Baugrunduntersuchung zur Regenwasserversickerung

Lagererweiterung Singenbacher Str. Alberzell

Bauvorhaben: Lagererweiterung Singenbacher Str.

Alberzell

Projektnr.: 17 367

Auftraggeber: Irrenhauser & Seitz GmbH & Co. KG

Singenbacher Straße 24

85302 Alberzell

Auftragnehmer: Geotechnisches Büro Klaus Deller

Schweigerstraße 17 81541 München

Datum: 04.10.2017

Geotechnisches Büro Klaus Deller, Schweigerstr. 17, 81541 München Baugrunduntersuchung Lagererweiterung Alberzell

Inhaltsverzeichnis

1.	Ver	anlassung / Allgemeines	3
		chgeführte Untersuchungen	
		tersuchungsergebnisse, Boden- und Grundwasserverhältnisse	
	3.1.	Ergebnisse der Bohrungen	3
		Bodenmechanische Laborversuche	
	3.3.	Bodenaufbau und Durchlässigkeiten	5
4.	Eig	nung zur Versickerung	5
5	Sor	nstiges	6

Anlage

- Lageplan der Bohrpunkte Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse 2
- Bodenmechanische Untersuchungen 3

1. Veranlassung / Allgemeines

Die Lagerfläche der Irrenhauser & Seitz GmbH an der Singenbacher Str. in Alberzell soll erweitert werden. Die Baugrundstücke werden derzeit noch landwirtschaftlich genutzt. Das Gelände ist geneigt.

Das Geotechnische Büro Klaus Deller erhielt am 01.08.2017 von Herrn Seitz den Auftrag zur Durchführung einer Baugrunduntersuchung (Angebot vom 31.07.2017). Dabei soll die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes geprüft werden.

2. Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung wurden vier Kleinbohrungen bis max. 6,0 m durchgeführt. Es wurden fünf Bodenproben entnommen. An vier Proben wurden die Kornverteilungen mittels Siebanalyse bestimmt.

Die Bohrarbeiten fanden am 13.09.2017 statt. Die Lage der Bohrpunkte kann dem Lageplan der Anlage 1 entnommen werden. Die Höhen der Ansatzpunkte wurden aus der Geländeaufnahme übertragen.

3. Untersuchungsergebnisse, Boden- und Grundwasserverhältnisse

3.1. Ergebnisse der Bohrungen

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen. Eine ausführliche Beschreibung der Bohrergebnisse kann den Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen (Anlage 2) entnommen werden.

Tabelle 1: angetroffene Böden

SB 1 (516,5 m NN)

Tiefe	Boden	Lagerungsdichte Konsistenz
0 – 0,4 m	Mutterboden	
	Lößlehm: Ton, schluffig, stark sandig	
0,4 - 3,2 m	0,4 - 1,5 m	halbfest
	1,5 - 3,2 m	steif
3,2 - 4,5 m	Tertiär: Ton, schwach feinsandig	weich
4,5 – 5,0 m	Tertiär: Ton, schluffig, feinsandig	weich

SB 2 (515,0 m NN)

Tiefe	Boden	Lagerungsdichte Konsistenz
0 – 0,4 m	Mutterboden	
	Lößlehm: Ton, schluffig, stark sandig	
0,4 – 4,8 m	0,4 - 1,4 m	steif
0,4 – 4,6 111	1,4 - 3,0 m	weich
	3,0 - 4,8 m	steif bis halbfest
4,8 - 5,2 m	Lößlehm: Ton, schluffig, stark sandig, schwach kiesig	halbfest
5,2 – 6,0 m	Tertiär: Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig	halbfest

SB 3 (512,5 m NN)

Tiefe	Boden	Lagerungsdichte Konsistenz
0 – 0,4 m	Mutterboden	
	Lößlehm: Ton, schluffig, feinsandig	
0,4 - 2,5 m	0,4 - 1,3 m	steif
	1,3 - 2,5 m	weich bis breiig
2,5 - 3,1 m	Tertiär: Ton, schwach feinsandig	halbfest
3,1 – 5,0 m	Tertiär: Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig	halbfest

In der Lage des Lößlehms mit breiiger Konsistenz wurde Schichtwasser festgestellt, das nicht eingespiegelt werden konnte.

