00	20.53	24.00	6.68	3.89	22.8
1.80	1.80	985.5	3193.0	691.6	3.18 *	30.0 **	10.00	20.56	24.00	6.93	4.05	21.8
1.90	1.90	996.3	3596.5	699.1	3.34 *	30.0 **	10.00	20.58	24.00	7.17	4.20	20.9
2.00	2.00	1005.7	4022.9	705.8	3.49 *	30.0 **	10.00	20.59	24.00	7.39	4.36	20.2

* Vorbelastung = 24.0 kN/m²
** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
$\sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50





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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage: 6.1.1
Projekt- Nr.: 22-020
Bearbeiter: Klahn
Datum: 28.04.2022

Grundbruch- und Setzungsberechnung nach DIN 4017 und DIN 4019

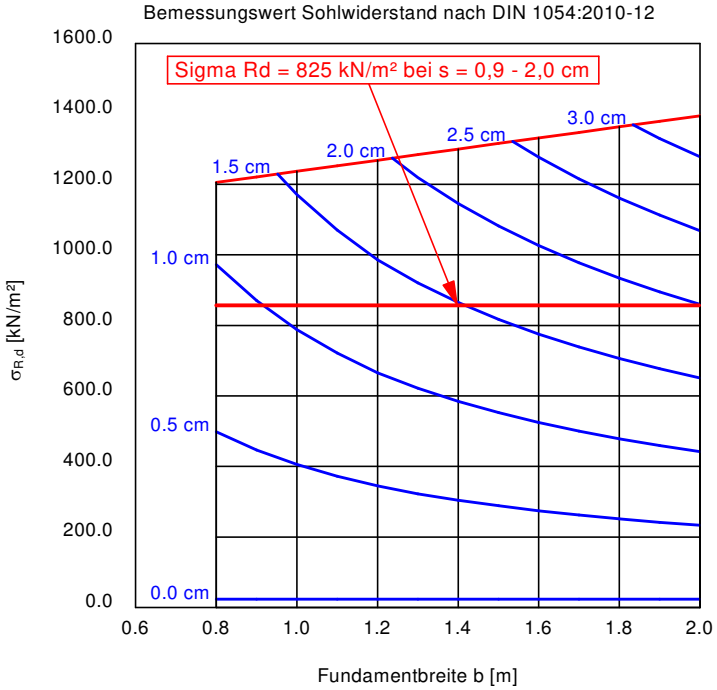
Gründung auf Einzelfundamenten mit b = 0,80 - 2,00 m und a/b = 1,0
Einbindetiefe ca. 1,20 m u. GOK, Baugrundprofil BS 3

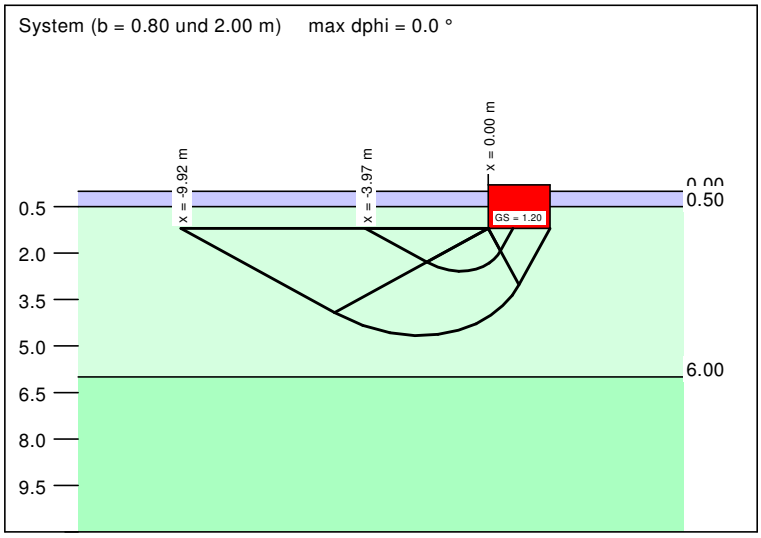
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 1.20 m
Grundwasser = 999.00 m
Vorbelastung = 24.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

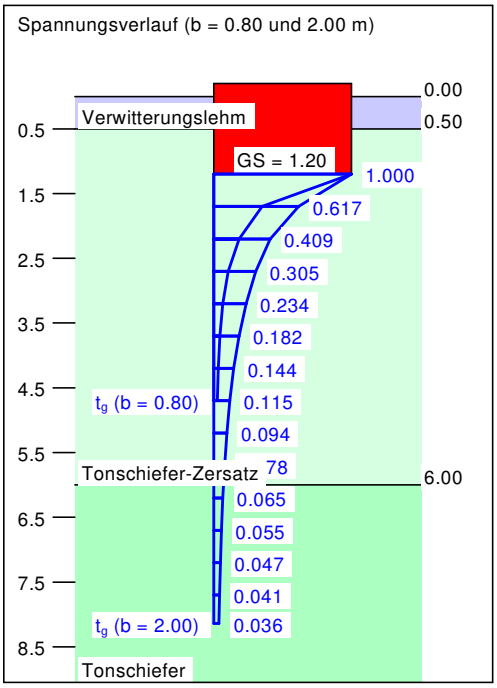
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	25.0	10.0	20.0	0.00	Verwitterungslehm
	21.0	11.0	32.5	10.0	40.0	0.00	Tonschiefer-Zersatz
	23.0	13.0	38.0	50.0	200.0	0.00	Tonschiefer

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
0.80	0.80	1205.5	771.5	846.0	1.25 *	32.5	10.00	21.00	24.70	4.69	2.58	67.9
0.90	0.90	1221.3	989.3	857.1	1.41 *	32.5	10.00	21.00	24.70	5.02	2.76	60.6
1.00	1.00	1237.1	1237.1	868.1	1.59 *	32.5	10.00	21.00	24.70	5.34	2.93	54.7
1.10	1.10	1252.9	1516.0	879.2	1.76 *	32.5	10.00	21.00	24.70	5.65	3.10	49.9
1.20	1.20	1268.6	1826.8	890.3	1.94 *	32.5	10.00	21.00	24.70	5.95	3.28	45.9
1.30	1.30	1284.4	2170.7	901.3	2.11 *	32.5	10.00	21.00	24.70	6.24	3.45	42.7
1.40	1.40	1300.2	2548.4	912.4	2.28 *	32.5	10.00	21.00	24.70	6.52	3.62	40.1
1.50	1.50	1316.0	2960.9	923.5	2.44 *	32.5	10.00	21.00	24.70	6.80	3.80	37.8
1.60	1.60	1331.7	3409.3	934.6	2.61 *	32.5	10.00	21.00	24.70	7.08	3.97	35.8
1.70	1.70	1347.5	3894.3	945.6	2.78 *	32.5	10.00	21.00	24.70	7.35	4.14	34.1
1.80	1.80	1363.3	4417.1	956.7	2.94 *	32.5	10.00	21.00	24.70	7.61	4.32	32.5
1.90	1.90	1379.1	4978.5	967.8	3.11 *	32.5	10.00	21.00	24.70	7.88	4.49	31.1
2.00	2.00	1394.8	5579.4	978.8	3.28 *	32.5	10.00	21.00	24.70	8.14	4.66	29.8

