

Quadriga Bauträger GmbH
Bachstraße 1

99834 Gerstungen

- Baugrunduntersuchungen
- Baugrund- und Erdbaulabor
- Kontrollprüfungen im Erd- und Straßenbau
- Altlastenuntersuchungen
- Gutachten
- Beweissicherung
- Baukostenoptimierung
- Grundwassererkundung
- Bemessung von Versickerungsanlagen
- Bemessung von Erdwärmesonden

BAUGRUNDGUTACHTEN ZUM BAUVORHABEN

Großengottern, Mühlhäuser Straße
Neubau eines REWE - Marktes

Projektnummer: 14650411

1. Unterlagen

U1:	Auftrag vom 15.04.2010	
U2:	Lageplan	M 1 : 1.000
U3:	geologische und topographische Karten	M 1 : 25.000
U4:	Leitungsbestandspläne	
U5:	Laboruntersuchungsergebnisse	

2. Aufgabe; Gültigkeit

In Großengottern, an der Mühlhäuser Straße, ist der Neubau eines REWE-Marktes und entsprechender Verkehrsflächen geplant. Der eingeschossige Markt mit den Grundrissabmessungen von 53,50 x 28,10 m wird nicht unterkellert.

Lastangaben und Angaben zur höhenmäßigen Einordnung des Gebäudes standen mir nicht zur Verfügung.

Mit der Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens wurde ich am 15.04.2011 beauftragt.

3. Untersuchungsgebiet; Standort

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am nordwestlichen Rand von Großengottern, an der Mühlhäuser Straße/B 247 (s. a. Anschlussplan). Die zu bebauende Fläche wurde in der Vergangenheit als Acker- und Gartenland genutzt und ist/war teilweise mit Gartenlauben bebaut. Nach der topographischen Karte befindet sich das Gelände in Höhen um 188 m ü. NN. Ein natürlicher Vorfluter ist in der näheren Umgebung des Standortes nicht vorhanden. In den Sondierungen wurden keine organoleptisch auffälligen Bodenhorizonte festgestellt.

4. Leitungsbestand; Einwirkungen auf die Baumaßnahme

Nach den Leitungsbestandsplänen verlaufen im Baubereich Versorgungsleitungen der EON. Des Weiteren ist mit Anschlussleitungen zu den Gartenparzellen zu rechnen. Einwirkungen in Form von Auffüllungen oder Altfundamenten wurden nicht erkundet, sind aber im Bereich der Gartenlauben zu erwarten.

5. Geologische Verhältnisse

5.1. Regionalgeologische Einheiten

Im Untersuchungsgebiet stehen unter dem Mutterboden mehrere Meter mächtige

pleistozäne Ablagerungen

in Form von Lösslehm an.

Diese Sedimente werden von Tonsteinen des

Mittleren Keupers (k_{m1}, Gipskeuper)

unterlagert.

Untergrundschwächen sind aufgrund der geologischen Situation nicht vollkommen auszuschließen, aber unwahrscheinlich.

Nach DIN 4149 wird der Standort keiner Erdbebenzone zugeordnet.

5.2. Baugrunderkundung

Zur Baugrunderkundung wurden am 28.04.2011 sieben Rammkernsondierungen von je 5,0 m Tiefe angelegt.

Die Sondierungen wurden lage- und höhenmäßig eingemessen und im Aufschlussplan (Anlage 1) dargestellt. Als Höhenbezug diente ein Grenzpunkt an der südwestlichen Grundstücksgrenze mit der lokalen Höhe von 100,00 m.

Nach der Bodenansprache und den bodenmechanischen Laboruntersuchungen wurden folgende Baugrundsichten klassifiziert (Anlage 3):

Schicht Nr. 1: Mutterboden (Mu)

In allen Sondierungen wurde Mutterboden mit Mächtigkeiten von etwa 0,3 bis 0,6 m aufgeschlossen. Der humose Anteil des auch als Schwarzerde bezeichneten Bodens nimmt mit zunehmender Tiefe ab. Die Farbe geht von dunkelbraun in braun über.

Kurzcharakteristik:

Bodenart nach DIN 40 22	Schluff, sandig, tonig, humos
Bodengruppen nach DIN 18 196	OH
Lagerungsdichte nach DIN 10 54	-
Konsistenz nach DIN 18 122	steif - halbfest
Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300	1
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F3 sehr frostempfindlich
Plastizität nach DIN 40 22	leicht – mittel plastisch
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB 97	V 3
Farbe	dunkelbraun – braun

Schicht Nr. 2: Lösslehm (L)

Unter dem Mutterboden wurde in allen Sondierungen eine 3,4 – > 4,7 m mächtige Lehmschicht aufgeschlossen. Dabei handelt es sich um einen feinsandigen, mehr oder weniger tonigen Schluff, der nach seiner Genese als Lösslehm bezeichnet wird. Das leicht- bis mittelplastische Lockergestein ist von steifer, mit zunehmender Tiefe weicher - steifer Konsistenz. Die Farbe des Lehms ist meist gelbbraun.

Kurzcharakteristik:

Bodenart nach DIN 40 22	Schluff, +/- tonig, feinsandig
Bodengruppen nach DIN 18 196	TL – TM
Lagerungsdichte nach DIN 10 54	-
Konsistenz nach DIN 18 122	steif - weich
Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300	4
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F3 sehr frostempfindlich
Plastizität nach DIN 40 22	leicht – mittel plastisch
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB 97	V 3
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert kf	$< 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$
Farbe	gelbbraun, hellbraun

Schicht Nr. 3: Tonstein (Tst)

Das Liegende im Untersuchungsgebiet bildet der Mittlere Keuper hier in Form eines zersetzten bis angewitterten ockerfarbenen Tonsteins. Die oberen Dezimeter sind intensiv verwittert und zu einem sandigen, tonigen Schluff zersetzt. Im angewitterten - unverwitterten Zustand ist das Sedimentgestein blättrig ausgebildet. Gips oder Gipsresiduen wurden nicht aufgeschlossen, sind aber im Untersuchungsgebiet verbreitet und deshalb beim Aushub sehr tiefer Baugruben einzukalkulieren.

