

Geotechnik und Umweltschutz
Markus Kottmann
Ahornweg 7
99334 Amt Wachsenburg / OT Kirchheim

Tel. 036200 / 60550
Fax. 036200 / 60551
Funkt. 0177 / 7865869
Datum: 08.02.2023
Unser Zeichen: kt – 20.035

Stadtverwaltung Ilmenau
Am Markt 7
98693 Ilmenau

Bauvorhaben:
B-Plan „Wohnpark Karl – Marien – Höhe“,
2. Änderung
Ilmenau – OT Stadt Gehren

Bericht 1: **Versickerungsgutachten**

Auftraggeber: **Stadt Ilmenau**

Kirchheim, den 08.02.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang, Aufgabenstellung, Unterlagen	3
	1.1 Vorgang, Aufgabenstellung	3
	1.2 Unterlagen	3
2	Bauwerk und örtliche Verhältnisse	3
3	Untersuchungsmaßnahmen	4
4	Baugrundaufbau	4
	4.1 Geologischer Überblick	4
	4.2 Grundwasser	5
	4.3 Schichtaufbau	5
	4.4 Schichtbeschreibung	5
5	Auswertung Versickerungsversuche	6
6	Schlussbemerkungen und Empfehlungen	7

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtslageplan, M. 1 : 10.000
Anlage 2:	2a: Lageplan mit eingetragenen Aufschlusspunkten, Maßstab 1 : 250 2b: Lageplan mit eingetragenen Aufschlusspunkten, Maßstab 1 : 1.000
Anlage 3:	Sondierprofile, Maßstab 1 : 25
Anlage 4:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 5:	Versickerungsversuche
Anlage 6:	Schachtscheine und Leitungsauskünfte

1 Vorgang, Aufgabenstellung, Unterlagen

1.1 Vorgang, Aufgabenstellung

Die Stadt Ilmenau plant die Erschließung eines neuen Neubaugebietes an der Carl – Marien – Straße im Ortsteil Stadt Gehren.

Das Büro für Geotechnik und Umweltschutz Kottmann, Kirchheim wurde mit Schreiben vom 08.12.2022 durch die Stadt Ilmenau mit einem Versickerungsgutachten beauftragt.

1.2 Unterlagen

Zur Bearbeitung des Auftrages lagen die folgenden Unterlagen vor:

[U1] Angebotsanfrage mit Anlagen:

- Anlage 1: Arbeitsstand zum Vorentwurf zum Bebauungsplan „Wohnpark Karl – Marien – Höhe“ 2. Änderung
- Anlage 2: Darstellung Untersuchungsbereich 1 und Untersuchungsbereich 2
- Anlage 3: Darstellung Standort bestehendes RRB und Potenzialfläche RRB
- Anlage 4: Angaben zum Baugrund aus der Begründung zum Bebauungsplan „Wohnpark Karl – Marien – Höhe“ 1. Änderung

[U2] Kartendienst der TLUBN, Geologische Karte M. 1 : 25.000,
Hydrogeologische Karte M. 1 : 50.000,
Stand 2023

[U3] Ingenieurgeologische Karte der DDR, M. 1 : 100.000, Karte der Auslaugungserscheinungen, Blatt M 32 – 47 Erfurt, Berlin 1970

[U4] Bundesanstalt für Straßenwesen, Karte der Frosteinwirkungszonen, M. 1 : 750.000, vom 07.2012

2 Bauwerk und örtliche Verhältnisse

Der geplante Wohnpark liegt nördlich der Carl – Marien – Straße im Ilmenauer Ortsteil Gehren. Die Fläche ist unbebaut. Einzig der Schorbser Wehrgraben, ein künstlich angelegtes Gewässer, führt quer in nordöstlicher Richtung über das Gelände und teilt die Fläche in zwei Hälften.

Es ist vorgesehen, die westliche Hälfte des Wohnparks (Untersuchungsbereich 1 (UB1)) mit einer zentralen Versickerungsanlage zu versehen. Diese Anlage soll nach derzeitigem Planungstand in der Nordostecke (vgl. [U1] Anlage 3) der Westhälfte errichtet werden. Für die östlich des Grabens gelegene Fläche (Untersuchungsbereich 2 (UB 2)) sind dezentrale Versickerungsanlagen für das Niederschlagswasser vorgesehen.

Weiterhin sollte auch für das als Versickerungsbecken genutzte Regenrückhaltebecken (RRB) des bereits bestehenden Wohnparks die Versickerungsfähigkeit untersucht werden.

Die Vorflut für die westliche Hälfte des geplanten Wohnparks wird durch den Graben und für die restliche Fläche durch die ca. 170 m südlich fließende Schorbse gebildet.

3 Untersuchungsmaßnahmen

Zur Erkundung des Baugrundaufbaus und zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f - Wert) zur Bewertung der Versickerungsmöglichkeit in den einzelnen Bereiche waren mindestens 3 Rammkernsondierung (KRB) bis 3 m Teufe vorgesehen. Die Anzahl der Bohrungen sollte dann den angetroffenen geologischen Bedingungen angepasst werden. In ausgewählten KRB sollte dann entweder durch Siebanalysen (wenn ein Kies mit nur geringem Feinkornanteil angetroffen wird) oder durch Versickerungsversuche der k_f – Wert bestimmt werden.

Der Sondierpunkt im Bestands – RRB wurde lagemäßig mittels Maßband eingemessen. Die Höhenmessung des Sondierpunkte erfolgte mittels Niveliergerät (vgl. Anlage 2). Als Festpunkte mit bekannter Höhe von 494,26 m über NHN wurde der Schachtdeckel im Damm des RRB ausgewählt. Die Höhenmessung der übrigen Sondierpunkte konnte nach gutachterlicher Auffassung entfallen.

In den KRB wurde das Schichtprofil des Bodens aufgenommen. Die Ergebnisse der Schichtaufnahmen sind den Anlagen 3 und 4 zu entnehmen.

Aufgrund der angetroffenen geologischen Bedingungen wurden zur Untersuchung der Versickerungsfähigkeit in drei KRB in unterschiedlichen Teufen Versickerungsversuche durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Anlage 5 dokumentiert.

Umwelttechnische Untersuchungen waren nicht Bestandteil des Auftrags.

Für die Sondierarbeiten waren Schachterlaubnisscheine der Versorgungsträger erforderlich. Diese wurden durch den Gutachter eingeholt und liegen als Anlage 6 in Auszügen dem Gutachten bei.

