

**Erkundung der geologischen und
hydrogeologischen Verhältnisse für
die Erschließung des Baugebiets
„Langes Feld V“ in
71711 Murr**

Auftraggeber:
Gemeinde Murr
Bürgermeisteramt
Hindenburgstraße 60
71711 Murr

Projekt Nr. 6930

Verteiler:
1-fach Gemeinde Murr
3-fach Verbandsbauamt Großbottwar

Gutachten Nr.:
B 0522 / 3131

Erstellt von:
Dipl.-Geol. Ekkehard Marx

05. Mai 2022

Baugrund • Altlasten • Hydrogeologie

Geotechnik Südwest Frey Marx
Diplom-Geologen PartG mbB

Im Weilerlen 10
74321 Bietigheim-Bissingen

Tel. 07142 9023-0

info@geo-sw.de
www.geo-sw.de

Geschäftsleitung
Dipl.-Geologe Dieter Frey
Dipl.-Geologe Ekkehard Marx

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung	3
2.	Geologisch-morphologischer Überblick	3
3.	Durchgeführte Untersuchungen	4
4.	Hydrogeologische Verhältnisse.....	6
5.	Bodenmechanische Kennwerte	8
6.	Wiederverwendbarkeit der anstehenden Böden	11
7.	Angaben zu Kanal- und Straßenbauarbeiten	11
7.1	Kanalbauarbeiten.....	11
7.2	Straßenbauarbeiten	14
8.	Angaben zu Gebäudegründungen.....	15
9.	Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung	16
10.	Frost- und Schrumpfsicherheit.....	17
11.	Versickerung und Regenrückhaltung	17
12.	Erdbebensicherheit	18
13.	Schlussbemerkungen.....	18
14.	Anlagen	20

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1: Übersichtsplan mit Lage des Geländes auf TK 7021 Marbach am Neckar
im Maßstab 1 : 25.000

Anlage 1.2: Übersichtsplan mit Lage des Geländes aus Satellitensicht (aus Google Earth)

Anlage 2: Lageplan mit Lage der Rammkernsondierungen RKS 1.3-3 und Kernbohrungen
B 1+2 im Maßstab 1:750

Anlage 3: Schichtenbeschreibung und Bohrprofile von B 1+2 und Sondierprofile von
RKS 1.3-3

Anlage 4: Geologische Schnitte 1-6

Anlage 5: Fotodokumentation der Bohrungen B 1+2

1. Veranlassung

Die Gemeinde Murr beabsichtigt die Erweiterung des Baugebietes "Langes Feld" in südwestliche Richtung. Dabei handelt es sich um das Erschließungsgebiet "Langes Feld V" auf dem Gelände der ehemaligen Gärtnerei Klaiber mit einer Gesamtfläche von ca. 9.000 m².

Zur Klärung der Untergrundverhältnisse hinsichtlich von Kanal- und Straßenbaumaßnahmen und den hydrogeologischen Gegebenheiten wurde unser Büro von der Gemeinde Murr mit den dafür notwendigen Untersuchungen beauftragt. Auf der Erweiterungsfläche wurden 3 Rammkernsondierungen und 2 Baugrundbohrungen mit Ausbau zu Grundwassermesspegeln in der Zeit vom 14.02. bis 10.03.2022 niedergebracht.

Folgende Planunterlagen standen uns zur Verfügung:

- Lageplan des Erschließungsgebiets mit Umfangsgrenzen im Maßstab ca. 1:1.000 (Zeese Stadtplanung + Architektur erstellt am 07.04.2020)
- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7021 Marbach am Neckar, im Maßstab 1 : 25.000

Die Lage des Untersuchungsgebiets ist der **Anlage 1.1**, Auszug aus der topografischen Karte, Blatt 7021 Marbach am Neckar, und der **Anlage 1.2** aus Satelliten-sicht zu entnehmen. Die Lage der Untersuchungsstellen mit den Schnittführungen ist in **Anlage 2** aufgeführt.

2. Geologisch-morphologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet liegt südwestlich des Ortskerns von Murr, rund 800 m nordwestlich des lokalen Vorfluters Murr und 1 km nördlich des Neckars. Das Gelände wird vom Burgweg im Süden begrenzt. Nördlich schließen landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Auf der Erweiterungsfläche sind noch Gewächshäuser und Gebäude der ehemaligen Gärtnerei Klaiber vorhanden.

Das Gelände fällt von Südosten von ca. 223 mNN nach Nordwesten auf etwa 220 mNN um insgesamt 3 m ein.

Im Untersuchungsgebiet ist unter der humosen Oberbodendecke und der relativ geringmächtigen, quartären Deckschicht mit zähen Tonen sowie Ton- und Dolomitsteinen der Erfurt-Formation (Unteren Keuper, ku), die auch als Lettenkeuper bezeichnet wird, zu rechnen.

Der Lettenkeuper ist als vorkonsolidierter Boden relativ gut tragfähig. Im Lettenkeuper können jedoch uneinheitliche Schichtwasserzutritte vorhanden sein, die an durchlässiges Festgestein und abdichtende, stark tonige Schichten gebunden sind. Das Untersuchungsgebiet befindet sich außerhalb einer fachtechnisch abgegrenzten oder ausgewiesenen Wasserschutzgebietszone.

3. Durchgeführte Untersuchungen

Die Erkundung der Bodenverhältnisse erfolgte zwischen dem 14.02. und 10.03.2022 mittels 3 Rammkernsondierungen bis in 3,1 - 3,5 sowie zwei Kernbohrungen bis in 7,5 m Tiefe und Wasserstandsmessungen. Die RKS 1 musste zwei Mal umgesetzt werden, da in den künstlichen Auffüllungen – vermutlich aufgrund alter Fundamente – bei 1,1 m bzw. 1,3 m kein Sondierfortschritt mehr möglich war. Folgende geologische Schichten bzw. Bodenverhältnisse wurden festgestellt:

Künstliche Auffüllungen

Anzeichen für künstliche Auffüllungen waren in allen Aufschlüssen in Form von Ziegel- und Betonresten sowie stellenweise Plastik- und Styroporstücke in den oberflächlichen quartären Bodenschichten zu erkennen.

Die Mächtigkeiten wurden mit 0,3 m in RKS 2 und B 2 und bis ca. 1,2 m in B 1 ermittelt. Zum Lösen der künstlichen Auffüllungen gilt nach DIN 18300:2015-08 der Homogenbereich A (nach alter DIN 18 300: Bodenklasse 4).

Die Bohrungen und Rammkernsondierungen sind in einem sehr groben Raster angesetzt und stellen nur Stichproben dar. Im Bereich der noch vorhandenen Gärtnereinrichtungen konnten keine Aufschlüsse niedergebracht werden.

Abweichungen von den Angaben zur Mächtigkeit und den Inhaltsstoffen können somit nicht ausgeschlossen werden.

Quartär, umgelagerter Keuper

Die quartäre Deckschicht besteht aus braunem, hell- bis graubraunem, feinsandigem, tonigem Schluff mit Sand- und Tonsteinstücken und ist in allen Aufschlüssen als umgelagertes Keupermaterial vorhanden.

Bei dem umgelagerten Keuper handelt es sich um feinsandige, tonige Schluffe, die nach DIN 18 196 in die **Bodengruppe TM** (mittlplastische Tone) zu stellen sind. Die Zustandsform wurde im Feldversuch nach DIN EN ISO 14 688-2:2013-12 mit überwiegend weich bis steifplastisch und stellenweise halbfest bestimmt.

Zum Lösen der gering tragfähigen Schluffe gilt nach DIN 18 300:2015-08 der Homogenbereich B (nach alter DIN 18300: Bodenklasse 4).

Erfurt-Formation (ku)

Unter den Auffüllungen und der relativ geringmächtigen quartären Schicht mit umgelagertem Keupermaterial folgen die Schluffe, Tone und Festgesteine des Unteren Keupers (Lettenkeuper,ku). Dabei handelt es sich in rein bindiger Ausbildung um wechselnd gelbbraune und grünlichgraue, feinsandige, schwach steinige bis steinige Schluffe (Dolomitschluff), in die einzelne Dolomitsteinstücke sehr unterschiedlicher Größe eingelagert sind. Nach DIN 18 196 handelt es sich um die **Bodengruppen TM** (mittelplastische Tone) und **GX** (Steine).

Darunter folgen halbfeste, rein bindige und zum Teil blättrige Tone grüngrauer und grünblaugrauer Farbe, in die zentimetermächtige Tonsteinbänkchen eingelagert sein können. Die rein bindigen Tone sind den **Bodengruppen TM und TA** (mittel- und ausgeprägt plastische Tone) und die verwitterten bis angewitterten Schlufftonsteine, Dolomitsteine und Tonsteine den **Bodengruppen GT / GT*** (weit oder intermittierend gestufte Körnungslinie, Feinanteil ist tonig / stark tonig) zuzuordnen.

Ab Tiefen von 3,0 m in B 1 und 2,1 m in B 2 stehen hellgraue und graubraune, z.T. kleinbankige Dolomitsteine (**Dst**) bis in 5,0 m Tiefe in B 1 und 3,6 m in B 2 an.

Darunter folgen bis zur Endtiefe der Bohrungen in 7,5 m Tiefe dunkelgraue bis schwarzgraue Tonsteine (**Tst**) in plattiger und kleinbankiger Ausbildung, in die auch Dolomit- und Kalksteinbänke eingeschaltet sind.

Die Rammkernsondierungen RKS 1.3 – 3 endeten an der Oberkante dieser Gesteine in Tiefen von 3,1 – 3,8 m.

In rein bindiger Ausbildung kann der halbfeste Lettenkeuperton gemäß alter DIN 18 300 in die Bodenklasse 4 gestellt werden. In steiniger und stückiger Ausbildung sind die angewitterten Ton- und Dolomitsteine den Bodenklassen 5 + 6 zuzuordnen. Unterhalb der oben aufgeführten Endtiefen der Bohrungen ist mit Bodenmaterial der Bodenklassen 6 + 7 zu rechnen. Für die bindigen Keupertone mit steinigen Lagen gilt der Homogenbereich C und für die kleinbankigen Ton- und Dolomitsteine der Homogenbereich D.