Kurzcharakteristik:

Bodenart nach DIN 40 22	zersetzt: Schluff, tonig
Bodengruppen nach DIN 18 196	zersetzt: TM – TA
Lagerungsdichte nach DIN 10 54	-
Konsistenz nach DIN 18 122	zersetzt: weich - steif ; halbfest – fest
Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300	4 – 6 (Gipsbänke 7)
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09	F3 sehr - F2 gering frostempfindlich
Plastizität nach DIN 40 22	verwittert: mittel – ausgeprägt plastisch
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB 97	V 3
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert kf	$< 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$
Farbe	ocker, grau, graugrün

Felsgruppenbeschreibung für bautechnische Zwecke im Straßenbau:

Petrographisch – gewinnungstechnische Bezeichnung	SF feinkörnige Sedimentgesteine
Verwitterungsgrad	VZ - VA zersetzt – angewittert
Haupttrennflächen	A01 – A05 blättrig – dünnplattig
Neigung	N3 flach

5.3. Grundwasserverhältnisse

Am Standort wurde während der Baugrunduntersuchung kein Grundwasser angeschnitten. Ich gehe am Standort von einem Höchstgrundwasserstand aus, der ca. 4,0 m unter Gelände liegt.

Genauere Aussagen könnten erst nach einer mehrmonatigen Beobachtung eines Grundwassermesspegels getroffen werden.

6. Allgemeine Baugrundeinschätzung

Für die unter Punkt 2 des Gutachtens beschriebene Bauaufgabe kann der Baugrund am Standort als **bedingt geeignet** eingeschätzt werden. Erhöhte Aufwendungen sind für Bodenverbesserungsmaßnahmen im Bereich des Erdplanums unter dem Marktfootboden und unter den Verkehrsflächen zu erwarten.

7. Gründungs- und bautechnische Schlussfolgerungen

7.1. Hinweise zur Gründung des Marktes

Aufgrund der vorgefundenen Baugrund- und Standortverhältnisse schätze ich ein, dass das Gebäude wie geplant mittels Einzel- und Streifenfundamenten im mindestens steifen (schwer knetbar) Lehm gegründet werden kann. Eventuell weiche Bereiche sind gegen Beton C 12/15 auszutauschen.

Die Gründungssohlen sind unbedingt vor Feuchtigkeit zu schützen. Dazu empfehle ich, die Gründungssohlen sofort nach Abnahme durch den Baugrundgutachter mit einer

Sauberkeitsschicht aus Beton abzudecken. Am Standort ist eine frostsichere Mindesteinbindetiefe von $t = 1,00$ m zu gewährleisten.

Da es im Lehm bei höherer Belastung auch zu größeren Setzungen kommt, empfehle ich, bei der Bemessung den mittleren aufnehmbaren Sohldruck für die Fundamente auf $\sigma_{zul} = 150 \text{ kN/m}^2$ zu begrenzen. Bei dieser Belastung treten je nach Fundamentgröße Setzungen von 1 - 3 cm auf (s.a. Anlage 6).

7.2. Hinweise zum Marktfußbodenunterbau

Im Bereich des Erdplanums unter dem Marktfußboden steht der Lösslehm der Schicht Nr. 2 an. Dieser Boden erreicht erfahrungsgemäß Verformungsmoduli E_{v2} von 5 - 20 MN/m². Ich empfehle, den Lehm mit Kalk zu stabilisieren und darauf ein Schotterpolster von 30 cm Dicke ($D_{pr} \geq 100 \%$) aufzubauen.

Folgende Hinweise sollten in Zusammenhang mit der Kalkstabilisierung Beachtung finden:

1. Zur Bodenverbesserung bzw. Verfestigung des Lehmes wird die Zugabe von Weißfeinkalk oder Kalkhydrat angeraten.
2. Zur Kalkulation der Kosten sollte von einer Kalkmenge um 40 kg/m³ ausgegangen werden. Die genaue Rezeptur des Boden- Bindemittelgemisches ist durch Laborversuche erst kurz vor Beginn der Baumaßnahme (im Rahmen einer Eignungsprüfung) zu ermitteln. Die Menge des Kalkes ist erheblich von den Witterungsverhältnissen und dem natürlichen Wassergehalt des Lösslehms abhängig.
3. Ich empfehle, die Kalkzugabe auf der Baustelle im Baumischverfahren durchzuführen. Hierzu kann der Aushubboden am Standort an Ort und Stelle bzw. an einem vorgesehenen Platz ausgelegt und mit einer Kalkfräse bearbeitet werden.
4. Der Wiedereinbau des gekalkten Bodens sollte in Lagen von $D \leq 20$ cm erfolgen. Als Verdichtungsgerät wird eine dynamische Duplexwalze o. ä. mit mind. 5 Übergängen empfohlen. Die Eignung des Gerätes ist mit dem Baugrundgutachter abzustimmen.
5. Die zu beauftragende Firma sollte ausreichende Erfahrungen nachweisen können.
6. Die Einbau- und Verdichtungsarbeiten sollten durch den Baugrundgutachter überwacht werden.

7.3. Hinweise zum Bau der Verkehrsflächen

Der im Niveau des späteren Untergrundplanums der Verkehrsflächen anstehende Lehmboden ist als sehr frostempfindlich (F 3) einzustufen. Demnach ist eine den Forderungen der ZTVE – StB 09 entsprechende Frostschutzschicht einzubauen.

Erfahrungsgemäß muss einkalkuliert werden, dass auf dem Untergrundplanum der geforderte E_{v2} - Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erreicht werden kann und somit ein Bodenaustausch aus witterungsunempfindlichem Fremdmaterial der Körnung 0-100 mm von etwa 30 - 50 cm oder ebenfalls eine Kalkstabilisierung notwendig wird.

Das Planum der Verkehrsflächen ist mit einem Quergefälle von mindestens 4 %, nach einer Kalkstabilisierung von 2,5 %, anzulegen.

Folgender Aufbau wird vorgeschlagen:

Bauklasse IV; Asphaltdecke
Planum sehr frostempfindlich
Asphaltdeckschicht (4 cm)
Asphalttragschicht (14 cm)
Frostschutzschicht (47 cm)
Nachweis an OK: $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
Verdichtungsverhältnis $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$
anstehendes Lockergestein
(Untergrundplanum) Nachweis: $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
bei Nichterreichen entsprechender Bodenaustausch oder Kalkstabilisierung!

Zur Gesamtmächtigkeit des frostsicheren Aufbaus gelangt man wie folgt:

Die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 des Untergrundes und die Bauklasse IV verlangen eine Dicke des frostsicheren Straßenaufbaus von mindestens 60 cm. Für PKW – Stellplätze ist ein frostsicherer Gesamtaufbau von 50 cm ausreichend. Des Weiteren liegt der Standort in der Frosteinwirkungszone II, was eine Mehrdicke von 5 cm bedeutet. Die Gesamtdicke des frostsicheren Straßenaufbaus sollte somit mindestens 65 (55) cm betragen. Weitere Mehr- oder Minderdicken können vom Planer nach der RStO 01, Tabelle 7 festgelegt werden.