SB 4 (517,2 m NN)

Tiefe	Boden	Lagerungsdichte Konsistenz
0 - 0.4 m	Mutterboden	
0,4 - 0,8 m	Lößlehm: Ton, schluffig, feinsandig	halbfest
0,8 - 1,4 m	Quartär: Sand, schluffig	locker
1,4 - 3,0 m	Tertiär: Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig	mitteldicht
3,0 - 4,7 m	Tertiär: Sand, schwach kiesig, schwach schluffig	mitteldicht
4,7 – 5,0 m	Tertiär: Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig	halbfest

Bei den Bohrungen SB 1, SB 2 und SB 3 liegt Lößlehm, ausgebildet als schluffiger und sandiger bis stark sandiger Ton mit einer Mächtigkeit von 2 m bis 5 m über tertiären Tonen und Schluffen. Bei Bohrung SB 4 liegt eine gerinmächtige Lage Lößlehm über quartär umgelagertem Sand und tertiären Sanden.

3.2. Bodenmechanische Laborversuche

Die bodenmechanischen Laborversuche (siehe Anlage 3) ergeben die folgende Zuordnung zu Bodengruppen nach DIN 18196.

Tabelle 2: Siebanalysen

Probe	SB 2 / 5,5 - 5,8 m	SB 3 / 4,3 - 4,7 m
Boden	U, fs*, ms'	U, fs*, ms'
Feinkornanteil (< 0,063 mm)	55,5 %	55,7 %
Sandanteil (0,063 – 2 mm)	44,5 %	44,3 %
Kiesanteil (2 – 63 mm)	-	-
Bodengruppe	UL	UL
Frostsicherheitsklasse	F 3	F3
Durchlässigkeitsbeiwert k _f (Mallet/Paquant)	-	-
Durchlässigkeitsbeiwert k _f (Beyer)	-	-

Probe	SB 4 / 2,4 - 2,7 m	SB 4 / 3,5 - 4,2 m
Boden	mS, fs*, u'	S, u', fg'
Feinkornanteil (< 0,063 mm)	13,7 %	9,3 %
Sandanteil (0,063 – 2 mm)	82,8 %	83,8 %
Kiesanteil (2 – 63 mm)	3,5 %	6,9 %
Bodengruppe	SU	SU
Frostsicherheitsklasse	F 2_	F 1_
Durchlässigkeitsbeiwert k _f (Mallet/Paquant)	1,5 x 10 ⁻⁵ m/s	5,6 x 10 ⁻⁵ m/s
Durchlässigkeitsbeiwert k _f (Beyer)	-	4,0 x 10 ⁻⁵ m/s

3.3. Bodenaufbau und Durchlässigkeiten

Die angetroffenen Bodenschichten lassen sich zu folgenden Schichten zusammenfassen:

Tabelle 3: Baugrundmodell

Schicht	Boden	Bodengruppen	SB 1	SB 2
Schicht 1	Lößlehm: T, u, s - s*, z.T. g'	TM, TL	0,4 - 3,2 m	0,4 - 5,2 m
Schicht 2	Quartär, Sand: S, u	SU*	-	-
Schicht 3	Tertiär, Sand: mS,fs*,u', S, g', u'	SU	-	-
Schicht 4 a	Tertiär, Ton: T, fs'; T, u, fs	TA, TM	3,2 - 5,0 m	-
Schicht 4 b	Tertiär, Schluff: U, fs*, ms'	UL	-	5,2 - 6,0 m

Schicht	Boden	Bodengruppen	SB 3	SB 4
Schicht 1	Lößlehm: T, u, s - s*, z.T. g'	TM, TL	0,4 - 2,5 m	0,4 - 0,8 m
Schicht 2	Quartär, Sand: S, u	SU*	-	0,8 - 1,4 m
Schicht 3	Tertiär, Sand: mS,fs*,u', S, g', u'	SU	-	1,4 - 4,7 m
Schicht 4 a	Tertiär, Ton: T, fs'; T, u, fs	TA, TM	2,5 - 3,1 m	-
Schicht 4 b	Tertiär, Schluff: U, fs*, ms'	UL	3,1 - 5,0 m	4,7 - 5,0 m

Auf der Grundlage der Bohrergennisse, der Siebanalysen, sowie nach Literaturangaben (Grundbautaschenbuch) können die nachfolgenden Durchlässigkeitsbeiwerte zugewiesen werden.