* Vorbelastung = 24.0 kN/m²
$\sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50







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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage: 6.1.2
Projekt- Nr.: 22-020
Bearbeiter: Klahn
Datum: 28.04.2022

Grundbruch- und Setzungsberechnung
nach DIN 4017 und DIN 4019

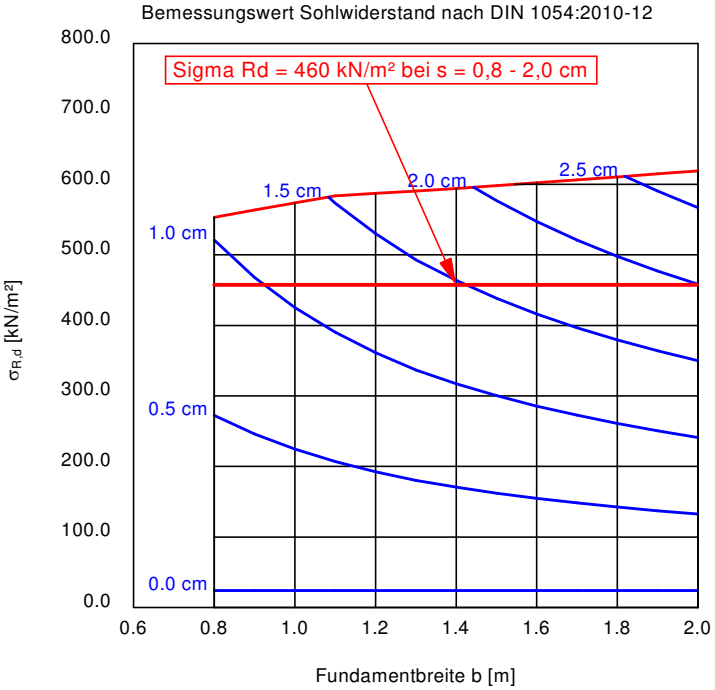
Gründung auf Einzelfundamenten mit b = 0,80 - 2,00 m und a/b = 1,0
Einbindetiefe ca. 1,20 m u. GOK, Baugrundprofil BS 2 mit Aufschüttung

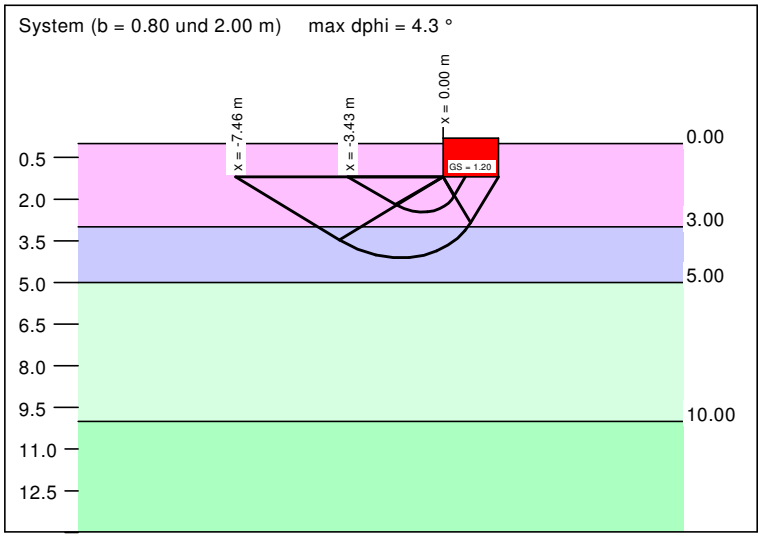
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 1.20 m
Grundwasser = 999.00 m
Vorbelastung = 24.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

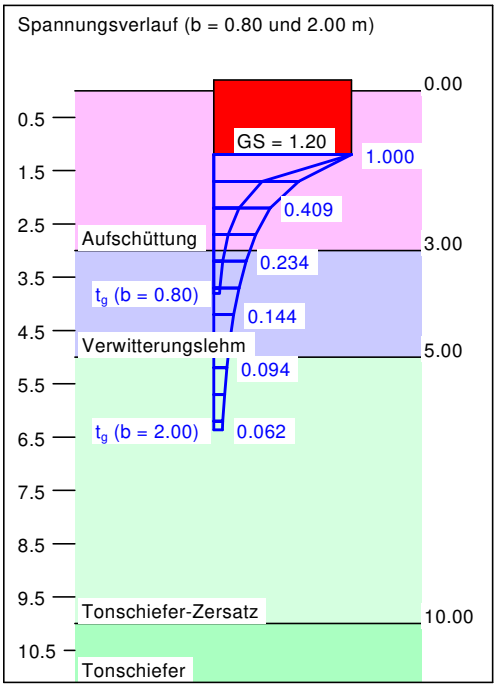
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	0.0	20.0	0.00	Aufschüttung
	20.0	10.0	25.0	10.0	20.0	0.00	Verwitterungslehm
	21.0	11.0	32.5	10.0	40.0	0.00	Tonschiefer-Zersatz
	23.0	13.0	38.0	50.0	200.0	0.00	Tonschiefer