Nachstehend sind die Ansatzhöhen, Schichtgrenzen und Bohr-/Sondiertiefen aufgeführt:

Tabelle 1: Schichtgrenzen, Ansatzhöhen und Schichtgrenzen

Aufschluss	Ansatzhöhen	Bohrtiefen	Grenze Auffüllung / Quartär	Grenze Quartär / Lettenkeuper
RKS 1.3	222,47 mNN	3,1 m	0,6 m = 221,87 mNN	1,2 m = 221,27 mNN
RKS 2	221,46 mNN	3,5 m	0,3 m = 221,16 mNN	1,5 m = 219,96 mNN
RKS 3	220,84 mNN	3,8 m	0,4 m = 220,44 mNN	1,5 m = 219,34 mNN
B 1	222,92 mNN	7,5 m	1,2 m = 221,72 mNN	1,5 m = 221,42 mNN
B 2	220,01 mNN	7,5 m	0,3 m = 219,71 mNN	0,7 m = 219,31 mNN

Die Lettenkeuperoberfläche fällt von 221,42 mNN im Süden auf 219,31 mNN im Norden ein.

Die Schichtprofile der Sondierungen sind in der **Anlage 3** und die geologischen Schnitte in der **Anlage 4** dargestellt.

4. Hydrogeologische Verhältnisse

Die Bohrungen B 1 + B 2 wurden zu 5-Zoll-Überflur-Messstellen bis in ca. 7 m Tiefe ausgebaut.

Die Messungen der Grundwasserstände wurden jeweils kurz nach Fertigstellung der Bohrungen und Sondierungen durchgeführt (siehe Spalte 3 in Tabelle 2).

Weitere Messungen der Wasserstände erfolgten am 03.03. und 12.04.2022.

Tabelle 2: Wasserstände vom 14.02.-10.03., 03.03. und 12.04.2022

Aufschluss	Ansatzhöhe GOK	Messung vom 14. / 15.02.2022	Messung vom 03. / 10.03.2022	Messung vom 12.04.2022
RKS 1.3	222,47 mNN	--	trocken bis 3,1 m Endtiefe	zugefallen
RKS 2	221,46 mNN	--	trocken bis 3,5 m Endtiefe	zugefallen
RKS 3	220,84 mNN	--	trocken bis 3,8 m Endtiefe	zugefallen
B 1	222,92 mNN	3,80 m = 219,12 mNN	4,58 m = 218,34 mNN	3,71 m = 219,21 mNN
B 2	220,01 mNN	1,80 m = 218,21 mNN	3,13 m = 216,88 mNN	2,80 m = 217,21 mNN

Ansatzhöhe GOK = Geländeoberkante

Das Grundwasser trat sehr langsam zu und befindet sich sowohl in den harten Festgesteinen als auch im Grenzbereich Tonmergel / Dolomit- und Tonsteine des Lettenkeupers. Die Grundwasserfließrichtung ist an die Oberkante des Lettenkeuper-Festgesteins gebunden. Die Festgesteinsoberfläche fällt von 219,37 mNN im Südwesten (Endtiefe RKS 1.3) auf 217,04 mNN im Nordosten (Endtiefe RKS 3) in

nördliche bis nordöstliche Richtung ein. Dementsprechend fällt auch der im Februar bis April 2022 ermittelte Wasserspiegel im bzw. auf dem Festgestein in nördliche und nordöstliche Richtung ein.

Im Zuge von Kanalbaumaßnahmen sowie für Unterkellerungen von geplanten Gebäuden muss bei Eingriffen in das anstehende Festgestein bzw. in den Grenzbereich Tonmergel / Dolomit- und Tonsteine mit Wasserzutritten gerechnet werden. Wasserhaltungsmaßnahmen sind in diesem Fall vorzusehen und beim zuständigen Landratsamt Ludwigsburg eine wasserrechtliche Erlaubnis rechtzeitig vor Baubeginn einzuholen.

Wir empfehlen, die Wasserstände in den ausgebauten Messstellen B 1 + B 2 monatlich zu messen, um die Wasserspiegelschwankungen eines hydrologischen Jahres im Untersuchungsgebiet zu erfassen.

In der Regel kann auf die im April 2022 in den Pegeln B 1 + B 2 ermittelten Wasserstände ein Zuschlag von 1 m aufgeschlagen werden, der als sogenannter **Bemessungswasserstand** bezeichnet wird. Alle Bauteile unterhalb des Bemessungswasserstandes müssen auftriebssicher und wasserundurchlässig ausgebildet werden (Unterkellerungen werden in der Regel als sogenannte "weiße Wanne" ausgeführt).

Ein verbindlicher Bemessungswasserstand für jeden Bereich des Bebauungsgebietes kann nicht angegeben werden, da die Wasserstände in nördliche und nordöstliche Richtung zum Teil steiler als das Gelände einfallen.

Bezogen auf die Geländeoberfläche ist ab folgenden Tiefen unter Gelände mit zutretendem Grund- und Schichtwasser zu rechnen und kann folgender Bemessungswasserstand vorgeschlagen werden:

B 1 = -2,7 m unter Gelände / Bemessungswasserstand = 220,2 mNN

B 2 = -1,8 m unter Gelände / Bemessungswasserstand = 218,2 mNN

Da es sich um schichtgebundenes Wasser in Festgesteinen handelt, kann die zutretende Wassermenge nicht klar angegeben werden. Wir empfehlen jedoch, beim Kanalbau abschnittsbezogene Pumpensümpfe einzurichten und das Grundwasser unter Zwischenschaltung eines Absetzbeckens abzupumpen.

Eine Versickerung von Oberflächen- und Dachflächenwasser in den anstehenden quartären Böden und den unterlagernden, relativ dichten Lettenkeuperböden ist kaum möglich, da zum einen relativ viel Wasser in kurzer Zeit versickern müsste und zum anderen dichte, tonige Böden (Letten) im Untergrund anstehen, die kein bzw. kaum Wasser aufnehmen können.

5. Bodenmechanische Kennwerte

In Abhängigkeit von den angetroffenen Konsistenzen und Ausbildung der Bodenschichten gelten in Anlehnung an die DIN 1055 folgende Kennwerte.

Tabelle 3: Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Steifemodul

Bodenart	Wichte (kN/m ³)		Reibungswinkel in°	Kohäsion (kN/m ²) c'	Steifemodul (MN/m ²) Es
	über Wasser	unter Wasser			
<u>Auffüllungen</u>	19	9	22,5 - 25	5	--
<u>Quartär:</u>					
Oberboden (OH)	17 - 18	8 - 9	17 - 20	2 - 5	--
Decklehm (TM),	19 - 20	9 - 10	22,5	7 - 10	5 - 8
<u>Lettenkeuper</u>					
- stark verwittert, Ton (TM/TA), halbfest:	20 - 20,5	10 - 10,5	22,5	10	8 - 12
- steinig verwittert (GX / GT / GT*), dicht, halbfest:	20	11	22,5 - 25	10 - 20	15 - 25
gering verwittert Kalk- und Dolomitstein/Tonstein, sehr dicht, hart:	22 - 25	12 - 15	30 - 40	20 - 40	80 - 120

Für verdichtet eingebautes Fremdmaterial, wie z.B. Bodenaustauschmassen (ohne hydraulische Bindung) sind folgende Kennwerte zugrunde zu legen.

Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte für Fremdmaterial

Einbaumaterial	Wichte kN/m ³	Reibungswinkel in°	Steifemodul in MN/m ²
Schottertragschichtmaterial nach ZTV	21	35	50 – 70
Schotter- / Splittgemische der Körnungen 2/32 bis 2/56 mm	20	32,5 - 35	40 – 60
Siebschutt / Betonrecyclingmaterial	20	32,5	35 – 40
bindige Böden	20	22,5 - 25	5 – 10

Der Untergrund lässt sich nach DIN 18 300 und 18 196 folgendermaßen einteilen.

Tabelle 5: Bodengruppen, Frost- und Schrumpfeempfindlichkeit

Bodenart	Bodengruppen	Bodenklassen (alt)	Frostempfindlichkeit	Schrumpfgefahr
Auffüllungen	TL, TM	4	F 3	groß
Quartär	OH	1	F 3	groß
	TM	4	F 3	groß
Lettenkeuper: - stark verwittert, Ton/Tonmergel	TM / TA	4	F 3	groß
	GT / GT*	4 - 6	F 3	mittel – groß
- angewittert, Kalk-/Dolomit und Tonstein, hart, zerrammt	Kst, Dst, Tst	6 + 7	F 1	keine

F 1 = nicht frostempfindlich
 F 2 = gering bis mittel frostempfindlich
 F 3 = sehr frostempfindlich

Im vorliegenden Fall werden vier Homogenbereiche differenziert.

- Homogenbereich A** Künstliche Auffüllungen und Ober-/Mutterboden, bindig
- Homogenbereich B** oberflächennaher Keuper-Dolomitschluff und -steine
- Homogenbereich C** Quartäre Decklehme, Lettenkeuperton, zähplastisch
- Homogenbereich D** angewitterter / unverwitterter Lettenkeuper, steinig/felsig

Tabelle 6: Homogenbereiche A - C für Böden nach DIN 18 300:2015-08

Nr.	Bodenart	Homogenbereich A	Homogenbereich B	Homogenbereich C
1	Korngrößenverteilung	n.b.	n.b.	n.b.
2a	Anteil Steine > 63 mm	n.b.	ca. 30 %	0
2b	Anteil Blöcke > 200 mm	n.b.	0	0
2c	Anteil große Blöcke >630mm	n.b.	0	0
3	mineralogische Zusammensetzung der Blöcke	n.e.	n.e.	n.e.
4	Wichte	ca. $\gamma = 17-19 \text{ kN/m}^3$	ca. $\gamma = 19-20,5 \text{ kN/m}^3$	ca. $\gamma = 20,5 \text{ kN/m}^3$
5	Kohäsion	ca. $c' = 2 - 5 \text{ kN/m}^2$	ca. $c' = 5 - 10 \text{ kN/m}^2$	ca. $c' = 10 - 20 \text{ kN/m}^2$
6	Undrainierte Scherfestigkeit	--	ca. $c_u = 10 - 40 \text{ kN/m}^2$	ca. $c_u = 40 - 80 \text{ kN/m}^2$
7	Sensitivität	n.e.	n.e.	n.e.
8	Wassergehalte	--	ca. 10 – 15 %	ca. 14 – 22 %
9	Konsistenz	weich/steif	weich/steif/halbfest	halbfest
10	Konsistenzzahl	n.b.	n.b.	n.b.