4 Baugrundaufbau

4.1 Geologischer Überblick

Der zu untersuchende Standort befindet sich gem. [U2] am äußerst südöstlichen Rand des Thüringer Beckens im Anstieg zum Thüringer Wald und zum Thüringer Schiefergebirge.

Im Untersuchungsbereich stehen gemäß der Unterlagen Gesteine des unteren Buntsandsteins (su), im Anstieg zum Thüringer Wald die Gesteine des unteren Rotliegend, die sogenannten Ghereiner Schichten (rulAn + cstMAN und cstMANVT), und im Anstieg zum Schiefergebirge Gesteine des Ordoviziums und Jungproterozoikums, die Herschdorfer Wechsellagerung (oLHW) und des Langer Berg – Konglomerates (oLHC) an.

Die Festgesteine können durch quartäre Sedimente wie solifluidale Ablagerungen der Weichselkaltzeit (qws), eiszeitliche Mittelterrassenschotter (qM) und fluviatilen Sedimenten des Holozäns (qhf) oder Auffüllungen überdeckt sein.

Gemäß DIN 4149 – 1 befindet sich das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 0.

4.2 Grundwasser

Schichtwasser wurde nur in KRB 2 in einer Teufe von 2,75 m unter Geländeoberkante (GOK) angetroffen. Das Wasser war nach Abschluss der Bohrung vollständig versickert.

Nach [U2] liegt der Grundwasserflurabstand in den untersuchten Bereichen zwischen 7 m und 8 m unter GOK. Im westlichen Teil des geplanten Wohnparks steigt der Flurabstand auf bis zu 16 m unter GOK an.

Je nach Witterung können aber auf bindigeren Schichten Schichtwasser und/ oder Vernässungen auftreten.

4.3 Schichtaufbau

Aus den Ergebnissen der am Standort abgeteufte KRB (vgl. Anlage 3 und 4) lässt sich ein genereller Schichtaufbau grob wie folgt abgeschätzt werden:

0,15 m – max.0,5 m	Oberboden, U,h* - h',s,g';
0,15 m – 0,3 m	Auffüllung: umgelagerter Bodenaushub vermischt mit Bauschutt; G,s,u bis U,g*,s (nur in KRB 4 und KRB 5)
bis 2,7	Solifluktuionsdecken: G,su' – G,u*,s – U,g*,s
ab 2,94 m unter GOK	verwittertes Festgestein G,s,u' bis G,u*,s (nur in RKS 1 sicher bestimmt)

4.4 Schichtbeschreibung

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde der folgende Schichtaufbau angetroffen:

- Schicht 1: Auffüllung (Holozän / Quartär)

Die Deckschicht besteht in allen drei Untersuchungsbereichen in den obersten 0,15 m bis 0,3 m aus einem dunkelbraunen, schwach kiesigen, sandigen, humosen bis stark humosen Schluff. In KRB 5 folgen darunter nochmals 0,2 m eines schwach humosen Schluffs. Es handelt sich um einen Oberboden, der zumindest in KRB 1, KRB 4 und KRB 5 eindeutig der Auffüllung zuzurechnen ist.

Unter dem Oberboden folgt nur in KRB 4 und KRB 5 ein braunes bis rotbraunes Gemisch aus umgelagerten Bodenaushub und geringen Mengen Bauschutt.

Der Oberboden und die angetroffenen Auffüllungen sind nach Feldansprache und Bohrfortschritt locker gelagert bzw. von weicher bis steifer Konsistenz.

- Schicht 2: Solifluktsdecken (Weichselkaltzeit/ Quartär)

Unter der Auffüllung bzw. direkt unter dem Oberboden folgen Materialien einer sogenannten Solifluktsdecke. Es handelt sich dabei um durch Bodenfließen umgelagerte Verwitterungsprodukte der hangaufwärts anstehenden Festgesteine, vermischt mit früheren hier vorkommenden pleistozänen Schottern und Kiesen. Durch das Bodenfließen wurde die Schicht lagenweise aufgebaut, wobei sich die einzelnen Lagen in Mächtigkeit, Zusammensetzung und räumlicher Verteilung stark unterscheiden.

Es gibt Lagen aus einem roten, schwach schluffigen, sandigen Kies. Weiter treten auch rote bis braune stark schluffige, sandige Kiese oder kiesige Schluffe auf.

Die Schicht ist bis über 2,7 m mächtig und ist nach Bohrfortschritt und Feldansprache mitteldicht bis dicht gelagert bzw. von steifer Konsistenz.

Da das Material sich kaum von dem Verwitterungslehm des unterlagernden Festgesteins unterscheidet, war eine tatsächliche Abgrenzung nur in KRB 1 möglich.

- Schicht 3: Felsersatz der Gehrener Schichten (unteres Rotliegend)

In KRB 1 wurde unterhalb der Solifluktsdecke ein rotbrauner bis violetter, schluffiger bis schwach schluffiger, sandiger Kies angetroffen, der keine Hinweise auf eine Umlagerung enthielt. Es handelt sich um die Verwitterungszone des anstehenden Festgesteins. Der Übergang zum unverwitterten Festgestein ist fließend.

Zur Mächtigkeit des Felsersatzes kann keine Aussage getroffen werden, da das Festgestein mit der KRB – Endteufe nicht erreicht wurde.

Der Felsersatz ist nach Bohrfortschritt dicht bis sehr dicht gelagert.

5 Auswertung der Versickerungsversuche

In KRB 2, KRB 3 in UB 2 und in KRB 5 in UB 1 (RRB geplant) wurden Versickerungsversuche durchgeführt.

In KRB 2 und KRB 5 wurde dabei die gesamte Bohrung bis zur Endteufe von 3 m als temporäre Messstelle ausgebaut.

In KRB 3 wurde die Bohrung nur bis 2 m abgeteuft und zur temporären Messstelle ausgebaut, um die Versickerungsfähigkeit des Bodens auch für nicht so tiefe Versickerungsanlagen beurteilen zu können.

Auf den geplanten Versuch in KRB 1 (RRB bestand) wurde verzichtet, da hier ständig in das Becken zulaufendes Wasser in das Bohrloch sickerte.

Der in KRB 2 durchgeführte Versickerungsversuch ergab einen k_f – Wert von $2,36 \times 10^{-3}$ m/s. Damit ist das Material über die gesamte Bohrung im Mittel als stark durchlässig einzustufen.

In KRB 3 wurde bis 2 m Teufe ein mittlerer k_f – Wert von $7,67 \times 10^{-6}$ m/s ermittelt. Damit ist das Material im Mittel als gering durchlässig einzustufen. Die Auswertung zeigt aber auch, dass einzelne Lagen durchaus bessere k_f – Werte aufweisen.