Eine endgültige Entscheidung über die notwendige Stärke des erforderlichen Bodenaustausches bis zum Untergrundplanum kann erst nach ordnungsgemäßer Verdichtung und Überprüfung eines Versuchsabschnittes durch Plattendruckversuche erfolgen.

Eine Versickerung von Niederschlägen ist im Lösslehm und unterlagernden Tonstein nicht möglich. In diesem Zusammenhang ist von der Verlegung von Rasengitter oder Ökopflaster unbedingt abzuraten.

7.4. Wasserhaltung

Am Standort sind keine dauerhaften Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Zur Trockenhaltung der Baugruben sind nur offene Wasserhaltungen zur Abführung von Sicker- und Niederschlagswasser vorzuhalten.

7.5. Bauwerksschutz

Besondere Betonkorrosionsschutzmaßnahmen werden nicht verlangt. Ich empfehle die Bauwerksabdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit nach DIN 18195, Teil 4 zu planen.

7.6. Baugrubenböschungswinkel

Nach DIN 41 24 müssen nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe von mehr als 1,25 m im Lehm (2) mit mindestens steifer Konsistenz mit $\beta = 60^\circ$ oder flacher abgeböschert werden.

7.7. Wiederverwendbarkeit der Aushuberdstoffe

Zu Beginn der Baumaßnahme ist der Mutterboden abzuschleppen. Dieser kann für vegetationstechnische Zwecke wiederverwendet werden. Der beim Erdbau anfallende Lehm ist wasserempfindlich und sollte daher mit Kalk stabilisiert oder nicht wieder eingebaut werden.

8. Versickerung

Bei o. g. Vorhaben soll das anfallende Niederschlagswasser nach Möglichkeit im Untergrund versickert werden.

Nach DWA-A 138; Punkt 3.1.3 sind alle anstehenden Böden für eine Versickerung **nicht** geeignet.

9. Bericht zur Vorbereitung der Nachweisführung

Nach der m Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co.KG durchgeführten LAGA-Untersuchungen (Anlagen 5) wird der untersuchte Erdstoff nach dem „Abfallverwertungsverzeichnis (AVV)“ der in der nachfolgenden Tabelle benannten Klasse zugeordnet.

Entnahmestelle		Zuordnungsklasse LAGA-Boden	maßgebendes Kriterium
RKS 3	0,6 – 1,5 m	Z 0	-

Hinsichtlich der Nachweisführung zur Entsorgung von Abfällen kann das Material als „**nicht gefährlicher Abfall**“ eingeordnet werden. Demnach wird dem Boden die **Schlüsselnummer 17 05 04** zugewiesen.

Die Entsorgung kann auf einer Deponie der Deponieklasse **DK 0** erfolgen.

10. Bodenkenngrößen

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Bodenkenngrößen können als charakteristische Berechnungskennwerte angesetzt werden.

	Symbol	Einheit	1 Mu	2 L	3 Tst
Feuchtrohwichte	γ_k	kN/m ³	18	20	20 – 22
Wichte unter Auftrieb	γ_k'	kN/m ³	8	10	10 – 12
wirksamer Reibungswinkel	φ_k	°		22 – 25	25 – 28
wirksame Kohäsion	c_k'	kN/m ²		5 - 2	5 – 20
Steifemodul	$E_{s,k}$	MN/m ²		5 – 12	15 - > 50

11. Sonstige Hinweise

Bei den Erd- und Gründungsarbeiten sind die einschlägigen Arbeitsschutzbestimmungen zu beachten.

Aufgrund der anstehenden witterungsempfindlichen Böden empfehle ich, Baustraßen anzulegen.

Die Gründungsarbeiten sollten durch den Baugrundgutachter überwacht werden.