Fortsetzung der Tabelle auf der Folgeseite

11	Plastizität	n.b.	n.b.	n.b.
12	Plastizitätszahl	n.b.	n.b.	n.b.
13	Durchlässigkeit	--	ca. $10^{-6} - 10^{-7}$ m/s *	ca. $10^{-7} - 10^{-9}$ m/s *
14	Lagerungsdichte	locker	mitteldicht - dicht	mitteldicht
15	Kalkgehalt	n.b.	n.b.	n.b.
16	Sulfatgehalt	n.b.	n.b.	n.b.
17	Organischer Anteil	Gras, Pflanzenreste	nicht vorhanden	nicht vorhanden
18	Benennung org. Böden	---	---	---
19	Abrasivität	n.e.	n.e.	n.e.
20	Bodengruppe	OH, TM	TL / GX / GU / GU*	TM / TA / GT / GT*
21	Ortsübliche Bezeichnung	Künstliche Auffüllung, Oberboden	Keuperdolomitschluff und -dolomitsteine	Quartärer Decklehm + Keupertonmergel

n.e. nicht erforderlich; n.b. nicht bestimmbar; * Erfahrungswerte

**Tabelle 7: Homogenbereich D für Fels / felsartige Böden
 (DIN 18 300:2015-08)**

Nr.	Bodenart	Homogenbereich D angewitterter Lettenkeuper
1	Benennung von Fels	Ton-, Kalk- und Dolomitstein, angewittert bis unverwittert in Wechsellagerung mit Mergelschichten
2	Wichte	$\gamma = 22 - 25$ kN/m ³ *
3	Verwitterung/Veränderung	n.b.
4	Einaxiale Druckfestigkeit	n.b.
5	Bodengruppe	Kst, Dst, Tst
6	Ortsübliche Bezeichnung	Lettenkeuper, angewittert, hart, kleinbankig

n.b. nicht bestimmbar * Erfahrungswerte

Böden des Homogenbereiches D (Fels und felsartige Böden) lassen sich nur mit geeigneten Geräten (z.B. Reißzähne, Meißel etc.) lösen und weichen somit klar von den Homogenbereichen A - C ab.

6. Wiederverwendbarkeit der anstehenden Böden

Die im Untersuchungsgebiet erbohrten Böden sind überwiegend nicht wiederverwendbar:

Der humose Oberboden kann nicht wiederverwendet werden.

Der Lettenkeuper steht oberflächennah in bindiger und steiniger Ausbildung an. Teilweise sind jedoch bereits grobe Steine mit 15 cm Kantenlänge vorhanden, die ohne Zerkleinerung nicht eingebaut werden können.

Die darunter folgenden, zähplastischen und grünlichgrauen Keupertone sind zwar wiedereinbaubar, allerdings besteht die Gefahr, dass durch dynamische Verdichtung das Material anfängt zu walken und dann nicht mehr optimal zu verdichten ist. Eine Stabilisierung der zähen Tone ist problematisch, da keine optimale Homogenisierung mit den hydraulischen Bindemitteln möglich ist.

Die unterlagernden angewitterten Ton-, Kalk- und Dolomitsteine müssen auf Korngrößen < 56 mm gebrochen werden, bevor sie wieder eingebaut werden können.

Nutzbar sind die teilweise anstehenden, rein bindigen Abschnitte unter der künstlichen Auffüllung bzw. dem Mutterboden in halbfester Zustandsform. Dieses Material müsste separiert, grobe Steine aussortiert, auf Mieten zusammengeschoben und gegen Witterungseinflüsse abgedeckt werden.

Es besteht die Gefahr, dass das ausgehobene bindige Material nach längerem Liegen stark durchnässen kann und dann nicht mehr verdichtbar ist.

Wir empfehlen daher, für bindiges Aushubmaterial Kalkstabilisierungsmaßnahmen in die Ausschreibung aufzunehmen. Die Zugabemenge richtet sich nach den tatsächlich vorhandenen, natürlichen Wassergehalten und kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt größenordnungsmäßig mit 10 – 15 kg/m² bei einer Frästiefe von etwa 0,4 m angegeben werden. Abweichungen nach unten oder oben sind witterungsbedingt möglich.

7. Angaben zu Kanal- und Straßenbauarbeiten

7.1 Kanalbauarbeiten

Im Zuge der Untersuchungen wurde Grund- oder Schichtwasser festgestellt werden, so dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt in den erkundeten Tiefen bis 7,5 m unter Gelände mit Wasserhaltungsmaßnahmen während der Kanalbauarbeiten zu rechnen ist, abhängig von den geplanten Kanaltiefen.

Wir empfehlen deshalb, etwaige Wasserhaltungsmaßnahmen in die Ausschreibung aufzunehmen.

Um die Kanalgräben im Grundwasserbereich nicht als ableitende Drainagegräben zu nutzen bzw. die Grundwasserverhältnisse dauerhaft zu verändern, müssen im Abstand von 45 – 50 m **Sperrriegel** senkrecht zum Grabenverlauf angeordnet werden. Diese Sperrriegel können mit sehr gering durchlässigem, tonigem Boden (z.B. die zähplastischen, graugrünen Keupertone) oder mit Beton und müssen mindestens bis zur Oberkante der grüngrauen Tone ausgeführt werden.

Die Untersuchungen zeigen, dass überwiegend Bodenmaterial der Bodenklassen 4 - 6 und auch Material der Bodenklasse 7 (nach alter DIN 18 300) gelöst werden muss. Es gelten die Homogenbereich A – D nach neuer DIN 18 300:2015-08.

Die Kanalgräben können bei ausreichendem Platzangebot frei geböscht werden. Bis Kanalgrabentiefen < 1,25 m kann senkrecht, ab $\geq 1,25$ m Tiefe muss geböscht oder verbaut werden.

Innerhalb von aufgefüllten oder weichplastischen Schichten ist ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ und in steinig-bindigen Dolomitschluffen und -steinen ist ein Winkel von $\beta \leq 50 - 55^\circ$ einzuhalten. In den darunter folgenden, mindestens halbfesten, bindigen, grünlichgrauen Keupertonen gilt ein Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$.

In den festen und harten, plattigen Ton- oder Schlufftonsteinschichten kann der Böschungswinkel auf $\beta \leq 70^\circ$ erhöht werden. Diese werden vermutlich bei den Kanalbauarbeiten nicht oder nur in tieferen Bereichen erschlossen.

Der Böschungskopf darf im Abstand von 1,5 m nicht belastet und die Böschungshöhen müssen kleiner 5 m sein. Für höhere Böschungen ist ein Standsicherheitsnachweis nach DIN 4084 zu führen und eine Berme auf halber Höhe vorzusehen. Leitungsgräben müssen bei senkrechter Abböschung ab einer Tiefe von 1,25 m durch Verbau gesichert werden. Dies kann abschnittsweise z.B. durch einen sogenannten fortschreitenden Kammerplattenverbau geschehen.

Die Oberflächenabdichtung der Kanalgräben kann mit dem vor Ort anstehenden Bodenmaterial nur dann durchgeführt werden, wenn es ausreichende Verdichtungseigenschaften (vor Ort gebrochenes Gestein) aufweist oder eine Bodenverbesserung (bindige Böden) durchgeführt wurde. Organisch geprägte Böden (Mutterboden etc.) sind nicht wiedereinbaubar.

Aushubmassen, die für einen späteren Wiedereinbau vorgesehen sind, müssen zum Schutz vor Durchnässung durch Tagwasser auf Zwischendeponien / Mieten zusammengeschoben und mit Planen abgedeckt werden. Wird das Bodenmaterial

nicht abgedeckt, ist es zuvor lagenweise zu verdichten und an der Oberfläche zu profilieren.

Eine Lagerung auf lose zusammengeschobenen Haufen ist nicht sinnvoll, weil hierbei das Bodenmaterial durch Tagwassereinflüsse einer starken Wasseraufnahme unterliegt und die Verdichtungsfähigkeit verloren geht.

Die bindigen Böden im Untersuchungsgebiet sind sehr nässeempfindlich. Auskofferungs- und Verdichtungsarbeiten sind bei nasser Witterung zu unterlassen.

Die Verdichtungsanforderungen für Grabenverfüllungen werden für die nachfolgenden Bereiche unterschieden:

Die Verdichtungsanforderungen für Grabenverfüllungen werden für die nachfolgenden Bereiche gemäß ZTV E-StB 09 wie folgt angegeben:

Bereich	Bodengruppen	Proctordichte
Planum bis 0,5 m	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST	100 %
unter Planum	GU*; GT*, SU*, ST*, U, T	97 %
0,5 m unter Planum	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST	97 %
bis Leitungszone	GU*; GT*, SU*, ST*, U, T	97 %

Auf 150 m Leitungsgrabenlänge sind 3 Verdichtungskontrollen pro m Grabentiefe nötig.

Die direkte Verdichtungskontrolle kann nur mit dem materialspezifischen Proctorwert erfolgen. Dies bedeutet, dass vom vorgesehenen Einbaumaterial (z.B. vom gekalkten Lehm oder vom Vorsiebmaterial oder vom bindig-steinigen Aushub) Proctorversuche nach DIN 18 127 ausgeführt werden müssen. Dabei ist wichtig, dass der Proctorversuch mit rein bindigem Material auf rein bindige Böden bzw. Proctorversuche mit bindig-steinigem Material auf gemischtkörnige Böden bezogen werden.

Die Kontrolle muss anschließend wiederum als Raumdichtebestimmung nach DIN 18 125 mit Stechzylindern für rein bindige Böden oder mit z.B. Densitometern (Ballonverfahren) für steinige Böden erfolgen.

Auf der Oberkante der Grabenverfüllung (Erdplanum) muss unter befestigten Flächen nach ZTV E-StB 09 ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden, damit ein Regelaufbau nach RStO 12 ausgeführt werden kann. Der Nachweis erfolgt über statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18 134.

7.2 Straßenbauarbeiten

Das Baugebiet befindet sich gemäß RStO 12 in der **Frosteinwirkungszone 1**. Die anstehenden Böden sind der **Frostempfindlichkeitsklasse 3** zuzuordnen.