Bei dem Versuch in KRB 5 wurde ein mittlerer k_f – Wert von $1,64 \times 10^{-6}$ m/s ermittelt. Daher ist das Material über die gesamte Bohrung im Mittel als durchlässig einzustufen.

Aufgrund der Ähnlichkeiten im Aufbau des anstehenden Materials kann im gesamten Untersuchungsbereich einschließlich RRB (bestand) von einem mittleren k_f – Wert zwischen 10^{-5} bis 10^{-6} und damit von durchlässigem Material ausgegangen werden, wenn die Versickerungsanlage mindestens 3 m in den Untergrund einbindet.

6 Schlussbemerkungen und Empfehlungen

Beide zentralen Versickerungsbecken sollten mit einem Schlammfang ausgestattet werden.

Bei beiden Becken sollte auf einen Einbau einer Mutterbodenschicht verzichtet werden, da diese die Versickerungsfähigkeit vermindert. Besser wäre eine Abdeckung mit Gesteinsbruch ohne Feinkorn.

Die Becken sind gegen Ablagerung von Gartenabfällen oder ähnlichem zu schützen. Zum Zeitpunkt der Erkundung waren Haufen von Grünschnitt auf den Beckenböschungen abgelagert.

Bei beiden Becken könnte ein Überlauf in den Wehrgraben eingerichtet werden.

Für die dezentralen Versickerungsanlagen der Eigenheimbauer werden Versickerungsschächte mit einer Mindesteinbindetiefe von 3 m vorgeschlagen. Diesen Versickerungsschächten könnte eine Zisterne vorgeschaltet werden. So wäre das Wasser für den Garten oder ähnliches nutzbar, man hat einen zusätzlichen Puffer bei Starkregen und könnte die Zisterne gleichzeitig als Schlammfang für den Versickerungsschacht nutzen, was dessen Wartung vereinfachen würde.



Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft

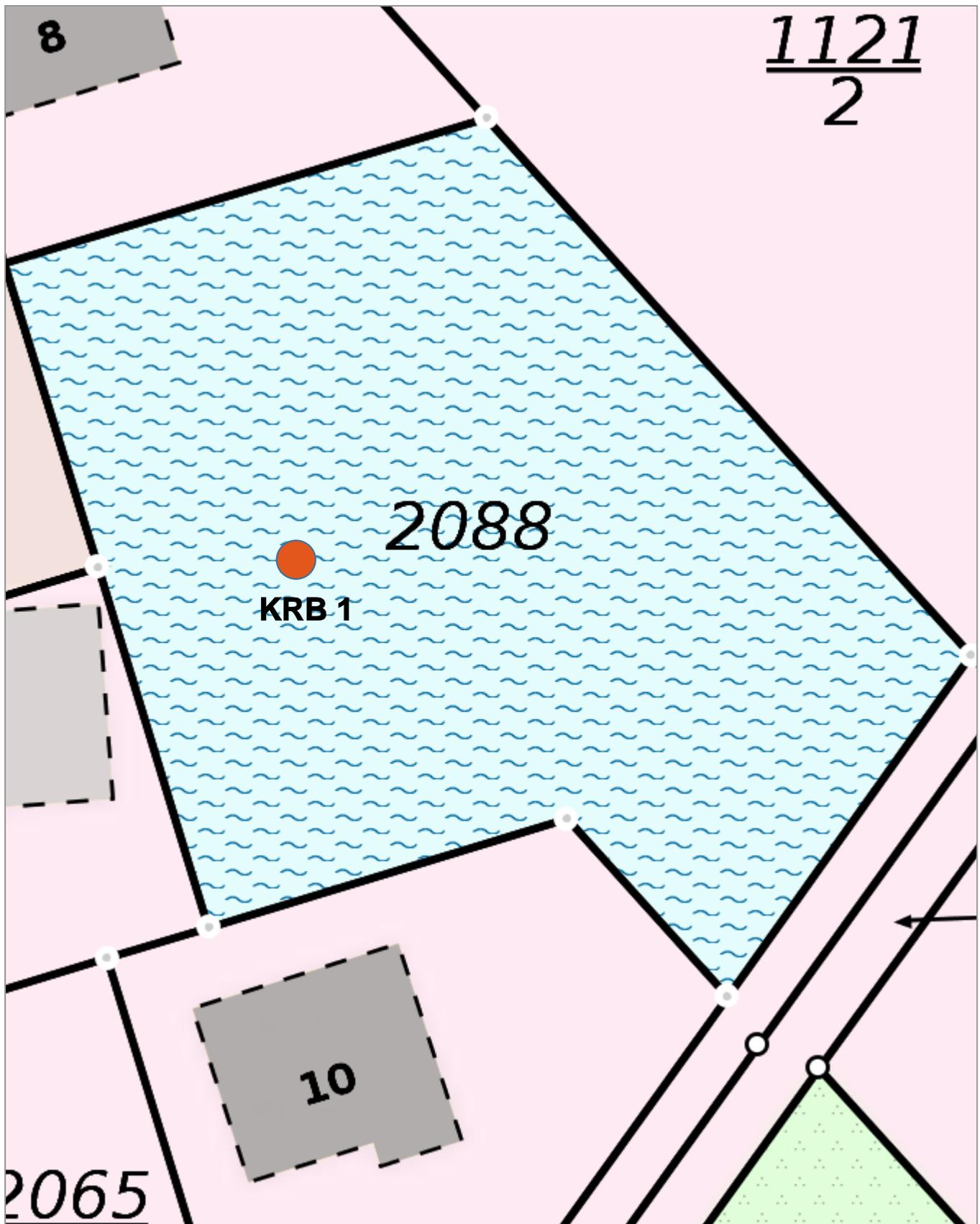
Geoproxy Kartenauszug

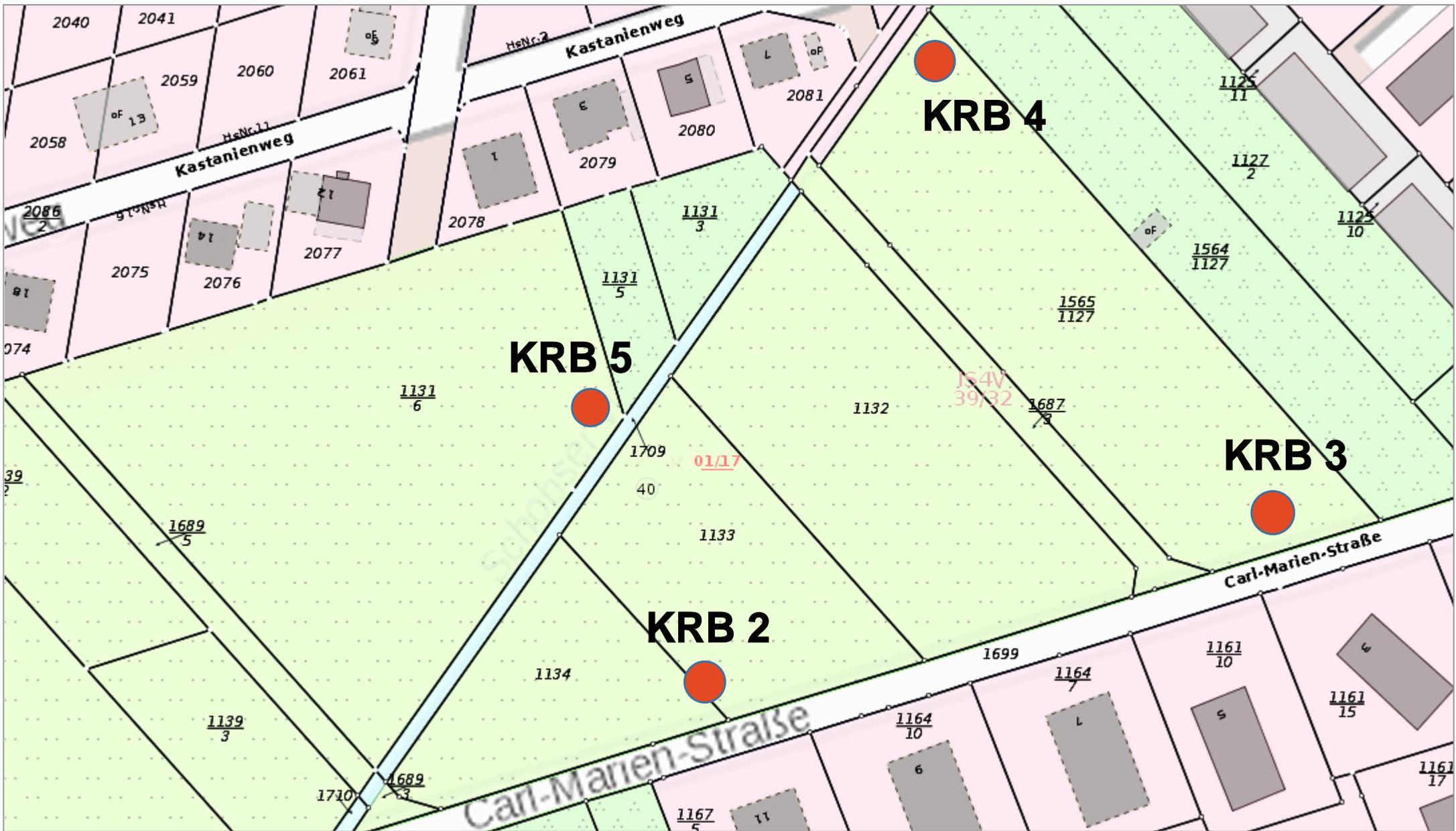
ca. 1 : 10000

08.02.2023

B-Plan "Wohnpark Karl - Marien - Höhe", 2. Änderung - Ilmenau, OT Stadt Gehren;
 Versickerungsgutachten, anlage 1: Übersichtslageplan mit markiertem
 Untersuchungsbereich

Der vorliegende Auszug wurde aus Daten verschiedener grundstücks- und raumbezogener Informationssysteme erstellt. Er stellt keinen amtlichen Auszug im Sinne des Thüringer Vermessungs- und Geoinformationsgesetzes in der jeweils geltenden Fassung dar, so dass eine rechtsverbindliche Auskunft daraus nicht abgeleitet werden kann.





Thüringer Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft
 Geoproxy Kartenauszug ca. 1 : 1000 08.02.2023
 B-Plan "Wohnpark Karl - Marien - Höhe", 2. Änderung - Ilmenau, OT Stadt Gehren;
 Versickerungsgutachten, Anlage 2b: Lageplan mit eingetragenen Sondierpunkten

Der vorliegende Auszug wurde aus Daten verschiedener grundstücks- und raumbezogener Informationssysteme erstellt. Er stellt keinen amtlichen Auszug im Sinne des Thüringer Vermessungs- und Geoinformationsgesetzes in der jeweils geltenden Fassung dar, so dass eine rechtsverbindliche Auskunft daraus nicht abgeleitet werden kann.

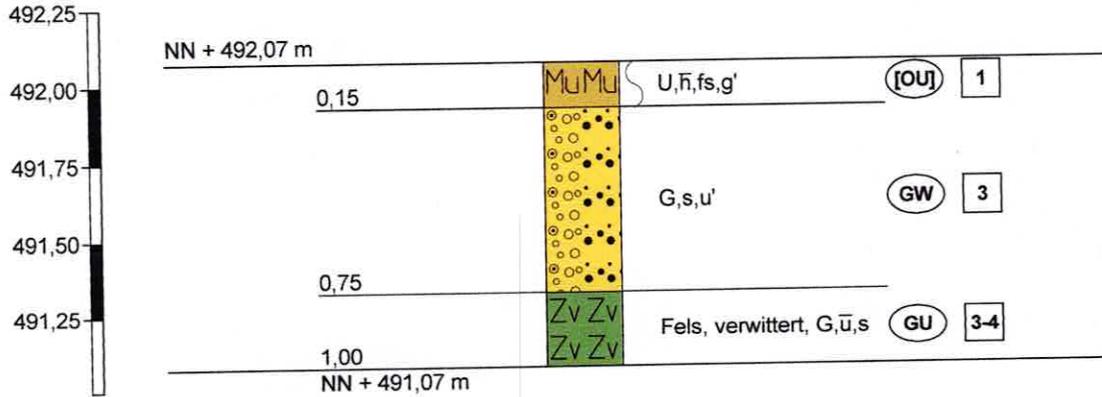
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:	3.1
Datum:	11.01.2023
Projektnummer:	22.075
Bearb.:	Kottmann

Projekt: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe",
Versickerungsgutachten