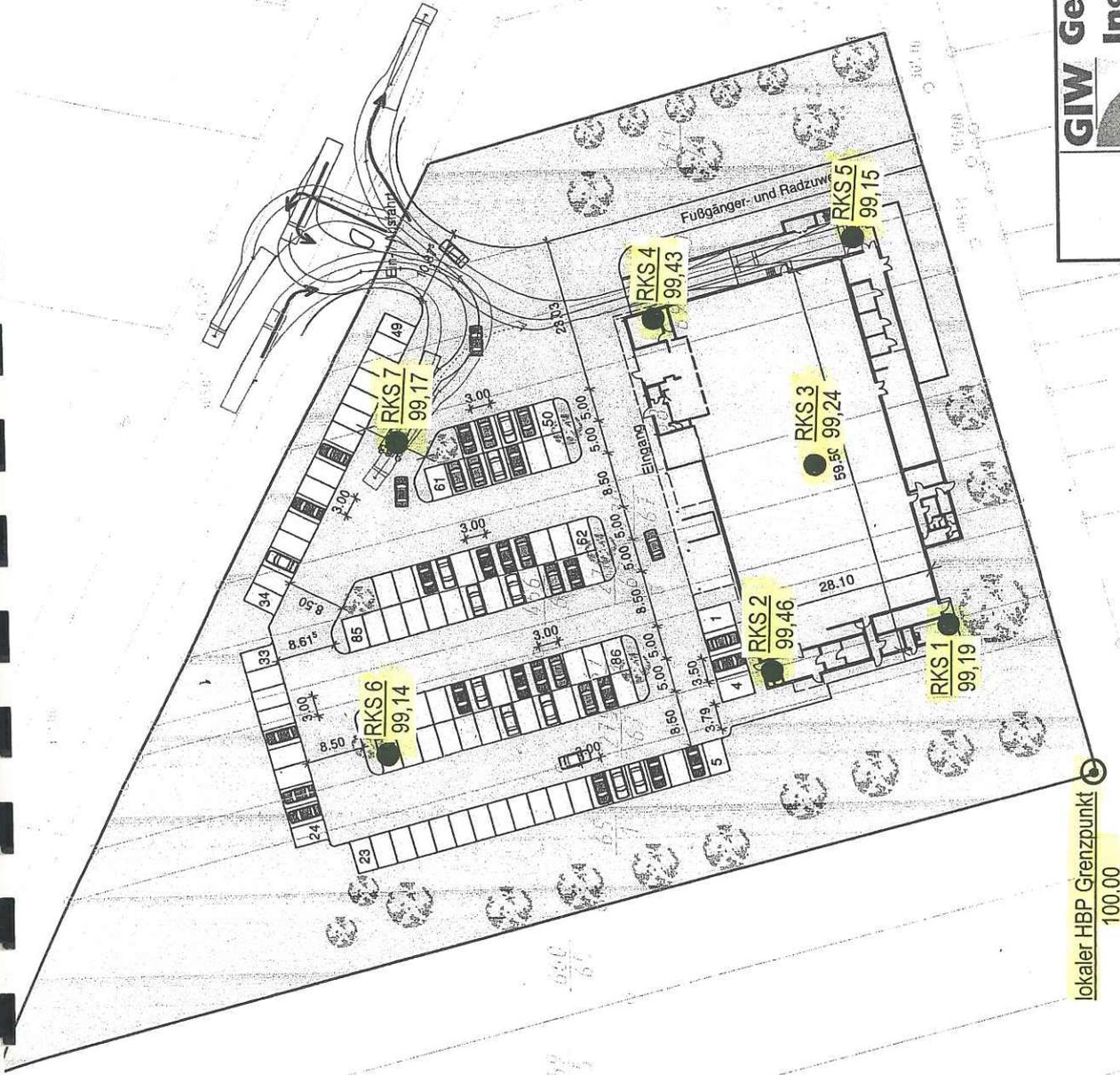
Bad Salzungen, 5. Mai 2011

Wolfgang Wabra
Dipl.- Ing. für Geotechnik



12. Anlagenverzeichnis

A 1	Aufschlussplan
A 2, Blatt 1 – 2	Aufschlussprofile
A 3	Körnungslinie
A 4	Zustandsgrenzen
A 5, Blatt 1 - 2	Prüfbericht LAGA-Boden
A 6, Blatt 1 - 2	Grundbruch- und Setzungsberechnungen



GIW Geotechnisches Ingenieurbüro Wabra

Büro Bad Salzungen: Tel. 03695/606067; Büro Mühlhausen: Tel. 03601/4046330
 Projekt-Nr.: 14650411
 Maßstab: 1 : 1.000
 Anlage: 1
 Aufschlussplan

Errichtung eines REWE-Marktes in Großgrottern

Plangrundlage: Lageplan (Entwurfsplanung Planungsbüro W. Bogen)

lokale Höhe

100.00

99.50

99.00

98.50

98.00

97.50

97.00

96.50

96.00

95.50

95.00

94.50

94.00

RKS 6

99,14 m



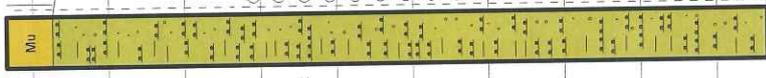
Mutterboden
Schluff, fs, t, humos, d.-braun
0.50 (98.64)

Lösslehm
Schluff, fs, t, gelbbraun

5.00 (94.14)
kein Wasser (28.04.2011)

RKS 7

99,17 m



Mutterboden
Schluff, fs, t, humos, d.-braun
0.30 (98.87)

Lösslehm
Schluff, fs, t, gelbbraun

5.00 (94.17)
kein Wasser (28.04.2011)

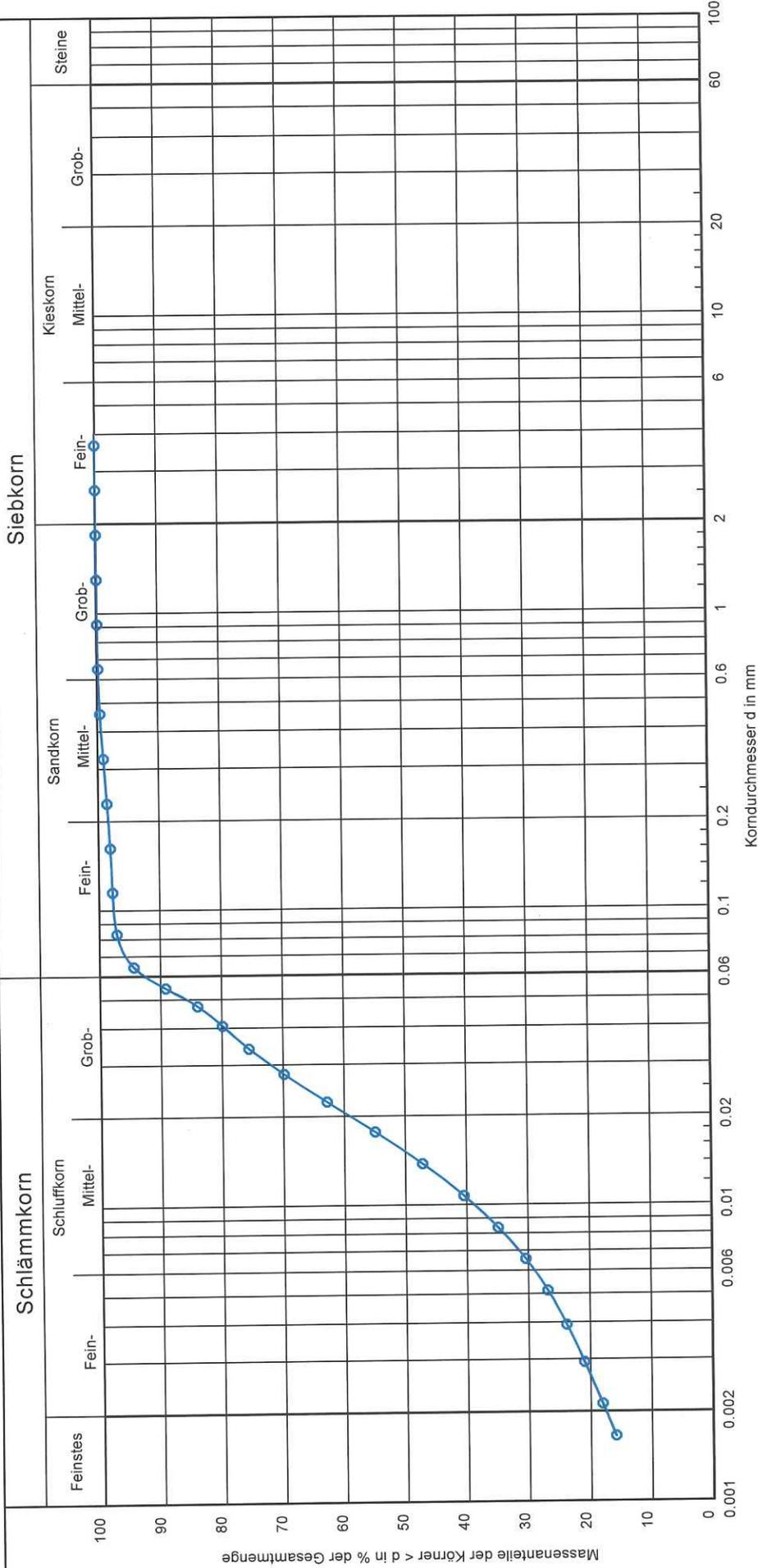
Legende

	steif - halbfest		Schluff
	steif		Mutterboden
	weich - steif		



Büro Bad Salzungen, Tel.03695/60607, Büro Mühlhausen, Tel.03601/4046330
 Projekt: 14650411
 Maßstab: 1 : 50
 Anlage: 2.2
 Aufschlussprofile