Tabelle 4: Durchlässigkeiten der Bodenschichten

Einheit	Boden	Bodengruppe	Durchlässigkeit
			k _f in m/s
Schicht 1 Lößlehm	T, u, s - s*, z.T. g'	TM, TL	1x10 ⁻⁷ bis 1x10 ⁻⁹
Schicht 2 Quartär, Sand			2x10 ⁻⁶ bis 5x10 ⁻⁸
Schicht 3 Tertiär, Sand	mS, fs*,u', S, g', u'	SU	1x10 ⁻⁴ bis 1x10 ⁻⁶
Schicht 4 a Tertiär, Ton	T, fs'; T, u, fs	TA, TM	5x10 ⁻⁸ bis 5x10 ⁻¹¹
Schicht 4 b Tertiär, Schluff	U, fs*, ms'	UL	2x10 ⁻⁶ bis 5x10 ⁻⁸

4. Eignung zur Versickerung

Bei den Bohrungen SB 1, SB 2 und SB 3 liegen durchgehend bindige Böden vor, die zur Regenwasserversickerung ungeeignet oder bestenfalls wenig geeignet sind. Die Durchlässigkeiten liegen im günstigen Fall bei Schicht 1 (Lößlehm) und Schicht 4 b (Tertiär, Schluff) an der unteren Grenze des entwässerungstechnisch relevanten Bereiches ($k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s bis 1 x 10^{-6} m/s). Eine Prüfung kann durch Sickerversuche vorgenommen werden. Bei Bohrung SB 2 liegt erschwerend Schichtwasser im Lößlehm vor.

Die tertiären Sande der Schicht 3, die bei SB 4 erbohrt wurden, sind zur Versickerung geeignet. Zur Bemessung von Versickerungsanlagen ergeben sich gemäß DWA-A 138 aus den Siebanalysen der Proben und dem Korrekturfaktor 0,2 Bemessungs- k_f -Werte von $1,1 \times 10^{-5}$ m/s bis 3×10^{-6} m/s. Allerdings liegt der Bohrpunkt an einer höheren Hanglage und bei 4,7 m unter Gelände bzw. 412,5 m NN liegt tertiärer Schluff (Schicht 4 b), der als Stauhorizont wirkt. Die Gefahr eines Aufstaus und einer Ableitung der Sickerwässer ist zu berücksichtigen.