Bohrung/Schurf: KRB 1

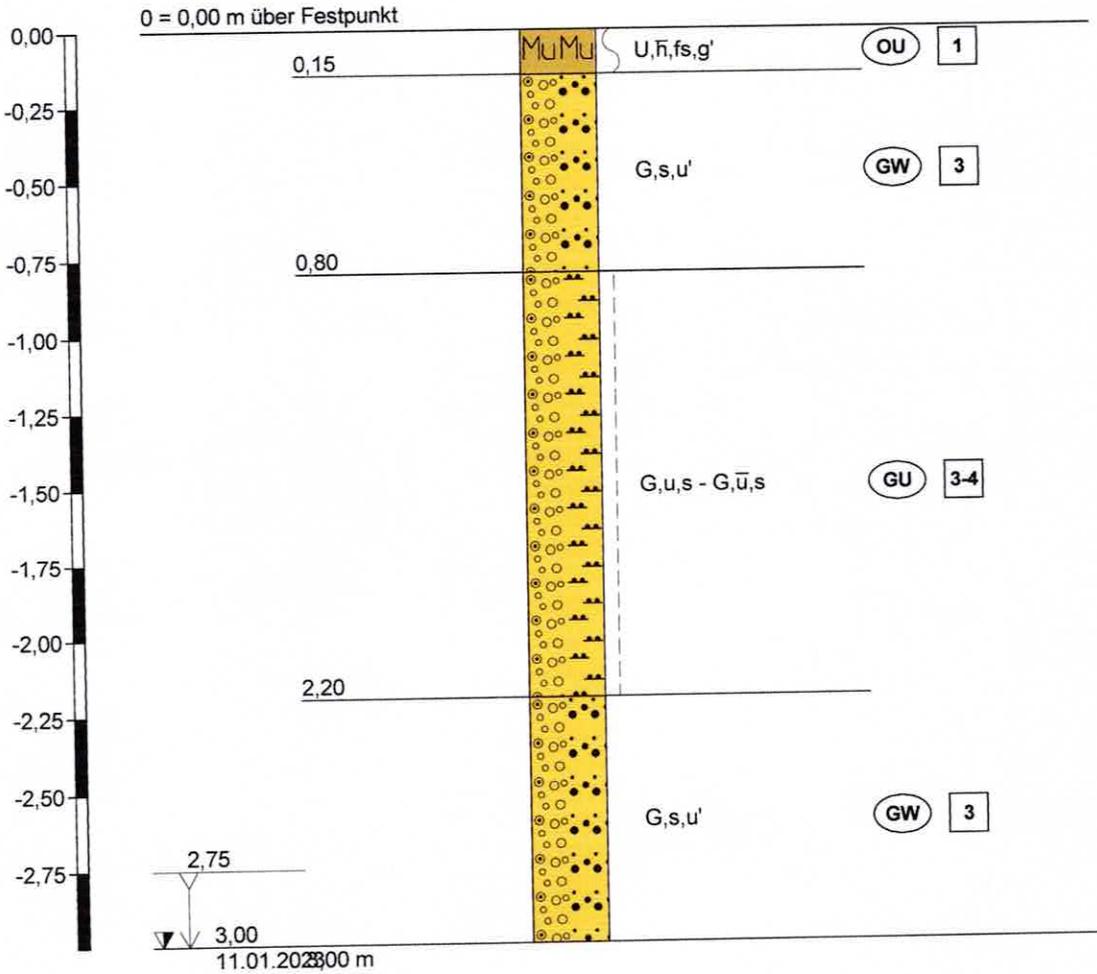
KRB 1



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: 3.2
	Datum: 11.01.2023
Projekt: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe", Versickerungsgutachten	Projektnummer: 22.075
Bohrung/Schurf: KRB 2	Bearb.: Kottmann

KRB 2



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.3

Datum: 11.01.2023

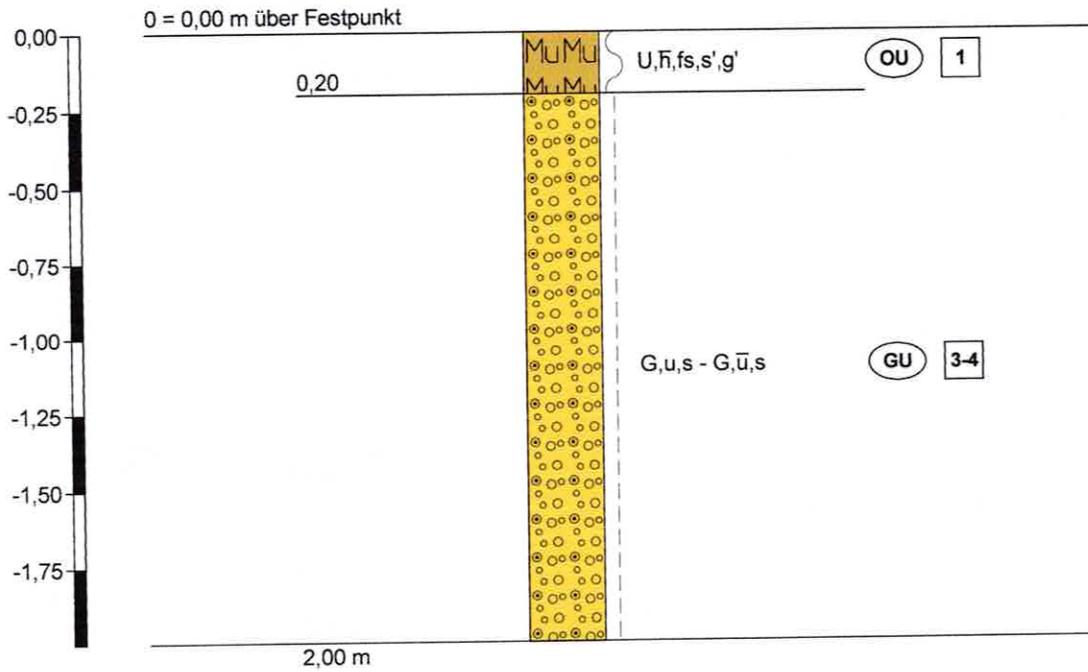
Projekt: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe",
Versickerungsgutachten