Errichtung eines REWE-Marktes
 in Großengottern



Bezeichnung:	U, t, s'
Bodenart:	1,00 - 1,50m
Tiefe:	$4.3 \cdot 10^{-9}$
ca. kf-Wert [m/s]:	RKS 1
Entnahmestelle:	-/-
U/Cc	24.3
Reibungswinkel	
Bemerkungen:	
Report:	14650411
Installation:	3

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Großengottern

Errichtung eines REWE-Marktes

Bearbeiter: Katja Robst

Datum: 02.05.2011

Prüfungsnummer: 1

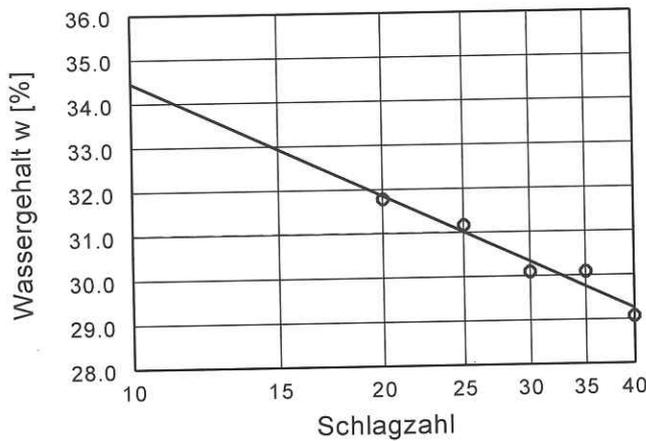
Entnahmestelle: RKS 1

Tiefe: 1,00 - 1,50m

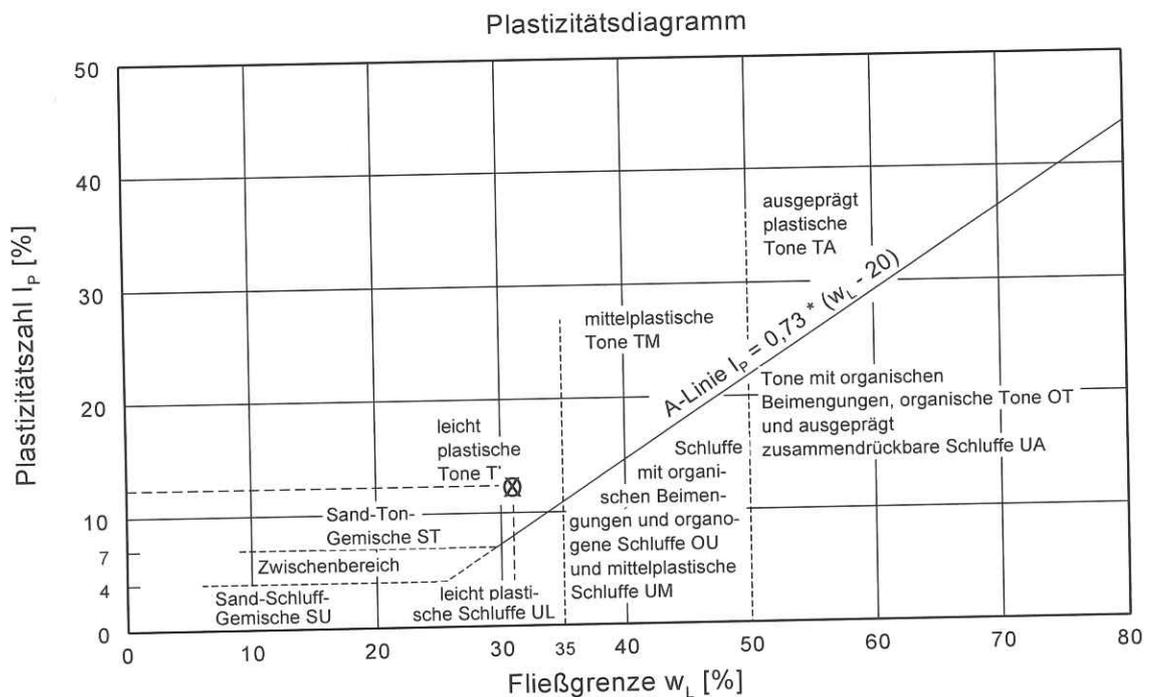
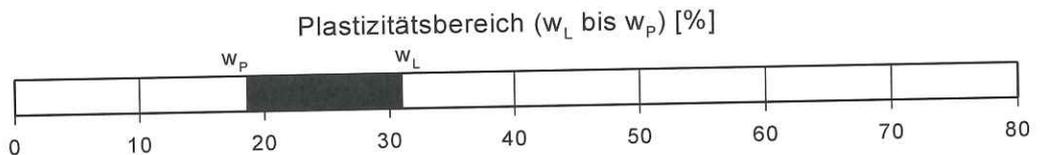
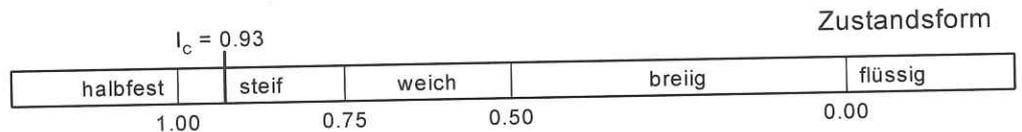
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: U, t, s'

Probe entnommen am: 28.04.2011



Wassergehalt $w = 19.5 \%$
 Fließgrenze $w_L = 31.0 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 18.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 12.4 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.93$



Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Akkreditierte Prüfstelle für Wasser, Abwasser, Boden, Klärschlamm und Abfall


 Von der GAZ-
Begutachtungsstelle
akkreditiertes Prüflaboratorium

 Prüfstelle für Lebensmittel und
Mikrobiologie


1465041

A: 5.1

 Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG • Am Kleiforstweg 2 • 99819 Krauthausen OT, Pferdsdorf
 Tel. 03 69 26 / 71 00 90 Fax 03 69 26 / 71 00 99