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
0.80	0.80	553.5	354.3	388.5	1.07 *	30.0	0.00	20.00	24.00	3.80	2.47	36.5
0.90	0.90	563.6	456.5	395.5	1.22 *	30.0	0.00	20.00	24.00	4.05	2.62	32.5
1.00	1.00	573.6	573.6	402.6	1.37 *	30.0	0.00	20.00	24.00	4.30	2.78	29.4
1.10	1.10	583.7	706.3	409.6	1.53 *	30.0	0.00	20.00	24.00	4.54	2.94	26.8
1.20	1.20	587.2	845.6	412.1	1.67 *	29.3	1.42	20.00	24.00	4.76	3.06	24.7
1.30	1.30	590.4	997.8	414.3	1.81 *	28.8	2.41	20.00	24.00	4.98	3.17	22.9
1.40	1.40	594.2	1164.5	417.0	1.94 *	28.5	3.08	20.00	24.00	5.19	3.31	21.4
1.50	1.50	598.2	1345.9	419.8	2.08 *	28.3	3.59	20.00	24.00	5.39	3.44	20.2
1.60	1.60	602.2	1541.7	422.6	2.21 *	28.0	4.02	20.00	24.00	5.59	3.57	19.1
1.70	1.70	606.5	1752.8	425.6	2.34 *	27.9	4.36	20.00	24.00	5.79	3.70	18.2
1.80	1.80	610.7	1978.7	428.6	2.48 *	27.7	4.66	20.00	24.00	5.98	3.84	17.3
1.90	1.90	614.9	2219.9	431.5	2.61 *	27.6	4.93	20.00	24.00	6.17	3.97	16.5
2.00	2.00	619.2	2476.7	434.5	2.74 *	27.5	5.17	20.00	24.00	6.36	4.10	15.9

* Vorbelastung = 24.0 kN/m²
$\sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50







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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage: 6.1.2
Projekt- Nr.: 22-020
Bearbeiter: Klahn
Datum: 28.04.2022

Grundbruch- und Setzungsberechnung
nach DIN 4017 und DIN 4019

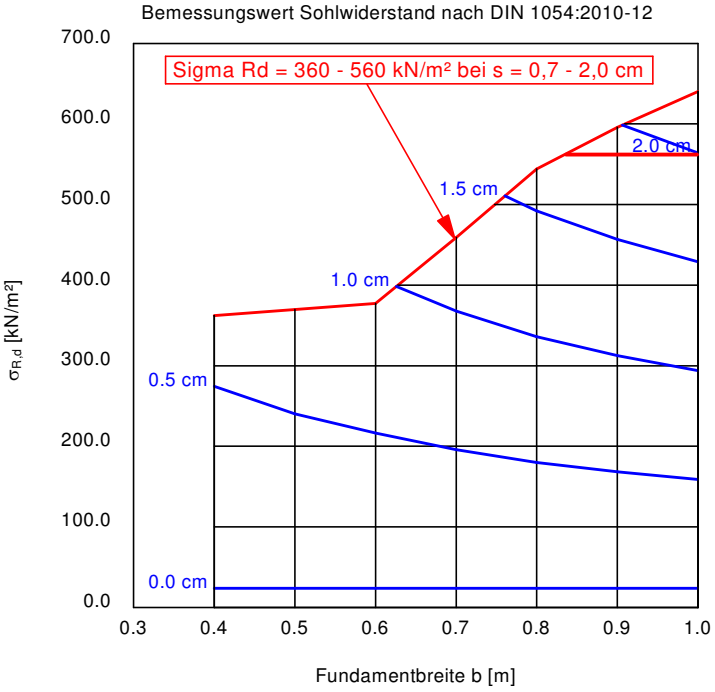
Gründung auf Streifenfundamenten mit b = 0,40 - 1,00 m und a = 10,0 m
Einbindetiefe ca. 1,20 m u. GOK, Baugrundprofil BS 10

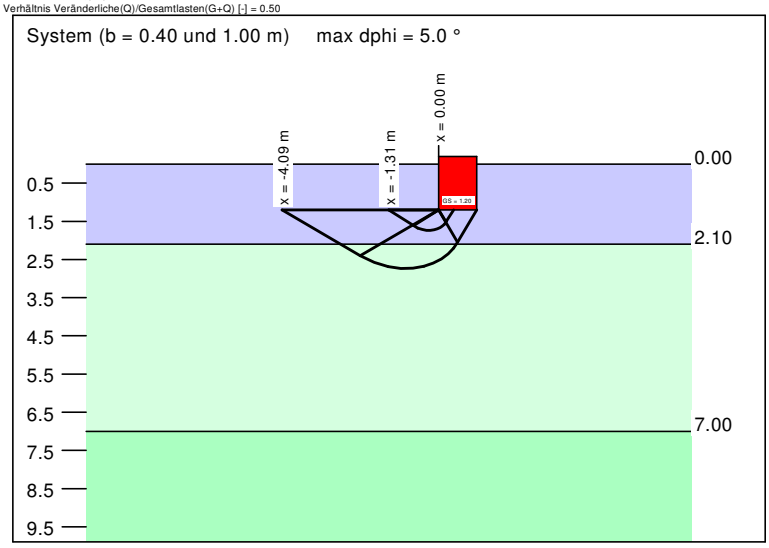
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 1.20 m
Grundwasser = 999.00 m
Vorbelastung = 24.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

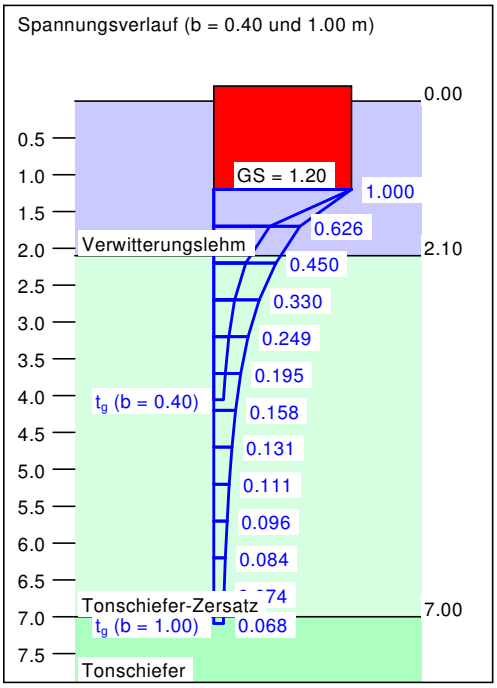
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	25.0	10.0	20.0	0.00	Verwitterungslehm
	21.0	11.0	32.5	10.0	40.0	0.00	Tonschiefer-Zersatz
	23.0	13.0	38.0	50.0	200.0	0.00	Tonschiefer