Projektnummer: 22.075

Bohrung/Schurf: KRB 3

Bearb.: Kottmann

KRB 3



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.4

Datum: 11.01.2023

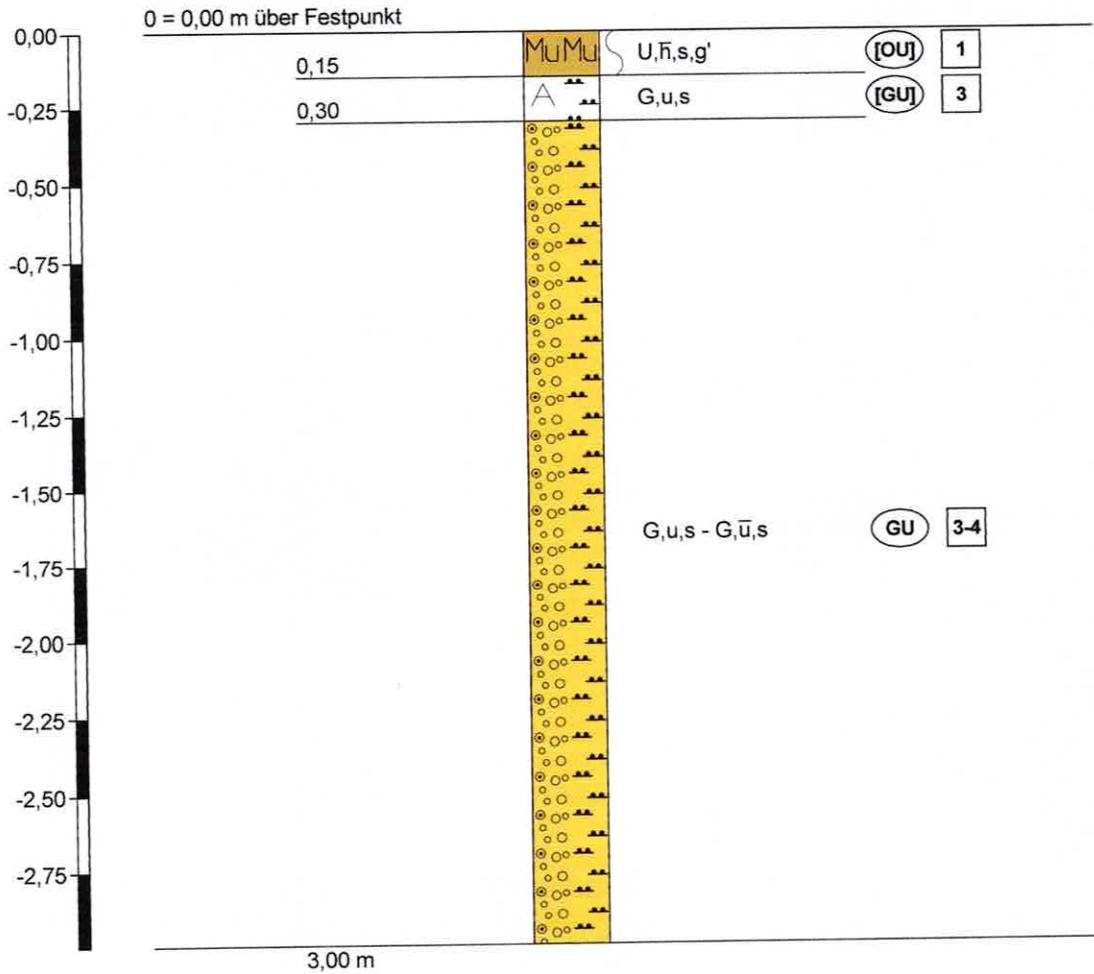
Projekt: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe",
Versickerungsgutachten

Projektnummer: 22.075

Bohrung/Schurf: KRB 4

Bearb.: Kottmann

KRB 4



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3.5

Datum: 11.01.2023

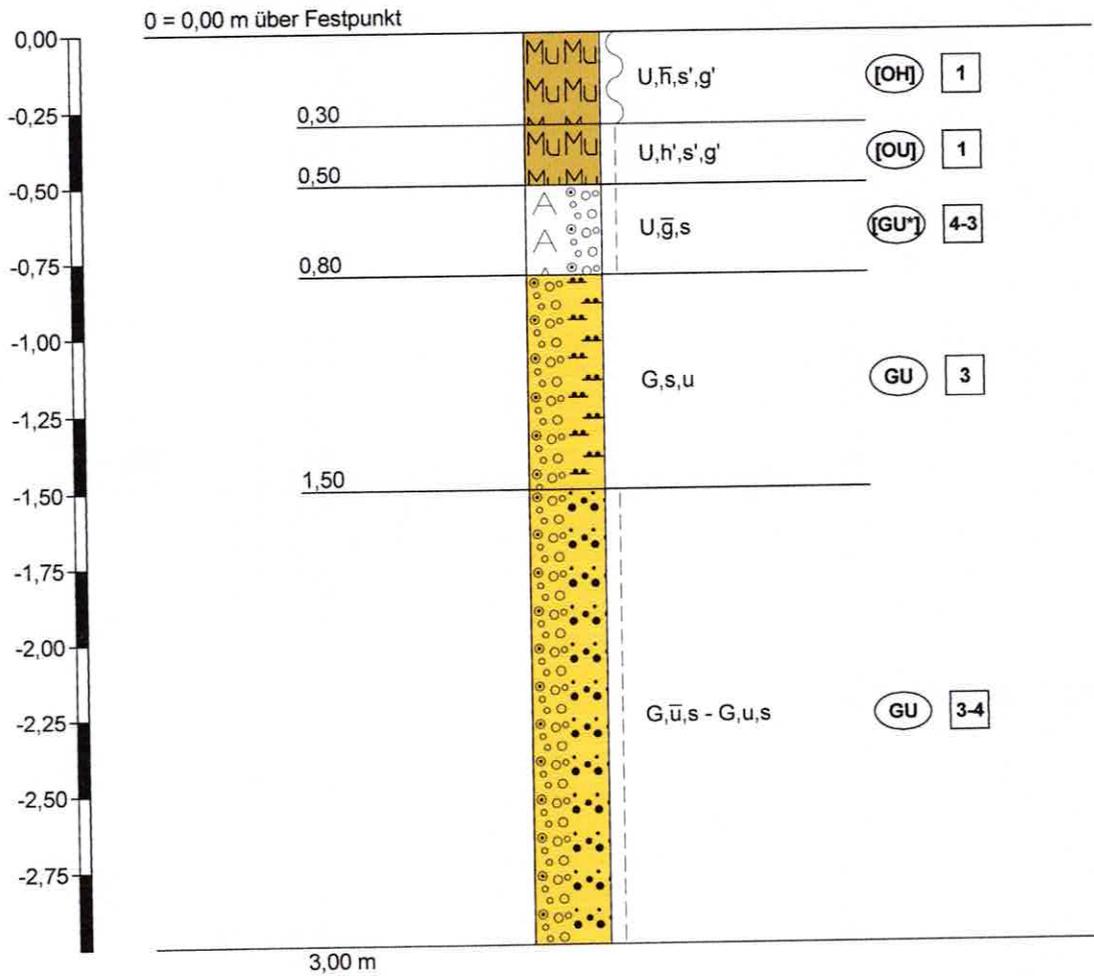
Projekt: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe",
Versickerungsgutachten