Bei der Bemessung der Schichtdicken ist sowohl die Tragfähigkeit als auch die Frostsicherheit zu gewährleisten. Hinsichtlich der Frostempfindlichkeitsklasse 3 resultieren für die Bauklassen Bk100 – Bk0,3 folgende Mindestdicken des frostsicheren Oberbaus von Straßen:

BK100 bis Bk10 = **0,65 m**

Bk3,2 bis Bk1,0 = **0,6 m**

Bk0,3 = **0,5 m**

Diese Angaben gelten unabhängig vom Tragverhalten des Untergrundes. Bei widrigen Verhältnissen zum Zeitpunkt der Bauarbeiten kann die Mächtigkeit noch größer sein.

Gemäß ZTV E-StB 09 muss auf dem bindigen Planum ein Verformungsmodul von **$Ev_2 \geq 45 \text{ MN/m}^2$** nachgewiesen werden. Dies ist hierzulande in der Regel bei bindigen Böden ohne Bodenverbesserungsmaßnahmen kaum möglich. Nur durch die Stabilisierung mit Kalk-Zementgemischen (z.B. Dorosol oder Stabigil) bzw. Bodenaustausch in entsprechender Mächtigkeit mit Grobschotter kann dieser Wert erreicht werden. Wird ein Bodenaustausch in Erwägung gezogen, sind zur Festlegung der erforderlichen Mächtigkeit Versuchsfelder an Ort und Stelle anzulegen. Auf dem fertigen, bindigen oder verbesserten Unterbau sind 3 Lastplattendruckversuche je 5.000 m^2 zu erbringen.

Nach ZTV SoB-StB muss auf der Frostschutzschicht von Straßen der Bauklassen Bk100 bis Bk1,0 (siehe RStO 12) ein Verformungsmodul **$Ev_2 \geq 120 \text{ MN/m}^2$** nachgewiesen werden. Für Bk0,3 gilt ein Wert von $Ev_2 \geq 100 \text{ MN/m}^2$.

Auf der Frostschutzschicht wird in der Regel eine Schottertragschicht aufgebaut. Ausgehend von den oben genannten und nachgewiesenen Verformungsmoduln auf der Frostschutzschicht müssen für die **Bauklassen Bk100 bis Bk1,0 auf der Schottertragschicht Ev_2 -Werte $\geq 150 \text{ MN/m}^2$ und für die Bauklasse Bk0,3 Ev_2 -Werte $\geq 120 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden.** Für kombinierte Frostschutz-Tragschichten gelten ebenfalls die letztgenannten Werte.

Die Verdichtungskontrollen sind mittels Lastplattendruckversuchen nach DIN 18 134 durchzuführen. Dabei können die Tragfähigkeit (Ev_2 in MN/m^2) als auch die erreichte Verdichtung (dimensionsloses Verhältnis Ev_2 / Ev_1) ermittelt werden.

Vergleichend können auf der Schottertragschicht auch dynamische Fallplattenversuche ausgeführt werden, die jedoch keinen eindeutigen Anhaltspunkt zur erreichten Verdichtung geben und nur für Schottergemische nach vorheriger Eichung zulässig sind. Die Eichversuche müssen direkt neben einem oder mehreren statischen Lastplattendruckversuchen ausgeführt werden. Der Umrechnungsfaktor von $E_{v_{dyn}}$ auf E_{v_2} richtet sich nach dem bereits bestimmten E_{v_2} -Wert.

Auf dem Schottertragschichtplanum sind mindestens 3 Verdichtungskontrollen je 4.000 m² jedoch alle 100 m zu erbringen.

8. Angaben zu Gebäudegründungen

Im Untersuchungsgebiet ist die quartäre Deckschicht relativ geringmächtig bzw. in weiten Teilen gar nicht ausgebildet. Normal unterkellerte Gebäude werden bereits in den anstehenden Lettenkeuperböden gründen, die als steinig-bindige Böden und als zähplastische Tone anstehen. Da die Aufschlüsse relativ weit auseinanderliegen, ersetzen die Angaben keine Einzelgutachten.

Die unter den steinig-bindigen Böden und den grüngrauen, zähplastischen Keuper-tonen anstehenden, sehr dichten und harten Dolomit- und Tonsteine, sind in Abhängigkeit vom Verwitterungsgrad als sehr gut tragfähig zu beurteilen. Liegen die Fundamentsohlen in den harten, bankigen Dolomit- und Tonsteinen, können verhältnismäßig hohe aufnehmbare Sohldrücke ($\sigma_{zul.} \leq 400 - 500 \text{ kN/m}^2$) angesetzt werden.

In den überlagernden, grünlichgrauen, zähplastischen Lettenkeupertonen ist aufgrund der hohen Plastizität von einem deutlich geringeren, aufnehmbaren Sohldruck auszugehen. Da hier jedoch die Zustandsform eine entscheidende Rolle spielt, sind die Untergrundverhältnisse bauwerksbezogen zu ermitteln. Dies gilt insbesondere für nicht unterkellerte Gebäude, weil diese eventuell in unterschiedlich ausgebildeten und unterschiedlich tragfähigen Böden gründen werden.

Grundsätzlich sind alle Gebäudefundamente in Schichten gleicher Ausbildung und Zustandsform zu gründen.

Im Lettenkeuper ist mit jahreszeitlich bedingten Schichtwasseraustritten in unterschiedlichen Tiefen und Gesteinen zu rechnen. Wir empfehlen auch aus diesem Grund, bauwerksbezogene Untersuchungen durchführen zu lassen bzw. dies in den Bebauungsplan aufzunehmen.

9. Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung

Zum Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung bzw. kapillar aufsteigende Grundfeuchte gelten die Bestimmungen der **DIN 4095** (Drainung erdberührter Bauwerke) und **DIN 18533-1:2017-07 Klasse W1.2-E** (Bauwerksabdichtungen, Abdichtung gegen nicht drückendes Wasser mit Drainung) für Bauwerksunterkanten, die oberhalb der Bemessungswasserstände liegen.

Binden die Gebäude tiefer ein als die angegebenen Bemessungswasserstände, sind **Abdichtungsmaßnahmen nach DIN 18533-1:2017-07 Klasse W2.1-E** zu ergreifen. Alternativ können auch sogenannte "weiße Wannen" ausgeführt werden. Viele Bauträger gehen mittlerweile dazu über, die Untergeschosse in wasserundurchlässigem Beton nach den anerkannten Regeln der Technik auszuführen, um einen bestmöglichen Nässeschutz zu erreichen und die aufwendigen und anfälligen Drainagen einzusparen (Drainagen müssen gewartet werden; die Versickerung des Drainagewassers muss gesichert sein).

Folgende Maßnahmen sollten generell ergriffen werden:

- Unter den Bodenplatten ist eine kapillARBrechende Filterschicht in einer Mächtigkeit von mindestens 0,15 m erforderlich. Als kapillARBrechendes Filtermaterial ist Schotter oder Kies der Körnungen 2/32 mm oder 2/45 mm vorzusehen.
- Vor dem Einbau des kapillARwirksamen Schottergemisches sollte ein Geotextil als Trennvlies auf der Baugrubensohle verlegt werden.
- Vor dem Gießen der Bodenplatte muss eine PE-Folie zum Schutz der Filterschicht vor einsickernden ZementschlÄmmen ausgelegt werden.
- Wird eine rÜckspÜlbare Ringdrainage DN 100 (Stangenrohre) mit Kontrollschächten DN 300 an den Knickpunkten (Richtungswechsel) ausgeführt, muss die Oberkante der Ringdrainage am Hochpunkt der Drainage 10 cm unter Oberkante Rohfußbodenhöhe liegen. Das Gefälle der Drainage ist mit 0,5 – 1 % vorzugeben.
- Die Drainageleitung darf nicht im Lastausbreitungsbereich der Fundamente liegen. Gegebenenfalls müssen die Fundamente tiefer eingebunden werden.
- Auf einen wirkungsvollen Nässeschutz der erdberührten Außenwände gemäß DIN 18 195 ist besonderer Wert zu legen. Wir empfehlen, als Vertikaldrains Drainesteine mit vorgehängtem Filtervlies oder Drainplatten aus Polystyrol oder Hartschaum mit aufgeklebtem Filtervlies oder andere nach DIN 18 195 zugelassene Materialien oder Draineelemente zu verwenden oder der Einbau von kapillARBrechendem Schotter oder Kies der Körnung 5/45 mm.

10. Frost- und Schrumpfsicherheit

Die Frostsicherheit für die Gebäudefundamente ist ab einer Mindesteinbindetiefe von $b \geq 0,8$ m gewährleistet. Der Bereich von Garagenzufahrten oder Stellplätzen ist der Durchfrostung ausgesetzt. Wir empfehlen, hier frostunempfindliches Material, wie z.B. Kornabgestufte Schottertragschichtgemische der Körnung 0/45 mm, in einer Stärke von mindestens 0,45 – 0,5 m einzubauen.

Für oberflächennah in bindigen und tonigen Böden gründende Fundamente bzw. nicht unterkellerte Gebäude oder Garagen besteht die Gefahr des Bodenschrumpfens nach starken oder langanhaltenden Trockenperioden. Die Schrumpfrisse können bis 1,2 m unter Gelände reichen. Die Fundamentsohlen nichtunterkellerten Gebäude oder Gebäudeteile müssen daher $b \geq 1,3 - 1,4$ m unter fertige Geländeoberkante einbinden.

11. Versickerung und Regenrückhaltung

Eine Versickerung von Oberflächenwasser ist im Untersuchungsgebiet nur über sehr große Retentionsflächen möglich. Als potentiell wasseraufnehmende und wasserleitende Schicht sind die bis in 2,5 – 3,0 m Tiefe anstehenden, bindigen und bindig-steinigen Keuperböden anzusehen.

Allerdings muss auch in diesen teilweise steinigen Böden von einer gesteinspezifischen Durchlässigkeit von $k_f = 10^{-6} - 10^{-7}$ m/s ausgegangen werden. Nach DIN 18 130 handelt es sich um **„gering durchlässige“** Böden.

Die unterlagernden, zähplastischen Lettenkeupertone der Bodengruppe TA sind als Wasserstauer mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 10^{-7} - 10^{-9}$ m/s anzusehen. Nach DIN 18 130 handelt es sich um ein **„sehr gering durchlässiges“** Bodenmaterial.

Wasser aus Drainageanlagen kann über Sickergruben oder –gräben versickert werden. Da die Versickerung dauerhaft funktionieren muss und Verschlämmungen zu einer starken Reduzierung der Aufnahmefähigkeit des Bodens führen, sollten die Versickerungsgräben in jedem Fall mit einem Überlauf zum Trennsystem ausgestattet werden.