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_G [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.40	362.1	144.8	254.1	0.67 *	25.0	10.00	20.00	24.00	4.05	1.74	37.7
10.00	0.50	369.8	184.9	259.5	0.80 *	25.0	10.00	20.00	24.00	4.42	1.87	32.5
10.00	0.60	377.5	226.5	264.9	0.92 *	25.0	10.00	20.00	24.00	4.76	2.01	28.9
10.00	0.70	459.3	321.5	322.3	1.27 *	26.7 **	10.00	20.03	24.00	5.44	2.19	25.5
10.00	0.80	544.3	435.4	381.9	1.67 *	28.2	10.00	20.12	24.00	6.11	2.39	22.9
10.00	0.90	595.9	536.3	418.2	1.98 *	28.8	10.00	20.20	24.00	6.63	2.56	21.1
10.00	1.00	640.3	640.3	449.3	2.28 *	29.2	10.00	20.26	24.00	7.09	2.74	19.7

* Vorbelastung = 24.0 kN/m²
** phi wegen 5° Bedingung abgemindert
$\sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50







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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage: 6.2.1
Projekt- Nr.: 22-020
Bearbeiter: Klahn
Datum: 28.04.2022

Grundbruch- und Setzungsberechnung nach DIN 4017 und DIN 4019

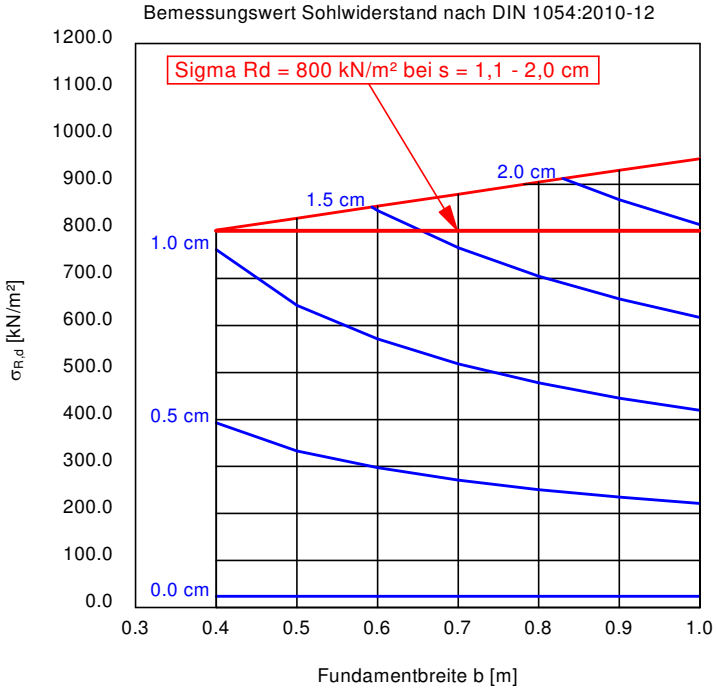
Gründung auf Streifenfundamenten mit b = 0,40 - 1,00 m und a = 10,0 m
Einbindetiefe ca. 1,20 m u. GOK, Baugrundprofil BS 3

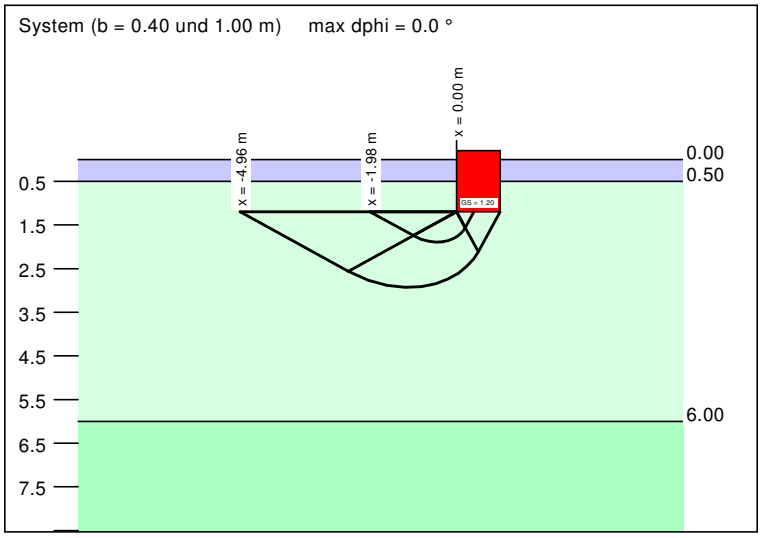
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 1.20 m
Grundwasser = 999.00 m
Vorbelastung = 24.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

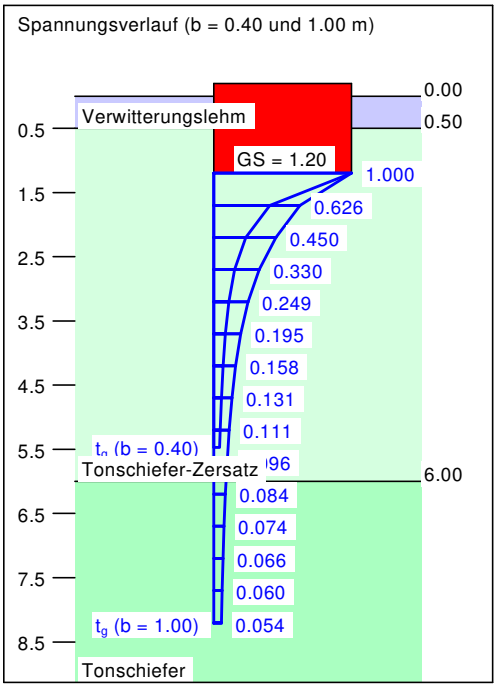
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	25.0	10.0	20.0	0.00	Verwitterungslehm
	21.0	11.0	32.5	10.0	40.0	0.00	Tonschiefer-Zersatz
	23.0	13.0	38.0	50.0	200.0	0.00	Tonschiefer

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.40	802.5	321.0	563.1	1.06 *	32.5	10.00	21.00	24.70	5.47	1.89	53.4
10.00	0.50	828.2	414.1	581.2	1.30 *	32.5	10.00	21.00	24.70	6.02	2.07	44.7
10.00	0.60	853.8	512.3	599.2	1.52 *	32.5	10.00	21.00	24.70	6.51	2.24	39.5
10.00	0.70	879.3	615.5	617.1	1.73 *	32.5	10.00	21.00	24.70	6.97	2.41	35.7
10.00	0.80	904.6	723.7	634.8	1.94 *	32.5	10.00	21.00	24.70	7.41	2.58	32.7
10.00	0.90	929.8	836.9	652.5	2.15 *	32.5	10.00	21.00	24.70	7.82	2.76	30.4
10.00	1.00	954.9	954.9	670.1	2.36 *	32.5	10.00	21.00	24.70	8.22	2.93	28.5