Projektnummer: 22.075

Bohrung/Schurf: KRB 5

Bearb.: Kottmann

KRB 5



Höhenmaßstab 1:25

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Anlage: 3.6

Datum: 06.02.2023

Projekt: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe",
Versickerungsgutachten

Projektnummer: 22.075

Bohrung/Schurf: KRB 5

Bearb.: Kottmann

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Fels, verwittert, Zv



Mutterboden, Mu



Steine, X, steinig, x



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich
f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile
' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Bodenklassen nach DIN 18300

- 1 Oberboden (Mutterboden)
- 3 Leicht lösbare Bodenarten
- 5 Schwer lösbare Bodenarten
- 7 Schwer lösbarer Fels

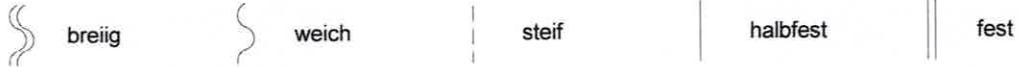
- 2 Fließende Bodenarten
- 4 Mittelschwer lösbare Bodenarten
- 6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Bodengruppen nach DIN 18196

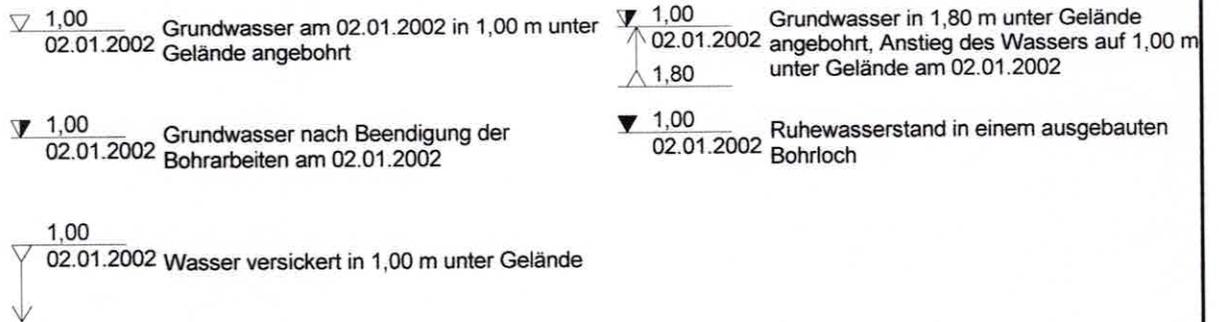
- | | |
|---|---|
| (GE) enggestufte Kiese | (GW) weitgestufte Kiese |
| (GI) Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | (SE) enggestufte Sande |
| (SW) weitgestufte Sand-Kies-Gemische | (SI) Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
| (GU) Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | (GU*) Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| (GT) Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | (GT*) Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| (SU) Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | (SU*) Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| (ST) Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | (ST*) Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| (UL) leicht plastische Schluffe | (UM) mittelpastische Schluffe |
| (UA) ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | (TL) leicht plastische Tone |
| (TM) mittelpastische Tone | (TA) ausgeprägt plastische Tone |
| (OU) Schluffe mit organischen Beimengungen | (OT) Tone mit organischen Beimengungen |
| (OH) grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | (OK) grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| (HN) nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) | (HZ) zersetzte Torfe |
| (F) Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel) | ([]) Auffüllung aus natürlichen Böden |
| (A) Auffüllung aus Fremdstoffen | |

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023	Anlage: 3.6
	Datum: 06.02.2023
Projekt: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe", Versickerungsgutachten	Projektnummer: 22.075
Bohrung/Schurf: KRB 5	Bearb.: Kottmann

Konsistenz



Grundwasser



		Schichtenverzeichnis				Anlage 4.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 1		
						Az.: 22.075		
Bauvorhaben: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe", Versickerungsgutachten								
Bohrung Nr KRB 1 /Blatt 1						Datum: 11.01.2023		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) U, h, fs, g'							
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Holozän	h) [OU]	i) 0				
0,75	a) G, s, u'							
	b)							
	c) erdflecht	d) kleiner Eindringwidersta	e) rotbraun					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) GW	i) 0				
1,00	a) Fels, verwittert, G, u, s							
	b)							
	c) erdflecht	d) großer Eindringwidersta	e) rotbraun					
	f) Verwitterungsleh m	g) Gehrener Schichten	h) GU	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 4.2	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 1	
						Az.: 22.075	
Bauvorhaben: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe", Versickerungsgutachten							
Bohrung Nr KRB 2 /Blatt 1						Datum: 11.01.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,15	a) U, h, fs, g'						
	b)						
	c) weich-steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f) Oberboden	g) Holozän	h) OU	i) 0			
0,80	a) G, s, u'						
	b)						
	c) erdfeucht	d) großer Eindringwidersta	e) rotbraun				
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) GW	i) 0			
2,20	a) G, u, s - G, u, s						
	b)						
	c) steif, erdfeucht	d) großer Eindringwidersta	e) rotbraun				
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) GU	i) 0			
3,00	a) G, s, u'						
	b)						
	c) erdfeucht	d) großer Eindringwidersta	e) rotbraun				
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) GW	i) 0			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 4.3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 1		
						Az.: 22.075		
Bauvorhaben: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe", Versickerungsgutachten								
Bohrung Nr KRB 3 /Blatt 1						Datum: 11.01.2023		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) U, h̄, fs, s', g'							
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Holozän	h) OU	i) 0				
2,00	a) G, u, s - G, ū, s							
	b)							
	c) steif	d) großer Eindringwidersta	e) rotbraun					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) GU	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 4.4		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 1		
						Az.: 22.075		
Bauvorhaben: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe", Versickerungsgutachten								
Bohrung Nr KRB 4 /Blatt 1						Datum: 11.01.2023		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) U, h̄, s, g'							
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Holozän	h) [OU]	i) 0				
0,30	a) G, u, s							
	b) vereinzelt Bauschutt							
	c) erdflecht	d) kleiner Eindringwidersta	e) braun					
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [GU]	i) +				
3,00	a) G, u, s - G, ū, s							
	b)							
	c) erdflecht	d) großer Eindringwidersta	e) rotbraun					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) GU	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 4.5		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 1		
						Az.: 22.075		
Bauvorhaben: Wohnpark "Karl - Marien - Höhe", Versickerungsgutachten								
Bohrung Nr KRB 5 /Blatt 1						Datum: 11.01.2023		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk- gehalt		
0,30	a) U, \bar{h} , s', g'							
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Holozän	h) [OH]					
0,50	a) U, h', s', g'							
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Holozän	h) [OU]					
0,80	a) U, \bar{g} , s							
	b) Umgelagerter Bodenaushub							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) rotbraun					
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [GU*]					
1,50	a) G, s, u							
	b)							
	c) erdflecht	d) großer Eindringwidersta	e) rotbraun					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) GU					
3,00	a) G, \bar{u} , s - G, u, s							
	b)							
	c) erdflecht, steif	d) großer Eindringwidersta	e) rotbraun					
	f) Hanglehm	g) Pleistozän	h) GU					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Baugrund Thüringen