Von einer dauerhaft funktionierenden Versickerung über Retentionsflächen kann nicht ausgegangen werden. Es sollten in jedem Fall immer sogenannte Not- und Sicherheitsabläufe zur Kanalisation vorgesehen werden.

12. Erdbebensicherheit

Murr liegt gemäß DIN 4149 (April 2005) in der **Erdbebenzone 0** mit Intensitätsintervallen von ≤ 6 / $< 6,5$. Im Raum Murr gilt die Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund) und im vorliegenden Fall für eine Gründung im quartären Lehm oder im Lettenkeuperton die Baugrundklasse C.

Kommen die Fundamente in den angewitterten Kalk-, Dolomit- und Tonsteinen des Lettenkeupers zu liegen, gilt die Baugrundklasse B. Nach erneuter Begutachtung im direkten Aufschluss ist eventuell auch die Baugrundklasse A ansetzbar.

Die **Bedeutungskategorie** der Bauwerksklasse ist mit **II** für einfache Wohngebäude und der Bedeutungswert mit $\gamma_1 = 1,0$ anzugeben. Für Wohnanlagen ≥ 10 Wohneinheiten bzw. ≥ 50 Personen gelten die **Bauwerksklasse III** und der **Bedeutungswert** $\gamma_1 = 1,2$.

13. Schlussbemerkungen

Die im vorliegenden Gutachten beschriebenen Untergrundverhältnisse wurden auf Grundlage von 3 Rammkernsondierungen, zwei Kernbohrungen und Feldversuchen nach DIN EN ISO 14 688-2:2013-12 nach örtlicher Erfahrung und bestem Wissen beurteilt.

Die Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen zum Zeitpunkt der Untersuchungen im Februar und März 2022. Bei Interpolationen zwischen den Untersuchungsstellen können durchaus geologisch und hydrogeologisch bedingte Abweichungen auftreten. **Dies gilt insbesondere für Schicht- und Grundwasserzutritte im Grenzbereich der zähen Lettenkeupertone zu den unterlagernden Festgesteinen (Kalk-, Dolomit- und Tonsteine).**

Die in diesem Gutachten gemachten Angaben ersetzen keine bauwerksbezogenen Gründungsuntersuchungen, da die Untersuchungsabstände zu groß sind und innerhalb der Baugruben auch unterschiedlich zusammendrückbare Böden und vor allem unterschiedliche Wasserzutrittsstiefen vorhanden sein können.

Eine gezielte Versickerung von Oberflächen- und Dachflächenwasser ist in den quartären Deckschichten bzw. in den bindig-steinig stark verwitterten Keuperschichten nur eingeschränkt möglich, da die gesteinspezifischen Durchlässigkeiten zwischen $k_f = 10^{-6} - 10^{-7}$ m/s liegen, diese Böden aber von zähplastischen Keupertonen mit einem k_f -Wert von $10^{-7} - 10^{-9}$ m/s unterlagert werden.

Eine direkte Versickerung im klüftigen Lettenkeuperfestgestein wird in der Regel ohne rückhaltende Lehmschicht über den Kalk-, Dolomit- und Tonsteinen vom Landratsamt Ludwigsburg nicht zugelassen.

Die Angabe der Homogenbereiche nach DIN 18 300:2015-08 ersetzt nicht das Aufmaß in den Kanalgräben oder Baugruben. Treten bei der Einstufung des Untergrundes hinsichtlich der Konsistenzen und der Bodenklassen Unklarheiten auf, ist der Gutachter hinzuzuziehen. Meist ist nur im direkten Aufschluss eine genaue Zuordnung bzw. Differenzierung der Bodenklassen möglich.

Das anstehende Bodenmaterial ist organoleptisch unauffällig. Die chemische Untersuchung der Bodenmischproben wird in einem separaten Bericht beschrieben und bewertet.

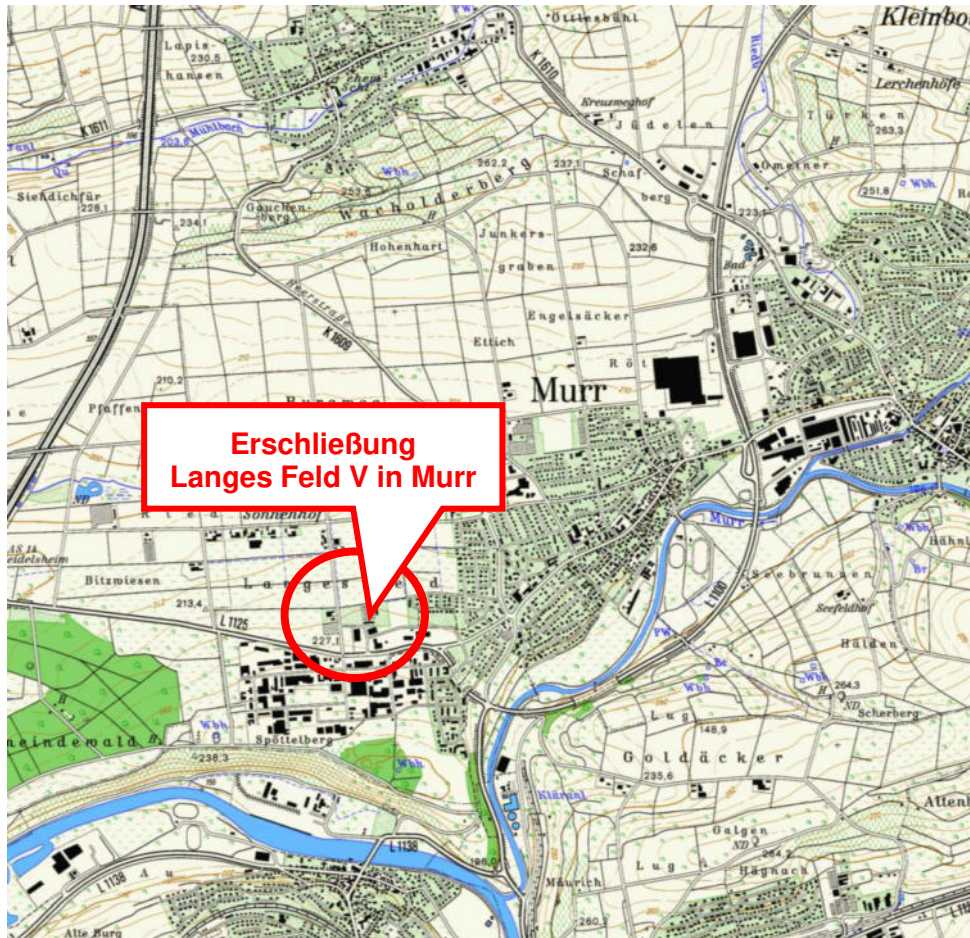
Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsarbeiten noch Rückfragen ergeben, stehen wir für deren Beantwortung gerne zur Verfügung.

Bietigheim-Bissingen, den 05.05.2022

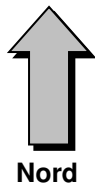


Dipl.-Geol. Ekkehard Marx

14. Anlagen

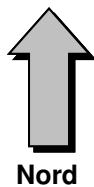


©MagicMaps GmbH, www.magicmaps.de



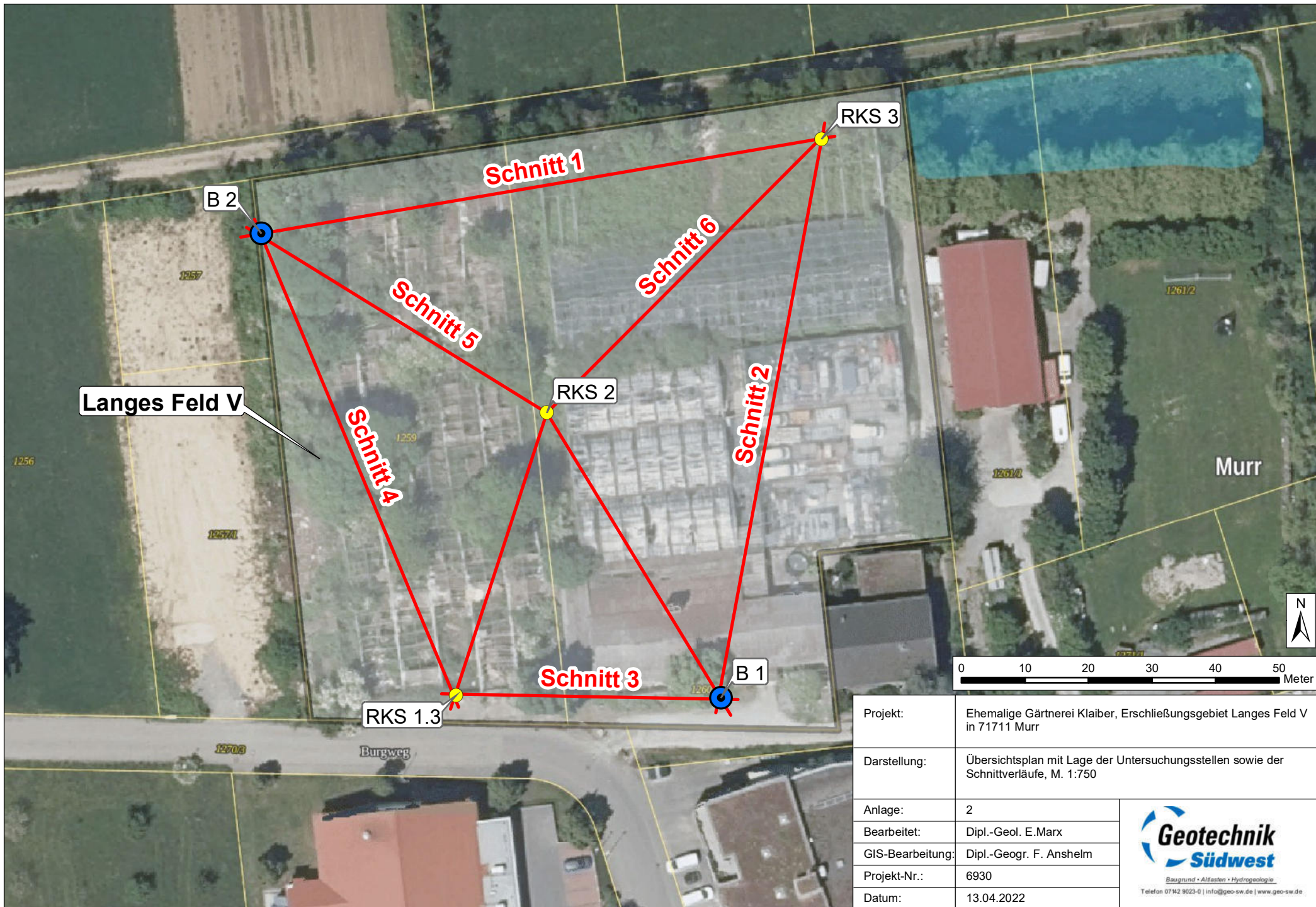
Nord

Projekt:	Erweiterung Wohngebiet Langes Feld V in 71711 Murr	
Darstellung:	Übersichtsplan mit Lage des Untersuchungsgeländes Ausschnitt aus TK-25 Blatt "7021 Marbach am Neckar" Maßstab 1 : 25.000	
Anlage:	1.1	 <p><i>Baugrund • Altlasten • Hydrogeologie</i> Telefon 07142 9023-0 info@geo-sw.de www.geo-sw.de</p>
Bearbeitet:	Dipl.-Geol. E. Marx	
Gezeichnet:	Bu.	
Projekt-Nr.:	P-6930	
Geprüft:		