* Vorbelastung = 24.0 kN/m²
$\sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50







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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage: 6.2.2
Projekt- Nr.: 22-020
Bearbeiter: Klahn
Datum: 28.04.2022

Grundbruch- und Setzungsberechnung nach DIN 4017 und DIN 4019

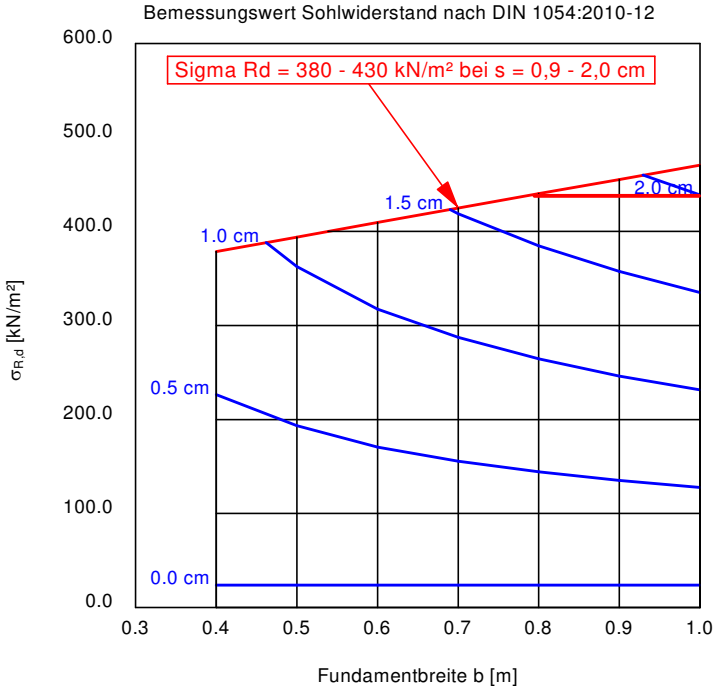
Gründung auf Streifenfundamenten mit b = 0,40 - 1,00 m und a = 10,0 m
Einbindetiefe ca. 1,20 m u. GOK, Baugrundprofil BS 2 mit Aufschüttung

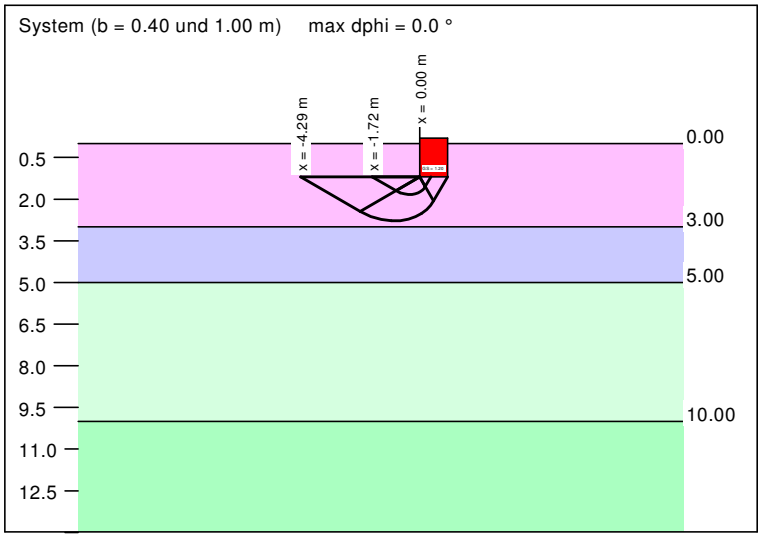
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
γ_{Gr} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 1.20 m
Grundwasser = 999.00 m
Vorbelastung = 24.0 kN/m²
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

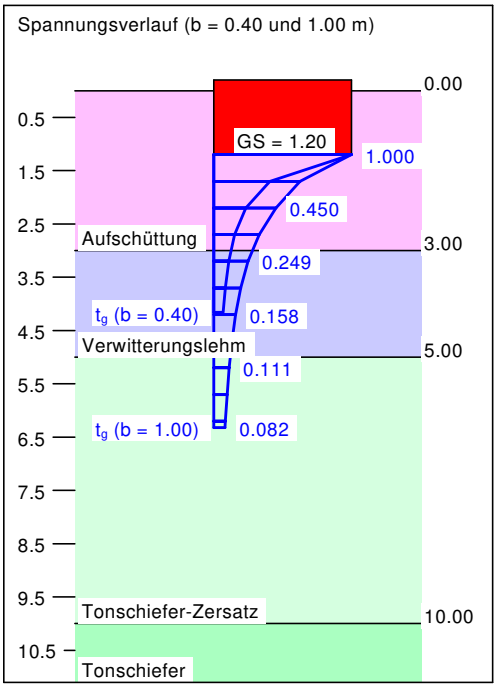
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	0.0	20.0	0.00	Aufschüttung
	20.0	10.0	25.0	10.0	20.0	0.00	Verwitterungslehm
	21.0	11.0	32.5	10.0	40.0	0.00	Tonschiefer-Zersatz
	23.0	13.0	38.0	50.0	200.0	0.00	Tonschiefer

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_G [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.40	378.5	151.4	265.6	0.88 *	30.0	0.00	20.00	24.00	4.16	1.83	30.3
10.00	0.50	394.0	197.0	276.5	1.09 *	30.0	0.00	20.00	24.00	4.57	1.99	25.3
10.00	0.60	409.5	245.7	287.4	1.31 *	30.0	0.00	20.00	24.00	4.96	2.15	21.9
10.00	0.70	424.8	297.4	298.1	1.52 *	30.0	0.00	20.00	24.00	5.32	2.31	19.6
10.00	0.80	440.1	352.1	308.9	1.73 *	30.0	0.00	20.00	24.00	5.67	2.47	17.8
10.00	0.90	455.3	409.8	319.5	1.94 *	30.0	0.00	20.00	24.00	6.00	2.62	16.5
10.00	1.00	470.4	470.4	330.1	2.15 *	30.0	0.00	20.00	24.00	6.32	2.78	15.3

* Vorbelastung = 24.0 kN/m²
$\sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50







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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