E-Mail: postmaster@thuinst.de homepage: http://www.thuinst.de

Prüfbericht

Labor-Nr.: 2011-Bo-1789-1-1

Auftraggeber: GIW Geotechnisches Ingenieurbüro Herr Wabra
Projekt: Großengottern, REWE - Markt
Entnahmestelle: RKS 3 (0,6-1,5m)
Probenehmer: siehe Auftraggeber
Probenahmedatum: 28.04.2011
Probeneingangsdatum: 29.04.2011
Analysenbeginn: 29.04.2011

Prüfgegenstand: Boden
Prüfziel: LAGA-Mindestunters. für Boden bei unsp. Verdacht/Tab. II 1.2-1

Parameter	Dimension	Messwert	Analyseverfahren
Feststoffkriterien			
Aussehen		schluffig	
Farbe		hellbraun	
Geruch		ohne	DIN 38 404 - C1
Trockensubstanzgehalt	Masse %	86,4	DIN 38 403 - B1
pH-Wert		7,70	DIN ISO 11465
EOX		< 0,20	DIN ISO 10390
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	< 50	DIN 38 414 - S17
Arsen	mg/kg TS	5,05	DIN ISO 16703
Blei	mg/kg TS	10,5	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TS	19,6	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TS	8,64	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TS	17,4	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TS	0,04	DIN EN ISO 11885
Zink	mg/kg TS	31,3	DIN EN 1483
			DIN EN ISO 11885
HCL - Test			
CO ₂ - Entwicklung		sehr stark	
H ₂ S - Entwicklung		ohne	
Eluatkriterien nach DIN 38 414 - S4			
pH-Wert		8,22	DIN 38 404 - C5
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	91	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	3,40	DIN EN ISO 10 304-1
Sulfat	mg/l	6,66	DIN EN ISO 10 304-1
Arsen	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885

Pferdsdorf, 03.05.11

Seite 1 von 2

Thüringer Umweltinstitut

Henterich GmbH & Co. KG

Akkreditierte Prüfstelle für Wasser, Abwasser, Boden, Klärschlamm und Abfall



Akkreditiertes Labor
GAZ-P-94-08-03-01-01

Von der GAZ-
Begutachtungsstelle
akkreditiertes Prüflaboratorium

Prüfstelle für Lebensmittel und
Mikrobiologie



14650411

A:5.2

Thüringer Umweltinstitut Henterich GmbH & Co. KG • Am Kielforstweg 2 • 99819 Krauthausen OT, Pferdsdorf

Tel. 03 69 26 / 71 00 90 Fax 03 69 26 / 71 00 99

E-Mail: postmaster@thuinst.de homepage: <http://www.thuinst.de>

Prüfbericht

Labor-Nr.: 2011-Bo-1789-1-1

Blei	µg/l	2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11885
Chrom	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885
Nickel	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	µg/l	< 0,2	DIN EN 13506
Zink	µg/l	< 2	DIN EN ISO 11885

Bewertung:

Das untersuchte Material wird nach LAGA M20 vom 06.11.2003 in die Zuordnungsklasse Z0 eingeordnet.

Abweichende von den angegebenen Bestimmungsverfahren wurden folgende nicht genormte Bestimmungsmethoden angewendet: Keine

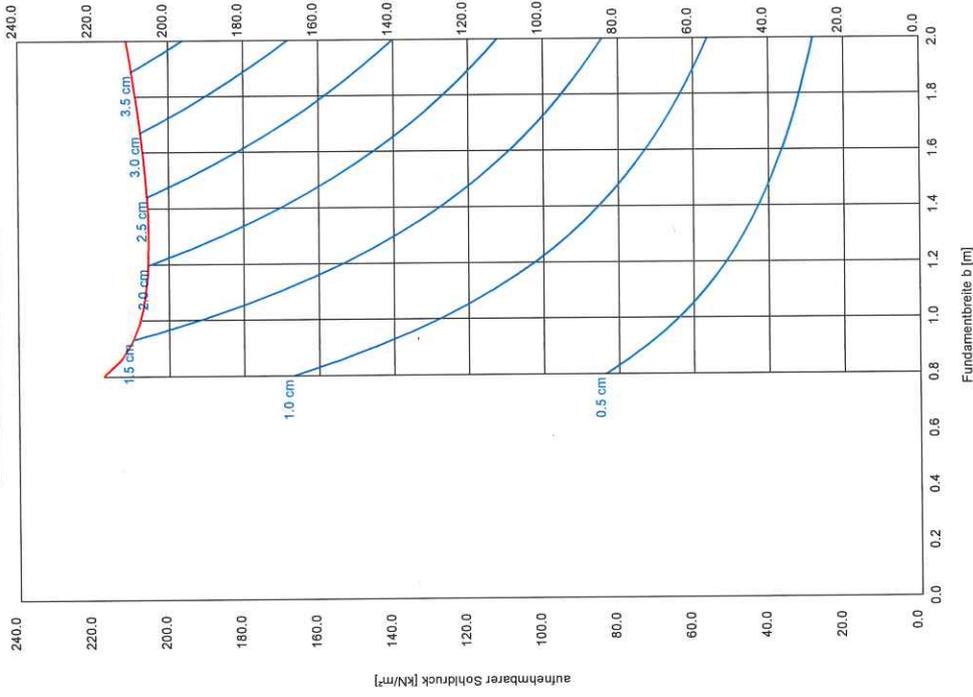
Archivierung: Bericht

Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf den Prüfgegenstand.

Ohne schriftliche Genehmigung des Thüringer Umweltinstitutes darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.