Nord

Projekt:	Erweiterung Wohngebiet Langes Feld V in 71711 Murr	
Darstellung:	Übersichtsplan Ausschnitt aus Google-Earth	
Anlage:	1.2	 <p>Geotechnik Südwest</p> <p><i>Baugrund • Alllasten • Hydrogeologie</i></p> <p>Telefon 07142 9023-0 info@geo-sw.de www.geo-sw.de</p>
Bearbeitet:	Dipl.-Geol. E. Marx	
Gezeichnet:	Bu.	
Projekt-Nr.:	P-6930	
Geprüft:		



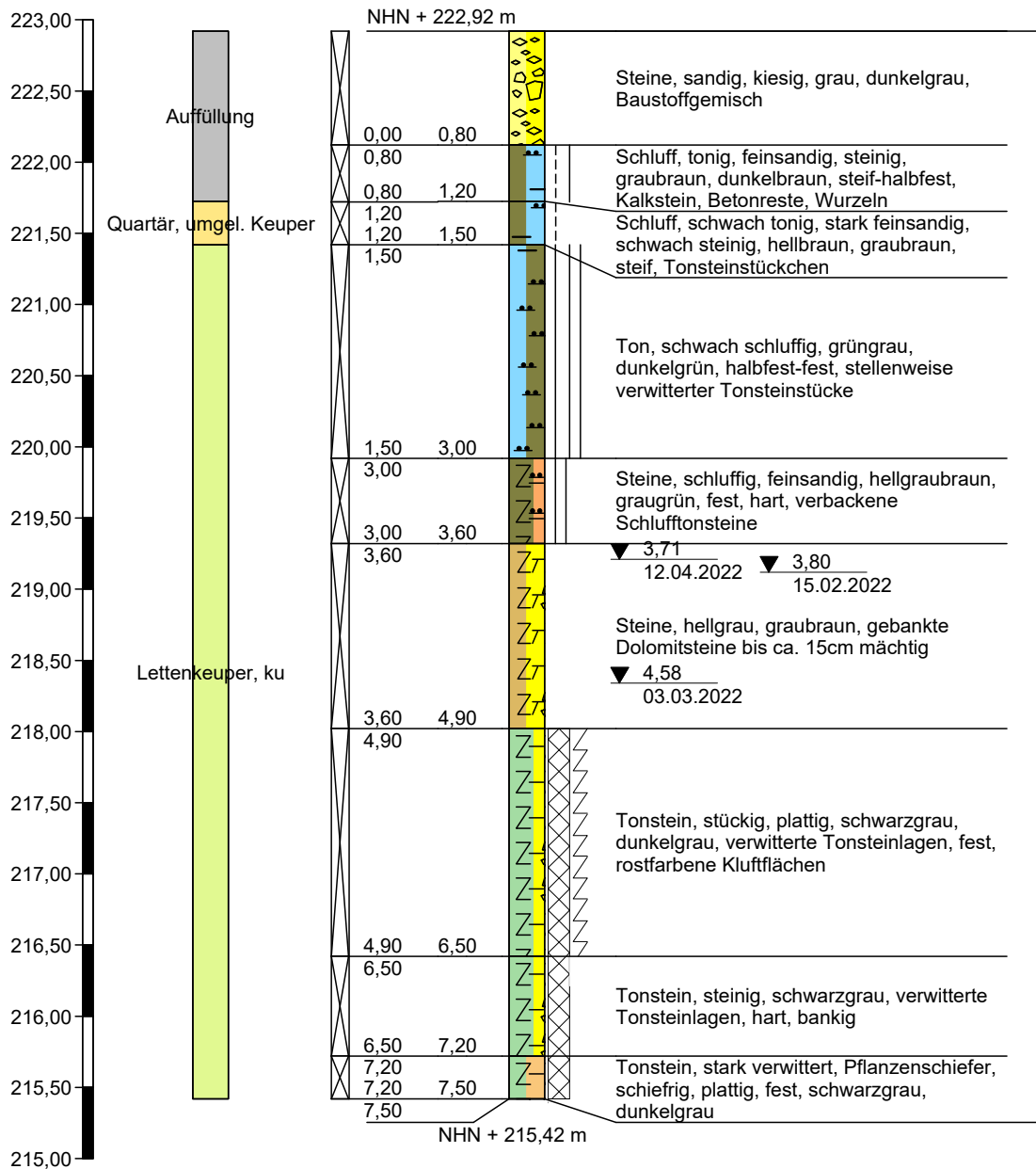
Langes Feld V

Projekt:	Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschließungsgebiet Langes Feld V in 71711 Murr	
Darstellung:	Übersichtsplan mit Lage der Untersuchungsstellen sowie der Schnittverläufe, M. 1:750	
Anlage:	2	
Bearbeitet:	Dipl.-Geol. E.Marx	
GIS-Bearbeitung:	Dipl.-Geogr. F. Anshelm	
Projekt-Nr.:	6930	
Datum:	13.04.2022	

Geotechnik Südwest
 Baugrund • Altlasten • Hydrogeologie
 Telefon 07142 9023-0 | info@geo-sw.de | www.geo-sw.de

Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschliessungsgebiet Langes Feld V in Murr

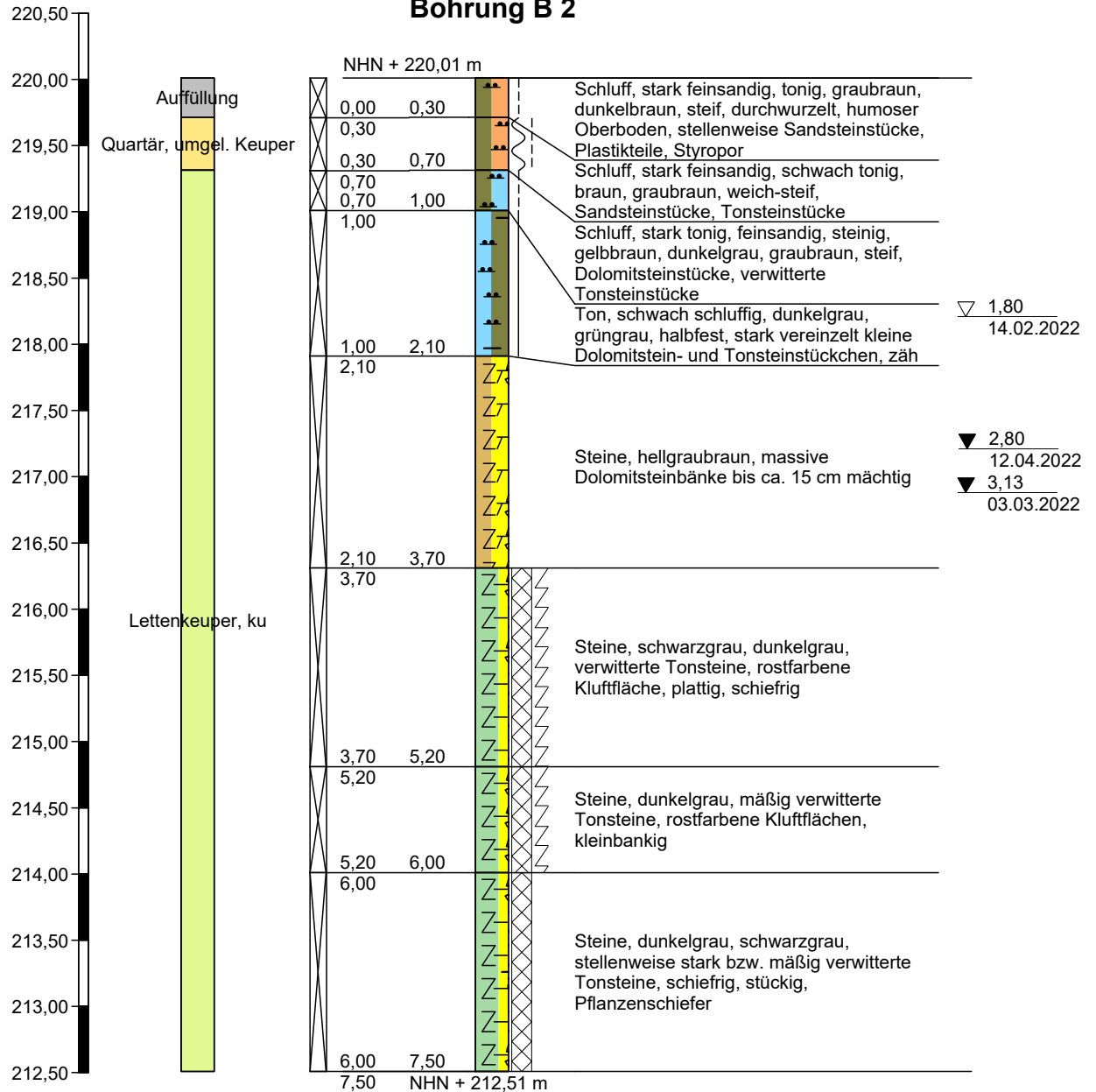
Bohrung B 1



Höhenmaßstab 1:50

Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschliessungsgebiet Langes Feld V in Murr