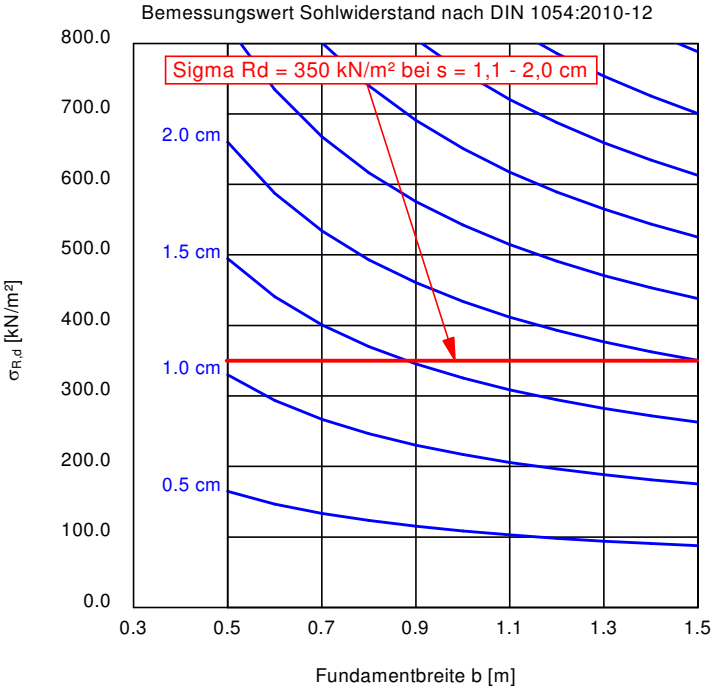
Anlage: 6.2.3
Projekt- Nr.: 22-020
Bearbeiter: Klahn
Datum: 28.04.2022

Grundbruch- und Setzungsberechnung nach DIN 4017 und DIN 4019

Plattenstreifen mit b = 0,50 - 1,50 m und a = 10,0 m
Einbindetiefe ca. 0,00 m u. GOK, Baugrundprofil BS 10

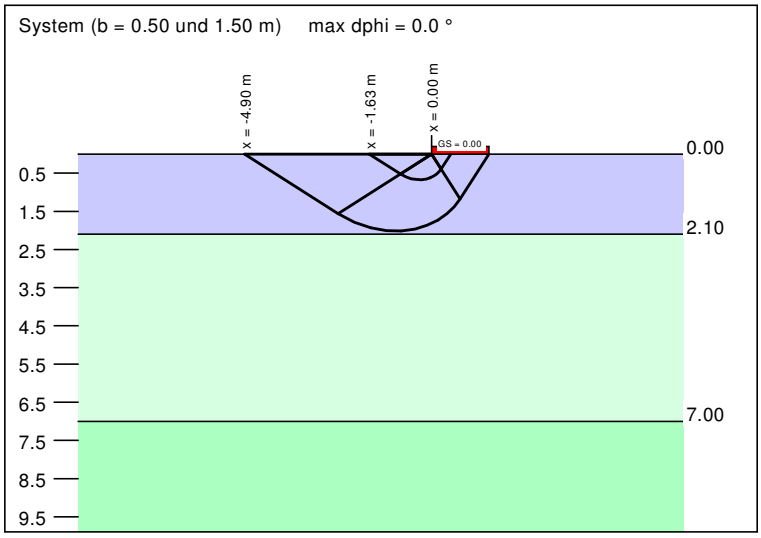
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
γ_{Gr} = 0.10
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 999.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

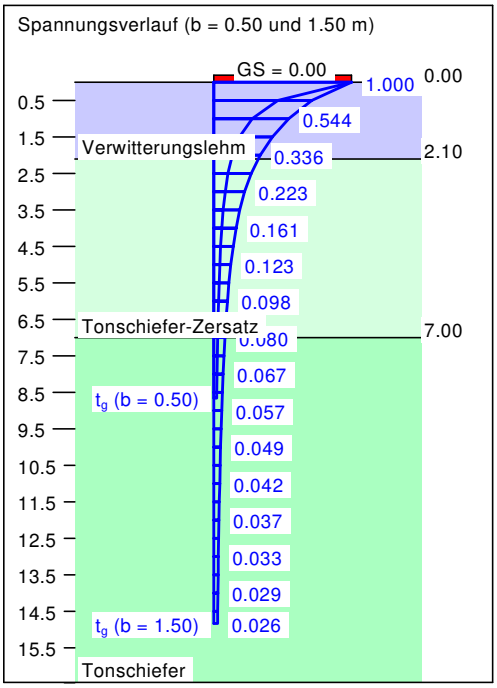
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	25.0	10.0	20.0	0.00	Verwitterungslehm
	21.0	11.0	32.5	10.0	40.0	0.00	Tonschiefer-Zersatz
	23.0	13.0	38.0	50.0	200.0	0.00	Tonschiefer



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_G [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.50	2564.2	1282.1	1799.4	7.77	25.0	10.00	20.00	0.00	8.65	0.67	23.2
10.00	0.60	2661.0	1596.6	1867.3	9.06	25.0	10.00	20.00	0.00	9.43	0.81	20.6
10.00	0.70	2757.2	1930.1	1934.9	10.32	25.0	10.00	20.00	0.00	10.16	0.94	18.7
10.00	0.80	2852.9	2282.4	2002.1	11.57	25.0	10.00	20.00	0.00	10.84	1.07	17.3
10.00	0.90	2948.1	2653.3	2068.9	12.80	25.0 *	10.00	20.00	0.00	11.48	1.21	16.2
10.00	1.00	3042.8	3042.8	2135.3	14.03	25.0 *	10.00	20.00	0.00	12.10	1.34	15.2
10.00	1.10	3136.9	3450.5	2201.3	15.24	25.0	10.00	20.00	0.00	12.68	1.48	14.4
10.00	1.20	3230.4	3876.5	2267.0	16.44	25.0	10.00	20.00	0.00	13.25	1.61	13.8
10.00	1.30	3323.4	4320.5	2332.2	17.64	25.0	10.00	20.00	0.00	13.79	1.75	13.2
10.00	1.40	3415.9	4782.3	2397.1	18.84	25.0 *	10.00	20.00	0.00	14.32	1.88	12.7
10.00	1.50	3507.8	5261.8	2461.6	20.03	25.0 *	10.00	20.00	0.00	14.83	2.02	12.3

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





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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