N. Henterich

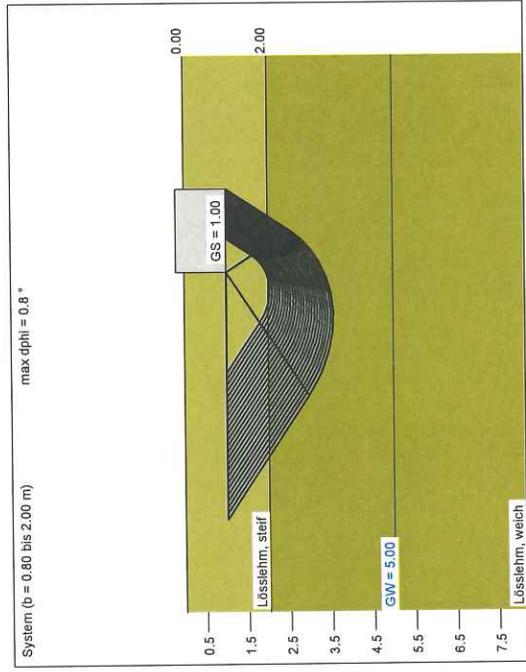
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017
 Einzelstielwert
 Einzelfundament ($\alpha/b = 1,00$)
 $\gamma (GS) = 1,40$
 $\gamma (Q) = 1,35$
 Anteil Veränderliche Lasten = 50,0 %
 Gründungssohle = 1,00 m
 Grundwasser = 5,00 m
 Grenztiefe mit $p = 20,0$ %
 aufnehmbarer Sogdruck
 — Setzungen



GIW Geotechnisches Ingenieurbüro Wabra

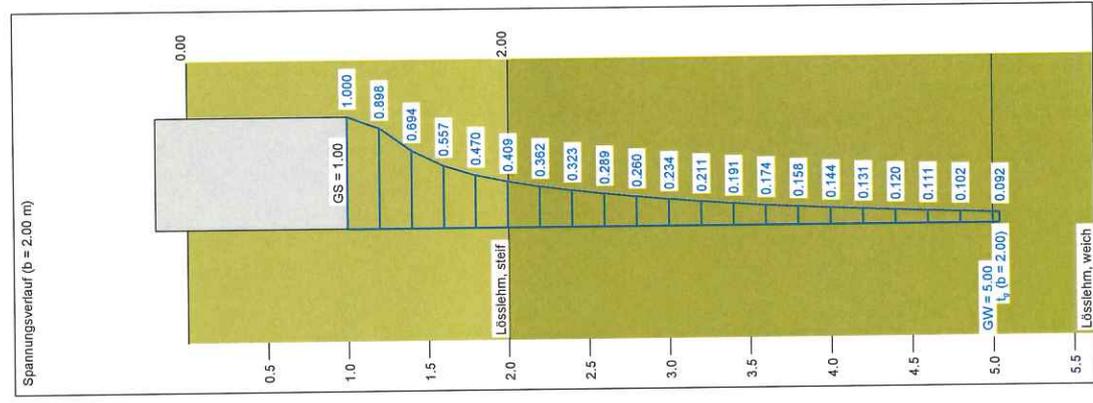
Büro Bad Salzungen: Tel. 03695/606067, Büro Mühlhausen: Tel. 03601/4046330
 Projekt: 14650411
 Datum: rewe1
 Anlage: 6.1
 Grundbruch- und Setzungenberechnung

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Y	Bezeichnung
■	20,0	10,0	24,0	5,0	12,0	0,00	Lösslehm, steif
■	19,0	9,0	23,0	2,0	5,0	0,00	Lösslehm, weich

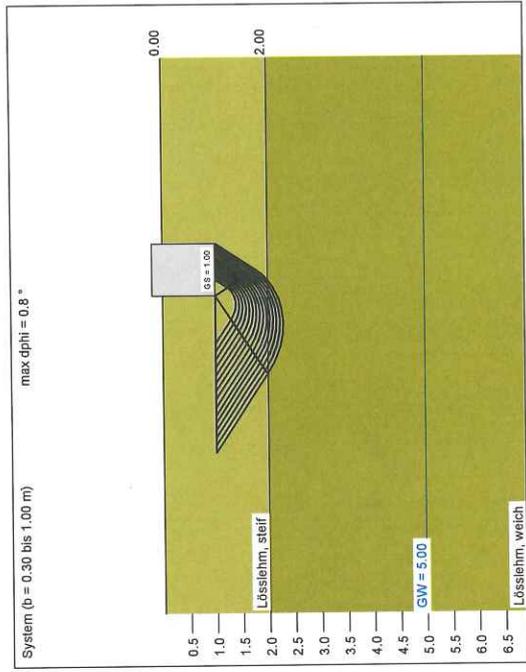


a [m]	b [m]	zul. σ [kN/m²]	zul. R [kN]	s [cm]	calc. ϕ [°]	calc. γ_2 [kN/m²]	σ_{u1} [kN/m²]	t_s [m]	UKLS [m]	L.LS [m]	ALS [m²]	
0.80	0.80	217.3	139.1	1.30	23.8	4.54	19.99	20.00	3.16	2.04	4.01	2.14
0.85	0.85	212.9	153.8	1.37	23.8	4.28	19.97	20.00	3.24	2.10	4.25	2.40
0.90	0.90	210.2	170.2	1.45	23.7	4.09	19.95	20.00	3.32	2.16	4.49	2.68
0.95	0.95	206.6	186.2	1.54	23.7	3.88	19.92	20.00	3.40	2.23	4.73	2.98
1.00	1.00	207.3	207.3	1.62	23.6	3.85	19.89	20.00	3.48	2.29	4.98	3.29
1.05	1.05	206.5	227.7	1.72	23.6	3.75	19.87	20.00	3.57	2.35	5.22	3.62
1.10	1.10	205.9	249.2	1.81	23.6	3.67	19.84	20.00	3.65	2.42	5.46	3.96
1.15	1.15	205.5	271.8	1.91	23.5	3.59	19.82	20.00	3.73	2.48	5.70	4.33
1.20	1.20	205.3	295.7	2.01	23.5	3.53	19.79	20.00	3.81	2.54	5.95	4.70
1.25	1.25	205.2	320.6	2.11	23.5	3.46	19.77	20.00	3.89	2.61	6.19	5.10
1.30	1.30	205.2	346.7	2.21	23.5	3.41	19.75	20.00	3.97	2.67	6.43	5.50
1.35	1.35	205.3	374.1	2.31	23.5	3.36	19.73	20.00	4.05	2.73	6.68	5.93
1.40	1.40	205.4	402.6	2.41	23.4	3.31	19.71	20.00	4.13	2.79	6.92	6.37
1.45	1.45	205.6	432.4	2.52	23.4	3.26	19.69	20.00	4.21	2.86	7.16	6.83
1.50	1.50	205.9	463.3	2.63	23.4	3.22	19.67	20.00	4.29	2.92	7.41	7.30
1.55	1.55	206.3	495.5	2.74	23.4	3.18	19.66	20.00	4.36	2.98	7.65	7.78
1.60	1.60	206.6	529.0	2.84	23.4	3.15	19.64	20.00	4.44	3.05	7.89	8.29
1.65	1.65	207.1	563.7	2.96	23.4	3.11	19.63	20.00	4.52	3.11	8.14	8.81
1.70	1.70	207.5	599.7	3.07	23.4	3.08	19.61	20.00	4.59	3.17	8.38	9.34
1.75	1.75	208.0	637.1	3.18	23.4	3.05	19.60	20.00	4.67	3.24	8.62	9.89
1.80	1.80	208.6	675.7	3.29	23.3	3.02	19.58	20.00	4.74	3.30	8.87	10.46
1.85	1.85	209.1	715.7	3.41	23.3	2.99	19.57	20.00	4.82	3.36	9.11	11.04
1.90	1.90	209.7	757.1	3.53	23.3	2.97	19.56	20.00	4.89	3.43	9.35	11.64
1.95	1.95	210.3	799.8	3.65	23.3	2.94	19.55	20.00	4.96	3.49	9.60	12.25
2.00	2.00	211.0	843.9	3.77	23.3	2.92	19.53	20.00	5.04	3.55	9.84	12.88