Bohrung B 2

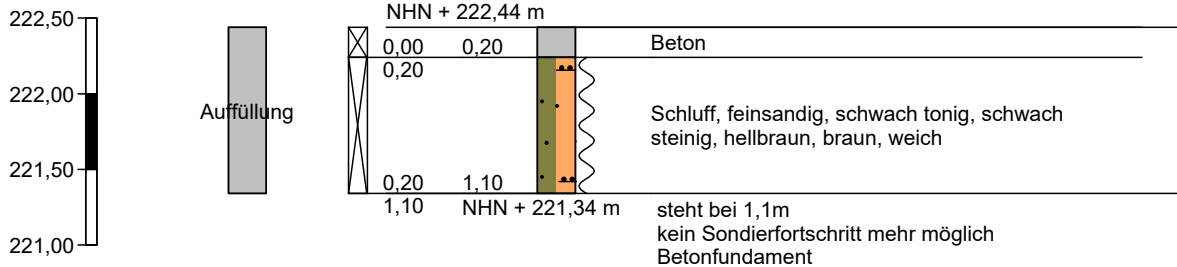


Höhenmaßstab 1:50

Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschliessungsgebiet Langes Feld V in Murr

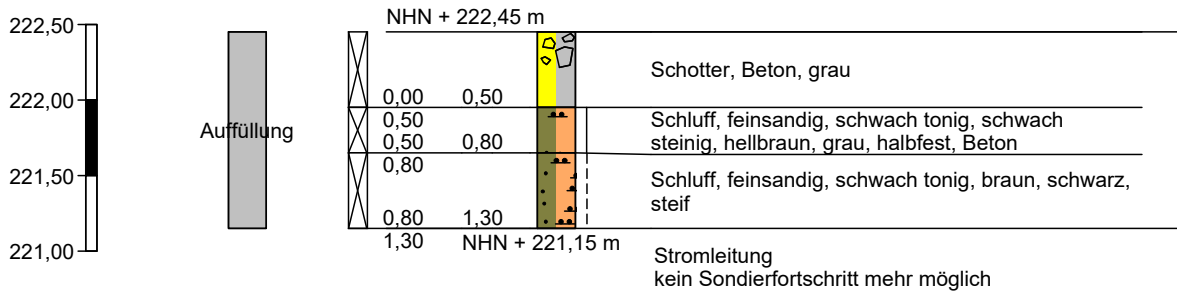
RKS 1.1

03.03.2022



Höhenmaßstab 1:50

RKS 1.2

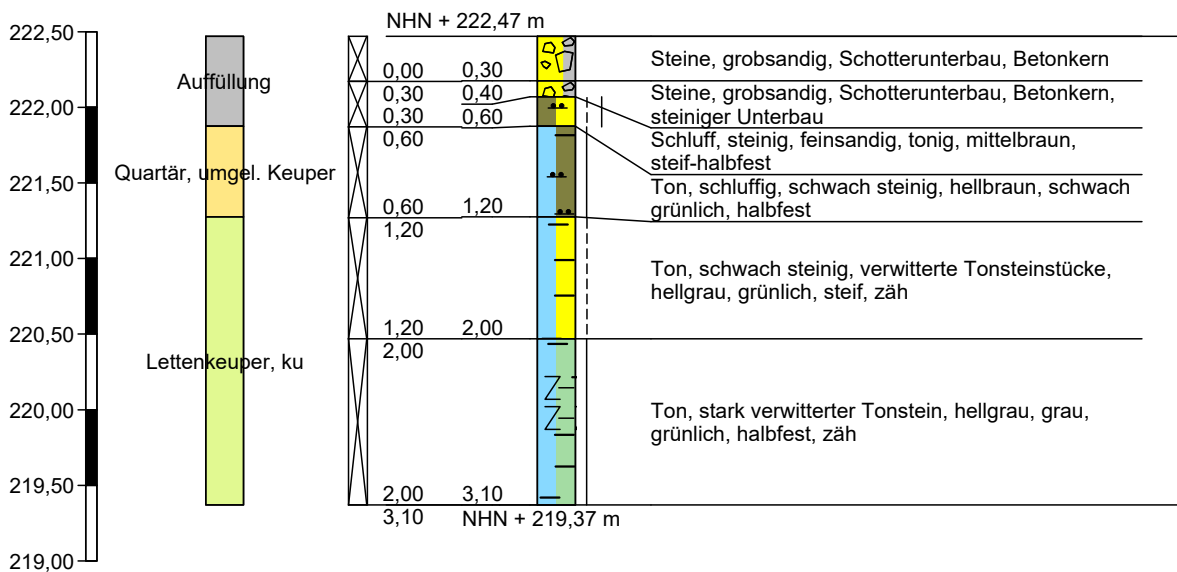


Höhenmaßstab 1:50

10.03.2022

RKS 1.3

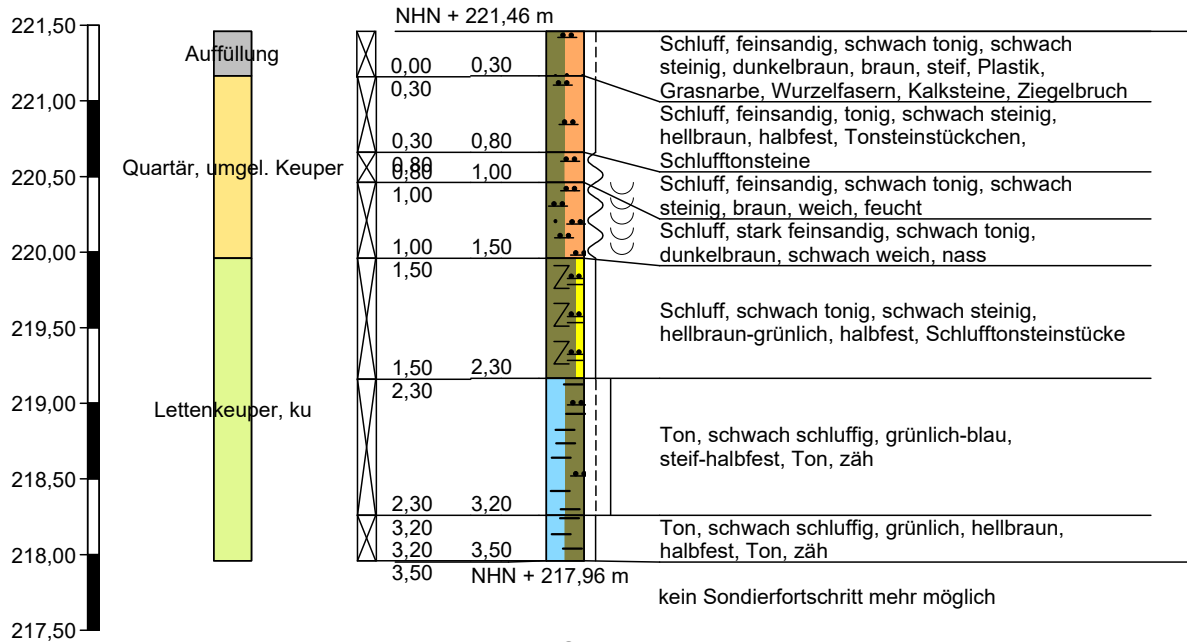
trocken am 10.03.2022



Höhenmaßstab 1:50

Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschliessungsgebiet Langes Feld V in Murr

RKS 2 trocken am 03.03.2022



Geotechnik Südwest
 Im Weilerlen 10
 74321 Bietigheim-Bissingen

Projekt: Erschließungsgebiet Langes Feld V, Murr

Anlage 3.5

Datum: 03.03.2022

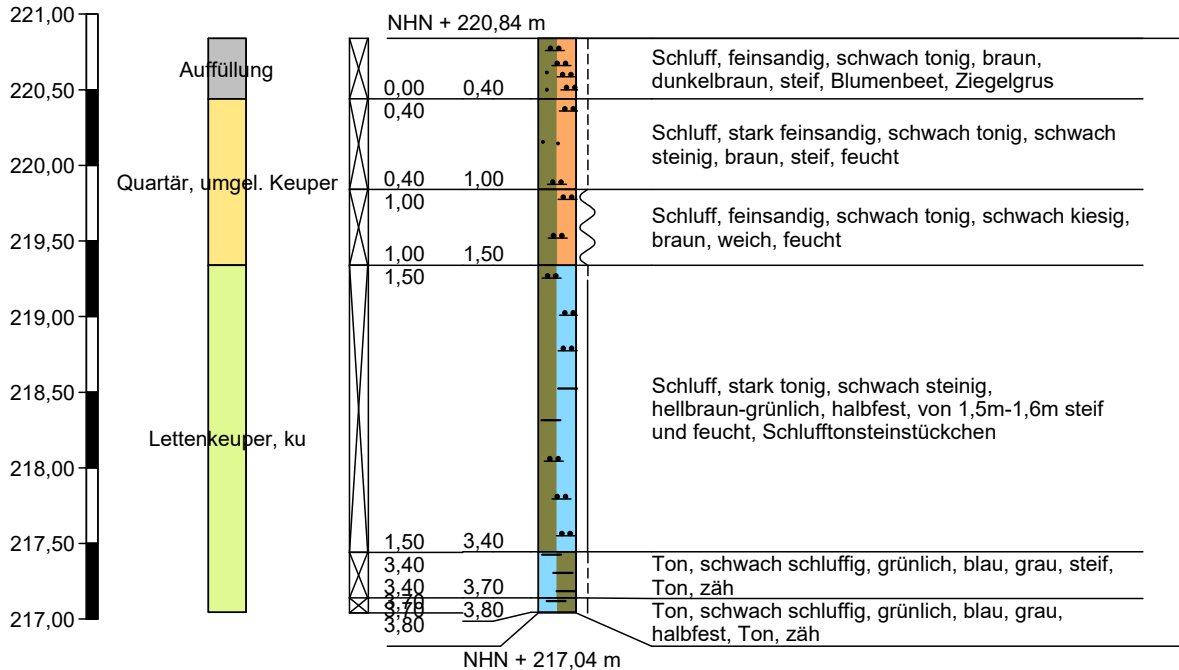
Auftraggeber: Gemeinde Murr

Bearb.: Weller/Tzoutzi

Projektnummer: P-6930

Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschließungsgebiet Langes Feld V in Murr