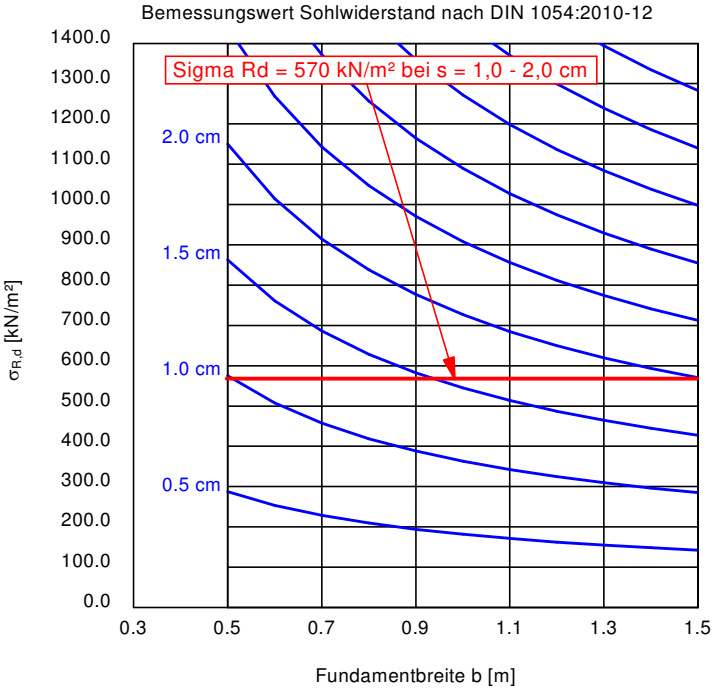
Anlage: 6.3.1
Projekt- Nr.: 22-020
Bearbeiter: Klahn
Datum: 28.04.2022

Grundbruch- und Setzungsberechnung nach DIN 4017 und DIN 4019

Plattenstreifen mit b = 0,50 - 1,50 m und a = 10,0 m
Einbindetiefe ca. 0,00 m u. GOK, Baugrundprofil BS 10

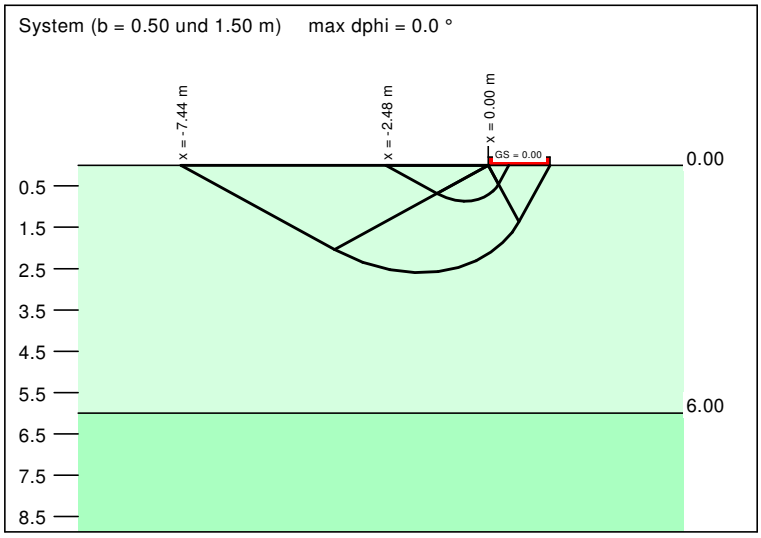
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
γ_{Gr} = 0.10
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 999.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

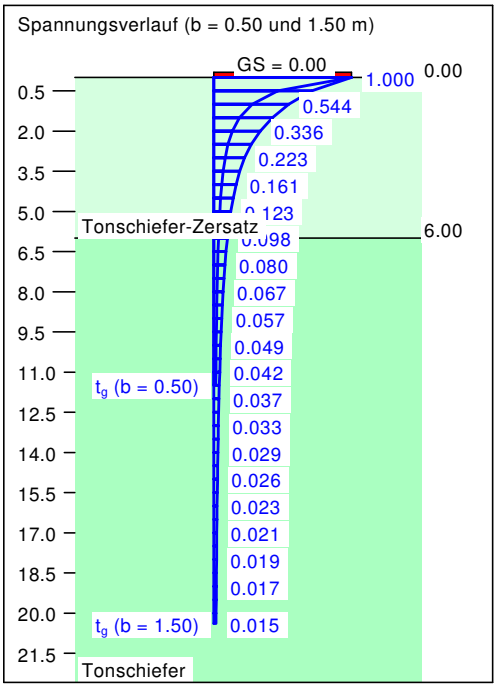
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	32.5	10.0	40.0	0.00	Tonschiefer-Zersatz
	23.0	13.0	38.0	50.0	200.0	0.00	Tonschiefer



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\ddot{U}}$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.50	5359.7	2679.8	3761.2	9.32	32.5	10.00	21.00	0.00	11.46	0.87	40.4
10.00	0.60	5685.5	3411.3	3989.8	11.21	32.5	10.00	21.00	0.00	12.57	1.04	35.6
10.00	0.70	6009.5	4206.6	4217.2	13.14	32.5	10.00	21.00	0.00	13.60	1.21	32.1
10.00	0.80	6331.5	5065.2	4443.2	15.12	32.5	10.00	21.00	0.00	14.58	1.38	29.4
10.00	0.90	6651.7	5986.5	4667.9	17.13	32.5	10.00	21.00	0.00	15.50	1.56	27.2
10.00	1.00	6970.0	6970.0	4891.2	19.19	32.5	10.00	21.00	0.00	16.39	1.73	25.5
10.00	1.10	7286.4	8015.0	5113.2	21.27	32.5	10.00	21.00	0.00	17.24	1.90	24.0
10.00	1.20	7600.8	9121.0	5333.9	23.40	32.5	10.00	21.00	0.00	18.07	2.08	22.8
10.00	1.30	7913.4	10287.5	5553.3	25.55	32.5	10.00	21.00	0.00	18.86	2.25	21.7
10.00	1.40	8224.1	11513.8	5771.3	27.73	32.5	10.00	21.00	0.00	19.64	2.42	20.8
10.00	1.50	8532.9	12799.4	5988.0	29.94	32.5	10.00	21.00	0.00	20.39	2.60	20.0

$\sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (0.10 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 0.14$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50





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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