5. Sonstiges

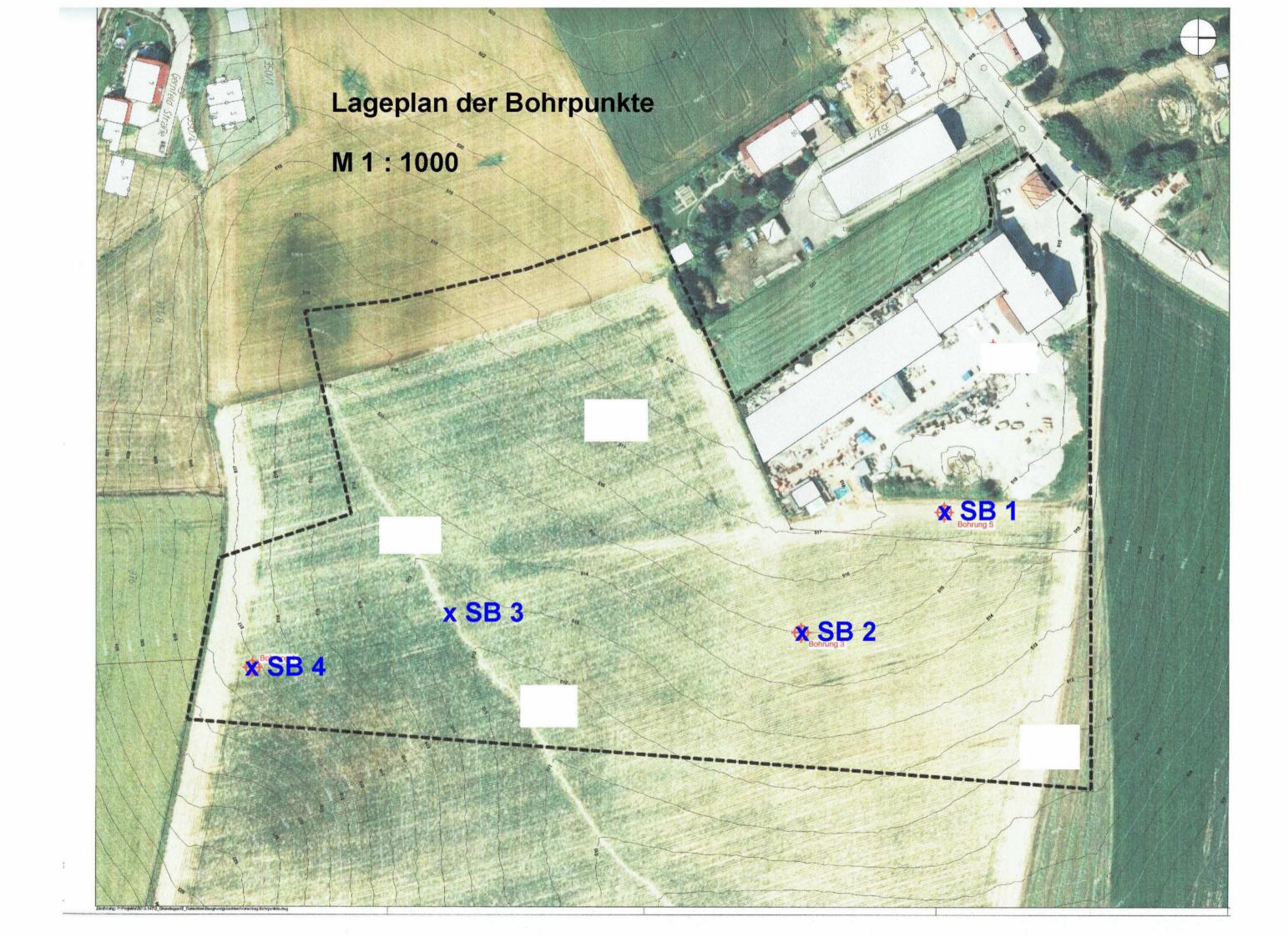
Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die gewonnenen Erkenntnisse an den Untersuchungsstellen. Aufgrund der geologischen Verhältnisse sind Abweichungen von den in den Bohrungen festgestellten Bodenprofilen möglich. Daher sollten bei den Erdarbeiten die angetroffenen Schichten sorgfältig eingestuft und mit den im Gutachten beschriebenen verglichen werden, um auf Abweichungen reagieren zu können und im Zweifelsfall einen Bodengutachter einzuschalten.