99100 Zimmernsupra | Straße des Friedens 62 | Mobil: 0176 / 65 89 38 42
info@baugrund-thueringen.de | www.baugrund-thueringen.de

Kenndaten Untersuchungsobjekt

Straße:	Kastanienweg
PLZ / Ort:	98694 Ilmenau OT Gehren
Projektnummer:	P23-001
Ausführungsdatum:	11.01.23
Ausführung:	Fürstenberg

Kenndaten Bohrloch

Rohrlänge:	3,000	m
Überstand:	0,080	m
Geschlitzte Meter:	1,000	m
Rohrdurchmesser:	0,055	m
Lochdurchmesser:	0,070	m
Porenvolumen Kies:	1,000	
Kies Volumen:	0,0015	m ³
Rohr Volumen:	0,0024	m ³
Gesamt Volumen:	0,0038	m ³
Fläche Gesamt:	0,2199	m ²

Versuch Nr.	Uhrzeit von	Uhrzeit bis	Messung 1 [m u. ROK]	Messung 2 [m u. ROK]	W_{diff} [m]	Höhe zur Sohle [m]	Abstand von OK Gelände [m]	k_f -Wert
1 (KRB 2)	10:50	10:51	0,08	2,75	2,67	0,33	2,67	0,00235985

Mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert k_f :

2,36E-03 m/s



Baugrund Thüringen

99100 Zimmernsupra | Straße des Friedens 62 | Mobil: 0176 / 65 89 38 42
info@baugrund-thueringen.de | www.baugrund-thueringen.de

Kenndaten Untersuchungsobjekt

Straße:	Kastanienweg
PLZ / Ort:	98694 Ilmenau OT Gehren
Projektnummer:	P23-001
Ausführungsdatum:	11.01.23
Ausführung:	Fürstenberg

Kenndaten Bohrloch

Rohrlänge:	2,000	m
Überstand:	0,020	m
Geschlitzte Meter:	1,000	m
Rohrdurchmesser:	0,055	m
Lochdurchmesser:	0,070	m
Porenvolumen Kies:	1,000	
Kies Volumen:	0,0015	m ³
Rohr Volumen:	0,0024	m ³
Gesamt Volumen:	0,0038	m ³
Fläche Gesamt:	0,2199	m ²

Versuch Nr.	Uhrzeit von	Uhrzeit bis	Messung 1 [m u. ROK]	Messung 2 [m u. ROK]	W_{diff} [m]	Höhe zur Sohle [m]	Abstand von OK Gelände [m]	k_f -Wert
2 (KRB 3)	11:32	11:33	0,00	0,10	0,10	1,92	0,08	1,5191E-05
	11:33	11:34	0,10	0,20	0,10	1,82	0,18	1,6026E-05
	11:34	11:35	0,20	0,29	0,09	1,73	0,27	1,5173E-05
	11:35	11:37	0,29	0,40	0,11	1,62	0,38	9,9023E-06
	11:37	11:41	0,40	0,55	0,15	1,47	0,53	7,4405E-06
	11:41	11:53	0,55	0,81	0,26	1,21	0,79	5,2227E-06
	11:53	11:59	0,81	0,88	0,07	1,14	0,86	2,9849E-06
	11:59	12:33	0,88	1,13	0,25	0,89	1,11	2,4097E-06
	12:33	14:15	1,13	1,45	0,32	0,57	1,43	1,6053E-06
14:15	14:46	1,45	1,49	0,04	0,53	1,47	7,1008E-07	

Mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert k_f :

7,67E-06 m/s



Baugrund Thüringen

99100 Zimmernsupra | Straße des Friedens 62 | Mobil: 0176 / 65 89 38 42
info@baugrund-thueringen.de | www.baugrund-thueringen.de

Kenndaten Untersuchungsobjekt

Straße:	Kastanienweg
PLZ / Ort:	98694 Ilmenau OT Gehren
Projektnummer:	P23-001
Ausführungsdatum:	11.01.23
Ausführung:	Fürstenberg

Kenndaten Bohrloch

Rohrlänge:	3,000	m
Überstand:	0,160	m
Geschlitzte Meter:	1,000	m
Rohrdurchmesser:	0,052	m
Lochdurchmesser:	0,070	m
Porenvolumen Kies:	1,000	
Kies Volumen:	0,0017	m ³
Rohr Volumen:	0,0021	m ³
Gesamt Volumen:	0,0038	m ³
Fläche Gesamt:	0,2199	m ²

Versuch Nr.	Uhrzeit von	Uhrzeit bis	Messung 1 [m u. ROK]	Messung 2 [m u. ROK]	W_{diff} [m]	Höhe zur Sohle [m]	Abstand von OK Gelände [m]	k_f -Wert
3 (KRB 5)	13:41	13:42	0,16	0,19	0,03	2,97	0,03	2,9461E-06
	13:42	13:43	0,19	0,23	0,04	2,93	0,07	3,9818E-06
	13:43	13:47	0,23	0,33	0,10	2,83	0,17	2,5766E-06
	13:47	13:53	0,33	0,42	0,09	2,74	0,26	1,5967E-06
	13:53	14:04	0,42	0,55	0,13	2,61	0,39	1,3207E-06
	14:04	14:33	0,55	0,66	0,11	2,50	0,50	4,4253E-07
	14:33	15:10	0,66	0,71	0,05	2,45	0,55	1,6088E-07
	15:10	15:41	0,71	0,73	0,02	2,43	0,57	7,7437E-08

Mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert k_f :

1,64E-06 m/s