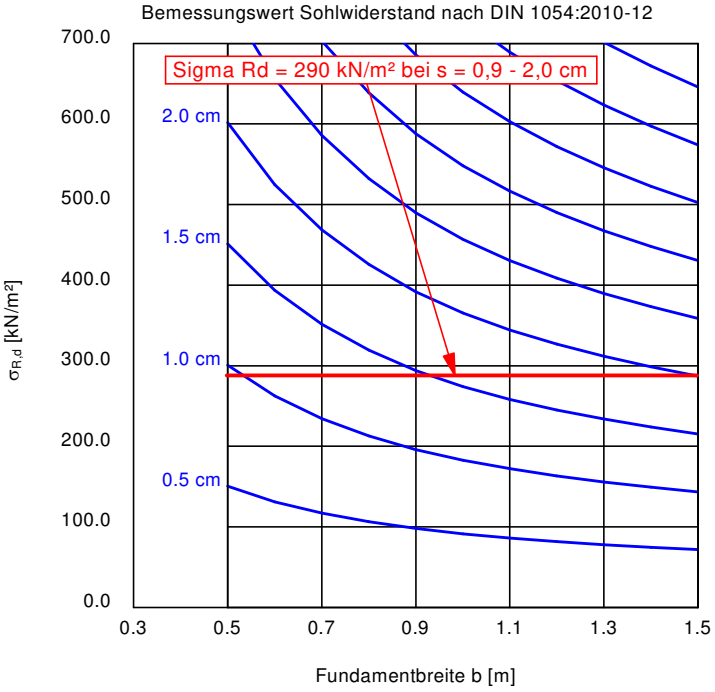
Anlage: 6.3.1
Projekt- Nr.: 22-020
Bearbeiter: Klahn
Datum: 28.04.2022

Grundbruch- und Setzungsberechnung nach DIN 4017 und DIN 4019

Plattenstreifen mit b = 0,50 - 1,50 m und a = 10,0 m
Einbindetiefe ca. 0,00 m u. GOK, Baugrundprofil BS 10

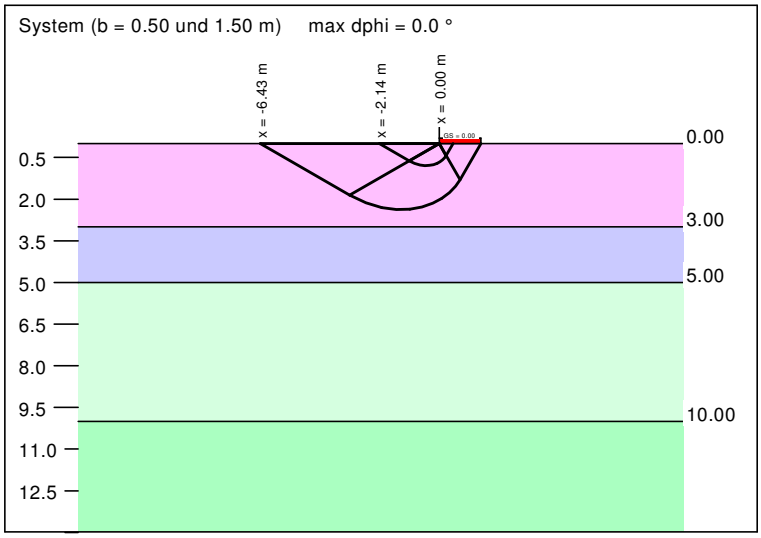
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
γ_{Gr} = 0.10
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 999.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Sohldruck
Setzungen

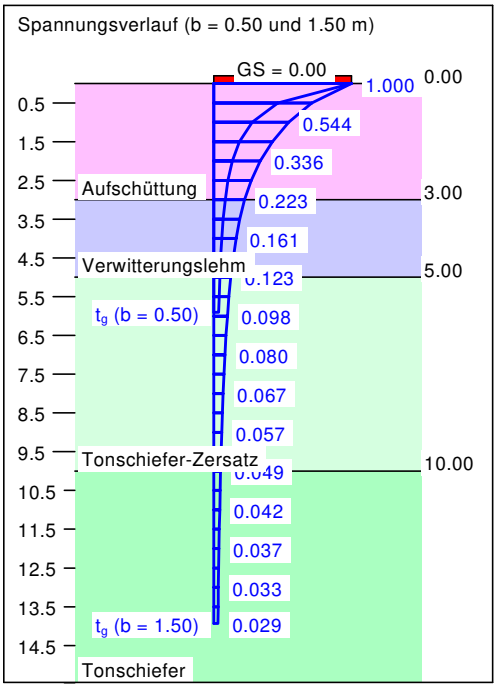
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	0.0	20.0	0.00	Aufschüttung
	20.0	10.0	25.0	10.0	20.0	0.00	Verwitterungslehm
	21.0	11.0	32.5	10.0	40.0	0.00	Tonschiefer-Zersatz
	23.0	13.0	38.0	50.0	200.0	0.00	Tonschiefer



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_G [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.50	989.6	494.8	694.4	3.29	30.0	0.00	20.00	0.00	5.90	0.79	21.1
10.00	0.60	1183.9	710.3	830.8	4.51	30.0	0.00	20.00	0.00	6.87	0.95	18.4
10.00	0.70	1377.0	963.9	966.3	5.88	30.0	0.00	20.00	0.00	7.80	1.11	16.4
10.00	0.80	1568.9	1255.1	1101.0	7.37	30.0	0.00	20.00	0.00	8.69	1.27	14.9
10.00	0.90	1759.6	1583.6	1234.8	8.98	30.0	0.00	20.00	0.00	9.54	1.42	13.7
10.00	1.00	1949.0	1949.0	1367.7	10.67	30.0	0.00	20.00	0.00	10.35	1.58	12.8
10.00	1.10	2137.3	2351.0	1499.9	12.41	30.0	0.00	20.00	0.00	11.11	1.74	12.1
10.00	1.20	2324.4	2789.2	1631.1	14.22	30.0	0.00	20.00	0.00	11.85	1.90	11.5
10.00	1.30	2510.2	3263.3	1761.6	16.10	30.0	0.00	20.00	0.00	12.57	2.06	10.9
10.00	1.40	2694.9	3772.8	1891.1	18.05	30.0	0.00	20.00	0.00	13.26	2.22	10.5
10.00	1.50	2878.3	4317.5	2019.9	20.05	30.0	0.00	20.00	0.00	13.94	2.37	10.1

$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{G,k} / (0.10 \cdot 1.43) = \sigma_{G,k} / 0.14$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50





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

BV REWE-Markt, ALDI-Markt und Fachmarkt Treuen

PZ-Marktbau Treuen GmbH Berlin

Anlage: 6.3.3
Projekt- Nr.: 22-020
Bearbeiter: Klahn
Datum: 28.04.2022

Grundbruch- und Setzungsberechnung nach DIN 4017 und DIN 4019