München, den 04.10.2017

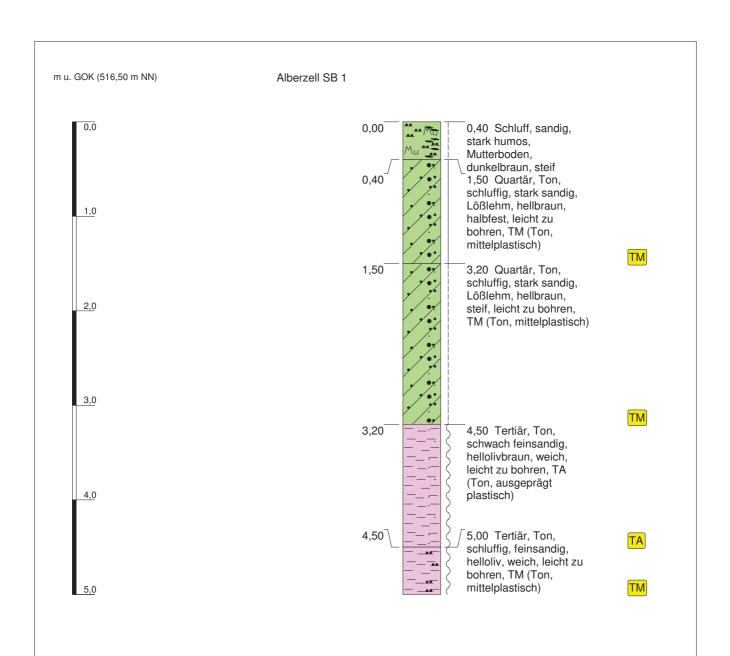
Klaus Deller Diplom-Geologe

Geotechnisches Büro Klaus Deller, Schweigerstr. 17, 81541 München Baugrunduntersuchung Lagererweiterung Alberzell

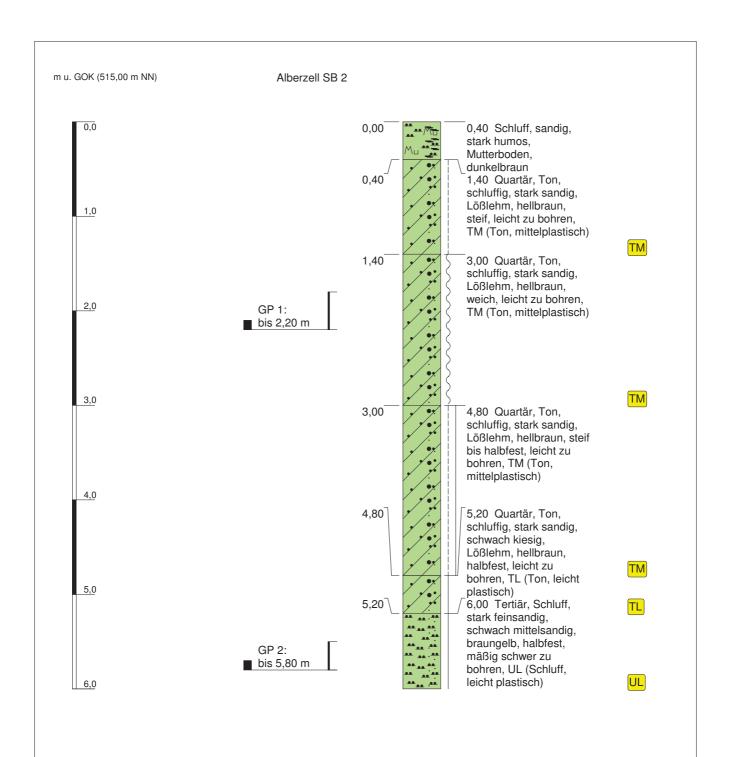
Anlage 1 Lageplan



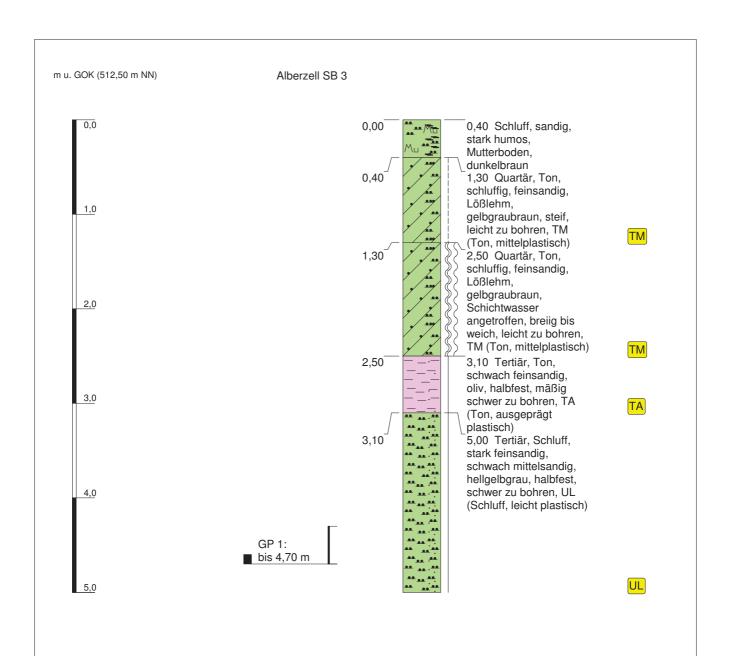
Anlage 2 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse



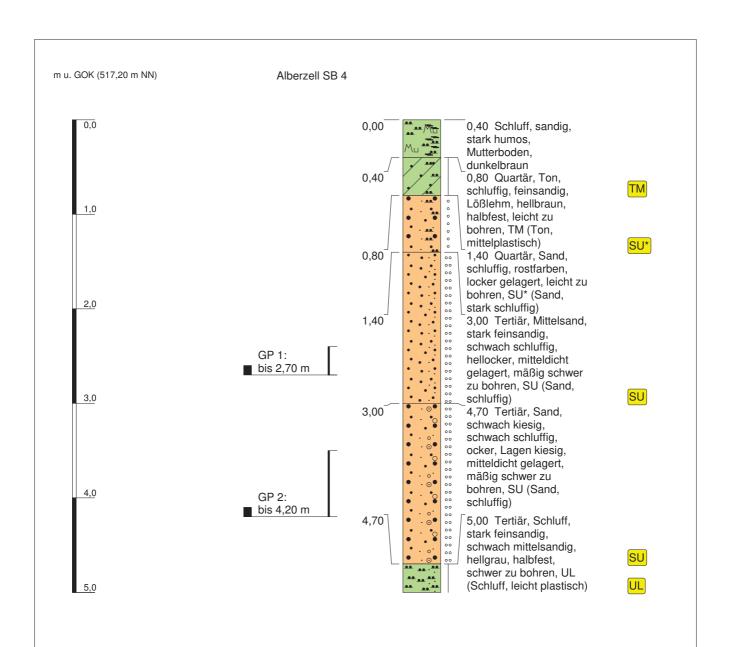
Projekt:	Lagererweiterung Alberzell			
Bohrung:	Bohrung: Alberzell SB 1			
Auftraggeber: Irrenhauser & Seitz GmbH & Co. KG		Ostwert:	0	
Bohrfirma:	K. Deller		Nordwert:	0
Bearbeiter:			Ansatzhöhe:	516,50m
Datum:			Endtiefe:	5,00 m



Projekt:	Lagererweiteru	ıng Alberzell		
Bohrung:	Alberzell SB 2			
Auftraggeber:	Bohrfirma: K. Deller Bearbeiter: T. Brethauer		Ostwert:	0
Bohrfirma:			Nordwert:	0
Bearbeiter:			Ansatzhöhe:	515,00m
Datum:			Endtiefe:	6,00 m



Projekt:	Lagererweiteru	ing Alberzell		
Bohrung:	Alberzell SB 3			
Auftraggeber:	Irrenhauser & Seit	z GmbH & Co. KG	Ostwert:	0
Bohrfirma:	K. Deller		Nordwert:	0
Bearbeiter:	T. Brethauer		Ansatzhöhe:	512,50m
Datum:	13.09.2017	Anlage 2	Endtiefe:	5,00 m



Projekt:	Lagererweiterung Alberzell					
Bohrung:	Alberzell SB 4					
Auftraggeber:	Irrenhauser & Seitz GmbH & Co. KG		Ostwert:	0		
Bohrfirma:	K. Deller		Nordwert:	0		
Bearbeiter:	T. Brethauer		Ansatzhöhe:	517,20m		
Datum:	13.09.2017	Anlage 2	Endtiefe:	5,00 m		

Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben Seite: 1 Projekt: Lagererweiterung Alberzell Bohrzeit: von: 13.09.2017 **Bohrung: Alberzell SB 1** bis: 13.09.2017 2 3 5 1 6 Entnommene a) Benennung der Bodenart Proben Bis und Beimengungen Bemerkungen b) Ergänzende Bemerkungen Sonderprobe ... m Wasserführung Tiefe unter Bohrwerkzeuge in m c) Beschaffenheit d) Beschaffenheit e) Farbe Ansatz-Art Nr Kernverlust (Unterpunkt nach Bohrgut nach Bohrvorgang Sonstiges kante) f) Übliche g) Geologische i) Kalk-Benennung Benennung gehalt Gruppe a) Schluff, sandig, stark humos b) 0,40 d) c) steif e) dunkelbraun h) i) f) Mutterboden g) a) Ton, schluffig, stark sandig b) 1,50 e) hellbraun c) halbfest d) leicht zu bohren h) TM i) f) Lößlehm g) Quartär a) Ton, schluffig, stark sandig b) 3,20 c) steif d) leicht zu bohren e) hellbraun f) Lößlehm g) Quartär h) TM i) a) Ton, schwach feinsandig b) 4,50 c) weich d) leicht zu bohren e) hellolivbraun h) TA i) f) g) Tertiär a) Ton, schluffig, feinsandig b) 5,00 e) helloliv c) weich d) leicht zu bohren f) h) TM i) g) Tertiär

Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben Seite: 1 Projekt: Lagererweiterung Alberzell Bohrzeit: von: 13.09.2017 **Bohrung: Alberzell SB 2** bis: 13.09.2017 2 5 1 3 6 Entnommene a) Benennung der Bodenart Proben Bis und Beimengungen Bemerkungen b) Ergänzende Bemerkungen Sonderprobe ... m Wasserführung Tiefe unter Bohrwerkzeuge in m c) Beschaffenheit d) Beschaffenheit e) Farbe Ansatz-Art Nr Kernverlust (Unterpunkt nach Bohrgut nach Bohrvorgang Sonstiges kante) f) Übliche g) Geologische i) Kalk-Benennung Benennung gehalt Gruppe a) Schluff, sandig, stark humos b) 0,40 d) e) dunkelbraun h) i) f) Mutterboden g) a) Ton, schluffig, stark sandig b) 1,40 e) hellbraun c) steif d) leicht zu bohren h) TM i) f) Lößlehm g) Quartär a) Ton, schluffig, stark sandig bgp GP 1 2,20 b) 3,00 d) leicht zu bohren e) hellbraun c) weich f) Lößlehm g) Quartär h) TM i) a) Ton, schluffig, stark sandig b) 4,80 c) steif bis halbfest d) leicht zu bohren e) hellbraun h) TM i) f) Lößlehm g) Quartär a) Ton, schluffig, stark sandig, schwach kiesig b) 5,20 e) hellbraun c) halbfest d) leicht zu bohren h) TL i) f) Lößlehm g) Quartär

Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben Seite: 2 Projekt: Lagererweiterung Alberzell **Bohrzeit:** von: 13.09.2017 **Bohrung: Alberzell SB 2** bis: 13.09.2017 2 3 5 1 6 a) Benennung der Bodenart Entnommene und Beimengungen Proben Bis Bemerkungen b) Ergänzende Bemerkungen Sonderprobe ... m Wasserführung Tiefe unter Bohrwerkzeuge in m c) Beschaffenheit d) Beschaffenheit e) Farbe Ansatz-Art Nr Kernverlust (Unternach Bohrgut nach Bohrvorgang punkt **Sonstiges** kante) f) Übliche g) Geologische i) Kalkgehalt Benennung Benennung Gruppe a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig bgp GP 2 5,80 b) 6,00 c) halbfest d) mäßig schwer zu e) braungelb bohren f) h) UL i) g) Tertiär a) b) c) d) e) i) f) h) g) a) b) c) d) e) f) g) h) i) a) b) d) e) c) f) h) i) g) a) b) d) c) e) f) h) i) g)

Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben Seite: 1 Projekt: Lagererweiterung Alberzell Bohrzeit: von: 13.09.2017 **Bohrung: Alberzell SB 3** bis: 13.09.2017 2 5 1 3 6 Entnommene a) Benennung der Bodenart Bis und Beimengungen Bemerkungen Proben b) Ergänzende Bemerkungen Sonderprobe ... m Wasserführung Tiefe unter Bohrwerkzeuge in m c) Beschaffenheit e) Farbe Ansatzd) Beschaffenheit Art Nr Kernverlust (Unterpunkt nach Bohrgut nach Bohrvorgang **Sonstiges** kante) f) Übliche i) Kalkg) Geologische Benennung Benennung gehalt Gruppe a) Schluff, sandig, stark humos b) 0,40 d) e) dunkelbraun h) i) f) Mutterboden g) a) Ton, schluffig, feinsandig b) 1,30 c) steif d) leicht zu bohren e) gelbgraubraun h) TM i) f) Lößlehm g) Quartär a) Ton, schluffig, feinsandig b) Schichtwasser angetroffen 2,50 d) leicht zu bohren e) gelbgraubraun c) breiig bis weich f) Lößlehm g) Quartär h) TM i) a) Ton, schwach feinsandig b) 3,10 c) halbfest d) mäßig schwer zu e) oliv bohren h) TA i) f) g) Tertiär a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig bgp GP 1 4,70 b) 5,00 c) halbfest d) schwer zu bohren e) hellgelbgrau f) h) UL i) g) Tertiär

Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben Seite: 1 Projekt: Lagererweiterung Alberzell **Bohrzeit:** von: 13.09.2017 **Bohrung: Alberzell SB 4** bis: 13.09.2017 2 5 1 3 6 Entnommene a) Benennung der Bodenart Bis und Beimengungen Bemerkungen Proben b) Ergänzende Bemerkungen Sonderprobe ... m Wasserführung Tiefe unter Bohrwerkzeuge in m Ansatzc) Beschaffenheit d) Beschaffenheit e) Farbe Art Nr Kernverlust (Unterpunkt nach Bohrgut nach Bohrvorgang **Sonstiges** kante) f) Übliche i) Kalkg) Geologische Benennung Benennung gehalt Gruppe a) Schluff, sandig, stark humos b) 0,40 d) e) dunkelbraun h) i) g) f) Mutterboden a) Ton, schluffig, feinsandig b) 0,80 e) hellbraun c) halbfest d) leicht zu bohren i) h) TM f) Lößlehm g) Quartär a) Sand, schluffig 1,40 d) leicht zu bohren e) rostfarben c) locker gelagert f) g) Quartär h) SU* i) a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig bgp GP 1 2,70 b) 3,00 c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu e) hellocker bohren h) SU i) f) g) Tertiär a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig bgp GP 2 4,20 b) Lagen kiesig 4,70 c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu e) ocker bohren f) h) SU i) g) Tertiär

Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben Seite: 2 Projekt: Lagererweiterung Alberzell Bohrzeit: von: 13.09.2017 **Bohrung: Alberzell SB 4** bis: 13.09.2017 2 3 5 1 6 a) Benennung der Bodenart Entnommene und Beimengungen Proben Bis Bemerkungen b) Ergänzende Bemerkungen Sonderprobe ... m Wasserführung Tiefe unter Bohrwerkzeuge in m c) Beschaffenheit d) Beschaffenheit e) Farbe Ansatz-Art Nr Kernverlust (Unternach Bohrgut nach Bohrvorgang punkt Sonstiges kante) f) Übliche g) Geologische i) Kalkgehalt Benennung Benennung Gruppe a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig b) 5,00 c) halbfest d) schwer zu bohren e) hellgrau f) h) UL i) g) Tertiär a) b) c) d) e) i) f) h) g) a) b) c) d) e) f) g) h) i) a) b) d) e) c) f) h) i) g) a) b) d) c) e) f) h) i) g)

Anlage 3 Bodenmechanische Laborversuche

Geotechnisches Büro Klaus Deller

Schweigerst. 17 81541 München Tel.: 089 45019970

Datum: 20.09.-02.10.2017

Körnungslinie

BV Lagererweiterung Alberzell

Prüfungsnummer: 17367

Probe entnommen am: 13.09.17

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebung nach Abtrennung der Feinanteile