zul. $e = \sigma_{u1} / (\gamma_{sat} \cdot \gamma_{(a)}) = \sigma_{u1} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{u1} / 1.99$
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) = 0.50



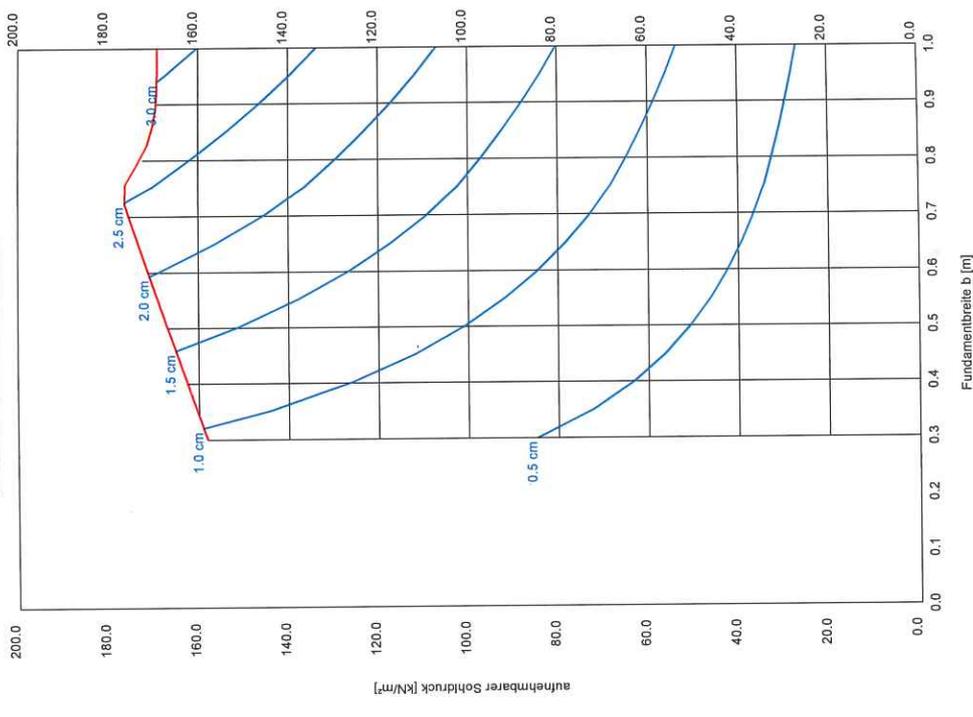
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
1	20.0	10.0	24.0	5.0	12.0	0.00	0.00	Lösslehm, steif
2	19.0	9.0	23.0	5.0	5.0	0.00	0.00	Lösslehm, weich



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	$\gamma/2$ [kN/m ²]	σ_u [kN/m ²]	t_s [m]	UKLS [m]	LLS [m]	ALS [m]
10.00	0.30	158.0	47.4	0.83	24.0	5.00	20.00	20.00	3.10	1.39	1.51	0.30
10.00	0.35	160.1	56.1	1.11	24.0	5.00	20.00	20.00	3.29	1.46	1.77	0.41
10.00	0.40	162.3	64.9	1.29	24.0	5.00	20.00	20.00	3.47	1.52	2.02	0.54
10.00	0.45	164.5	74.0	1.47	24.0	5.00	20.00	20.00	3.64	1.59	2.27	0.68
10.00	0.50	166.7	83.3	1.65	24.0	5.00	20.00	20.00	3.80	1.65	2.52	0.85
10.00	0.55	168.8	92.9	1.84	24.0	5.00	20.00	20.00	3.95	1.72	2.78	1.02
10.00	0.60	171.0	102.6	2.03	24.0	5.00	20.00	20.00	4.10	1.78	3.03	1.22
10.00	0.65	173.2	112.5	2.22	24.0	5.00	20.00	20.00	4.25	1.85	3.28	1.43
10.00	0.70	175.3	122.7	2.41	24.0	5.00	20.00	20.00	4.38	1.91	3.53	1.66
10.00	0.75	177.4	133.1	2.60	24.0	5.00	20.00	20.00	4.52	1.98	3.79	1.90
10.00	0.80	179.5	143.6	2.79	23.8	4.54	19.99	20.00	4.68	2.04	4.01	2.14
10.00	0.85	181.6	154.1	2.98	23.8	4.28	19.97	20.00	4.85	2.10	4.25	2.40
10.00	0.90	183.7	164.5	3.17	23.7	4.09	19.95	20.00	5.02	2.16	4.49	2.68
10.00	0.95	185.8	175.0	3.36	23.7	3.96	19.92	20.00	5.19	2.23	4.73	2.98
10.00	1.00	187.9	185.5	3.55	23.6	3.85	19.89	20.00	5.36	2.29	4.98	3.29

zul $\sigma = \sigma_{ult} / (\gamma_{sat} \cdot \gamma_{(a,b)}) = \sigma_{ult} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{ult} / 1.99$
 Verhältnis Veränderliche(O)/Gesamtlasten(G+Q) [] = 0.50

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017
 Teilsicherheitskonzept
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma(G) = 1.40$
 $\gamma(Q) = 1.35$
 nicht veränderliche Lasten = 50.0 %
 Grundwasser = 5.00 m
 Grenztlefe mit $p = 20.0$ %
 — aufnehmbarer Sohldruck
 — Setzungen



GIW Geotechnisches Ingenieurbüro Wabra

Büro Bad Salzungen: Tel. 03695/608067; Büro Mühlhausen: Tel. 03601/4046330
 Projekt-Nr.: 14650411
 Datum: rewe2
 Abzug: 6.2
 Grundbruch- und Setzungsrechnung

Projekt: Errichtung eines REWE-Marktes in Großgotttern