RKS 3 trocken am 03.03.2022







Höhenmaßstab 1:50

Legende und Zeichenerklärung

Boden- und Felsarten

 Steine, X, steinig, x	 Feinsand, fS, feinsandig, fs
 Schluff, U, schluffig, u	 Ton, T, tonig, t
 Dolomitstein, Dst, Dolomitstein, Dst	 Kies, G, kiesig, g
 Schlufftonstein, Utst, Schlufftonstein,	 Humos, H, humos, h
 Sand, S, sandig, s	 Tonstein, Tst, Tonstein, Tst
 Grobkies, gG, grobkiesig, gg	 Schiefer-ton, , Schiefer-ton, verwittert,

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

 Baustoffgemisch, , Baustoffgemisch, so	 Bauschutt, B, Bauschutt, b
 Ziegelbruch, Zb, mit Ziegelbruchstücken, zb	 Beton, , Beton,

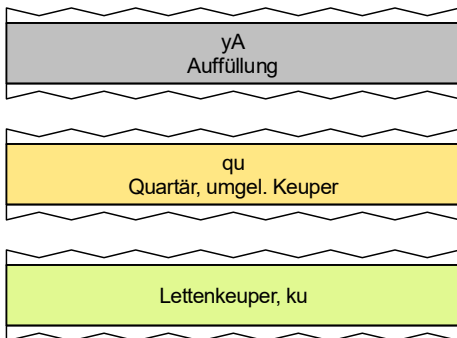
Korngrößenbereich

f - fein
 m - mittel
 g - grob

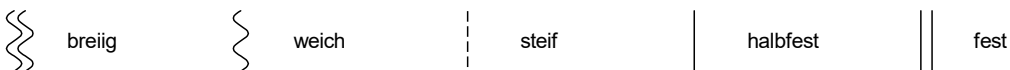
Nebenanteile

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





Stratigraphie



Konsistenz



Proben

A1  1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe	B1  1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
C1  1,00	Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe	W1  1,00	Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Geotechnik Südwest
Im Weilerlen 10
74321 Bietigheim-Bissingen

Projekt: Erschliessungsgebiet Langes Feld V, Murr

Anlage 3.6

Datum:


Auftraggeber: Gemeinde Murr



Bearb.: Bachert/Burk


Projektnummer: P-6930


Legende und Zeichenerklärung


Grundwasser

 1,00
25.03.2021 Grundwasser am 25.03.2021 in 1,00 m unter Gelände angebohrt

 1,00
25.03.2021 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 25.03.2021
 1,80

 1,00
25.03.2021 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 25.03.2021

 1,00
25.03.2021 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

1,00
25.03.2021  Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

Verwitterungsstufen nach DIN EN ISO 14689-1



frisch



schwach verwittert



mäßig bis stark verwittert



vollständig verwittert

Sonstige Zeichen



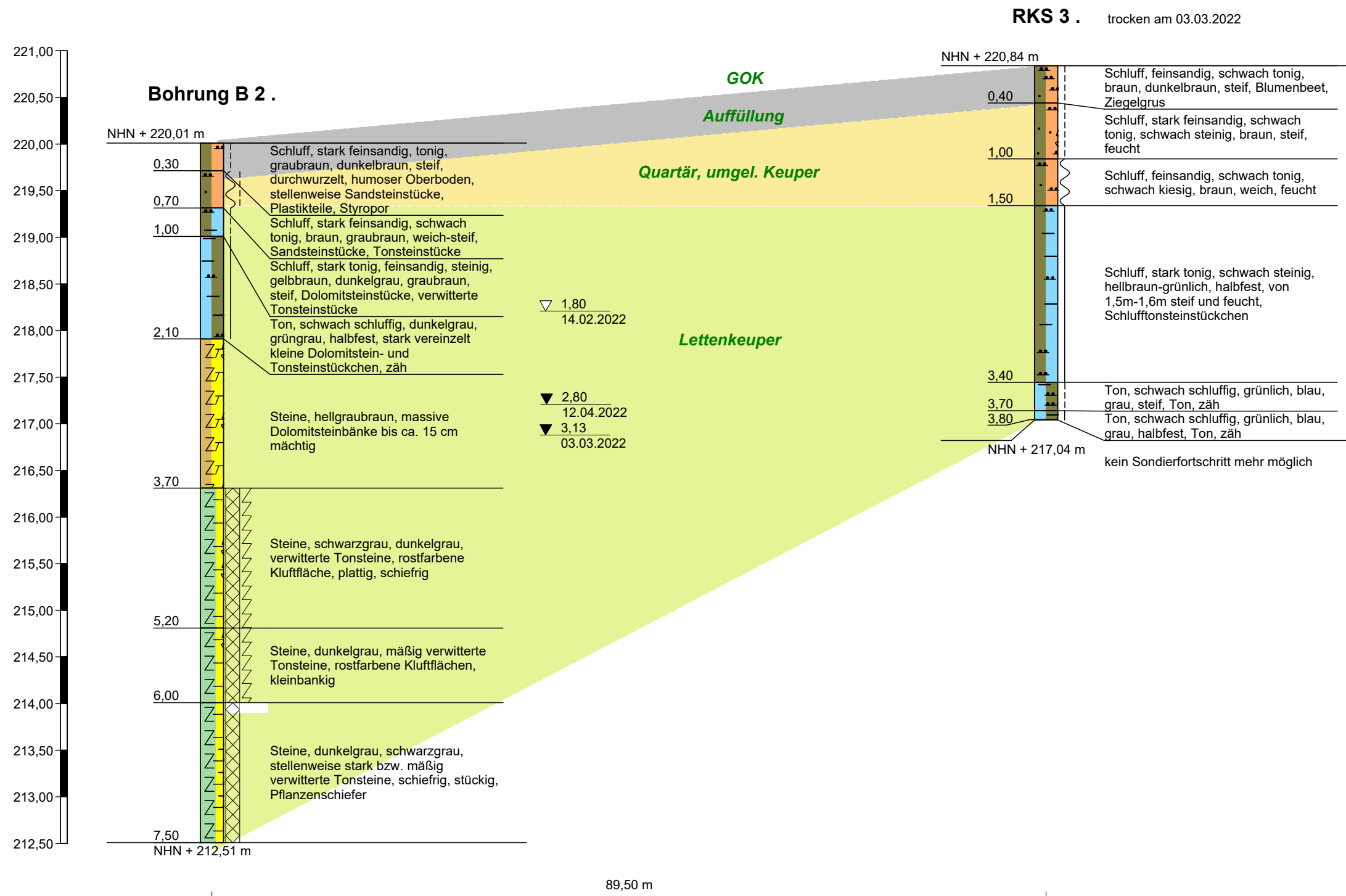
naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers



klüftig

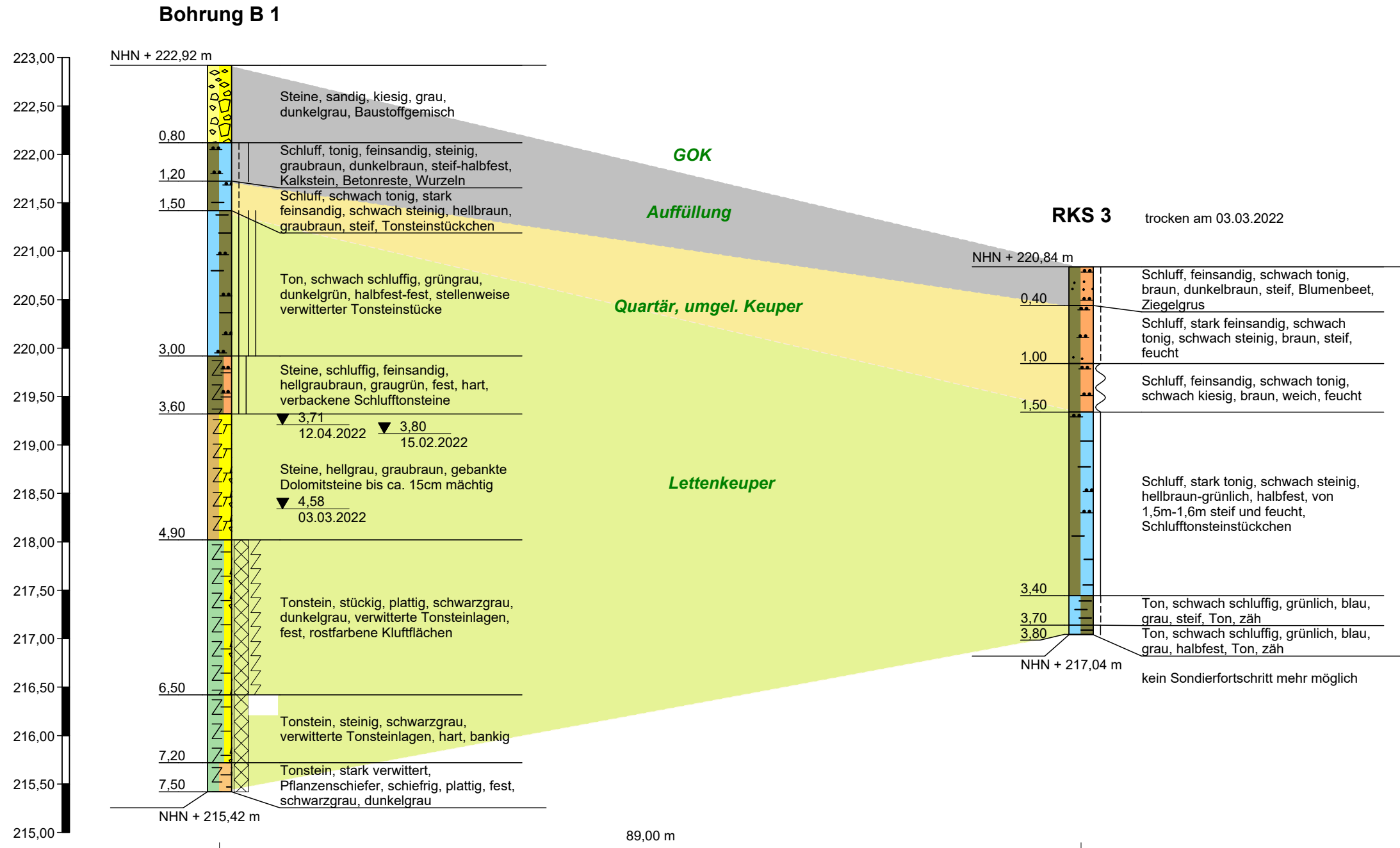
Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschliessungsgebiet Langes Feld V in Murr

Schnitt 1



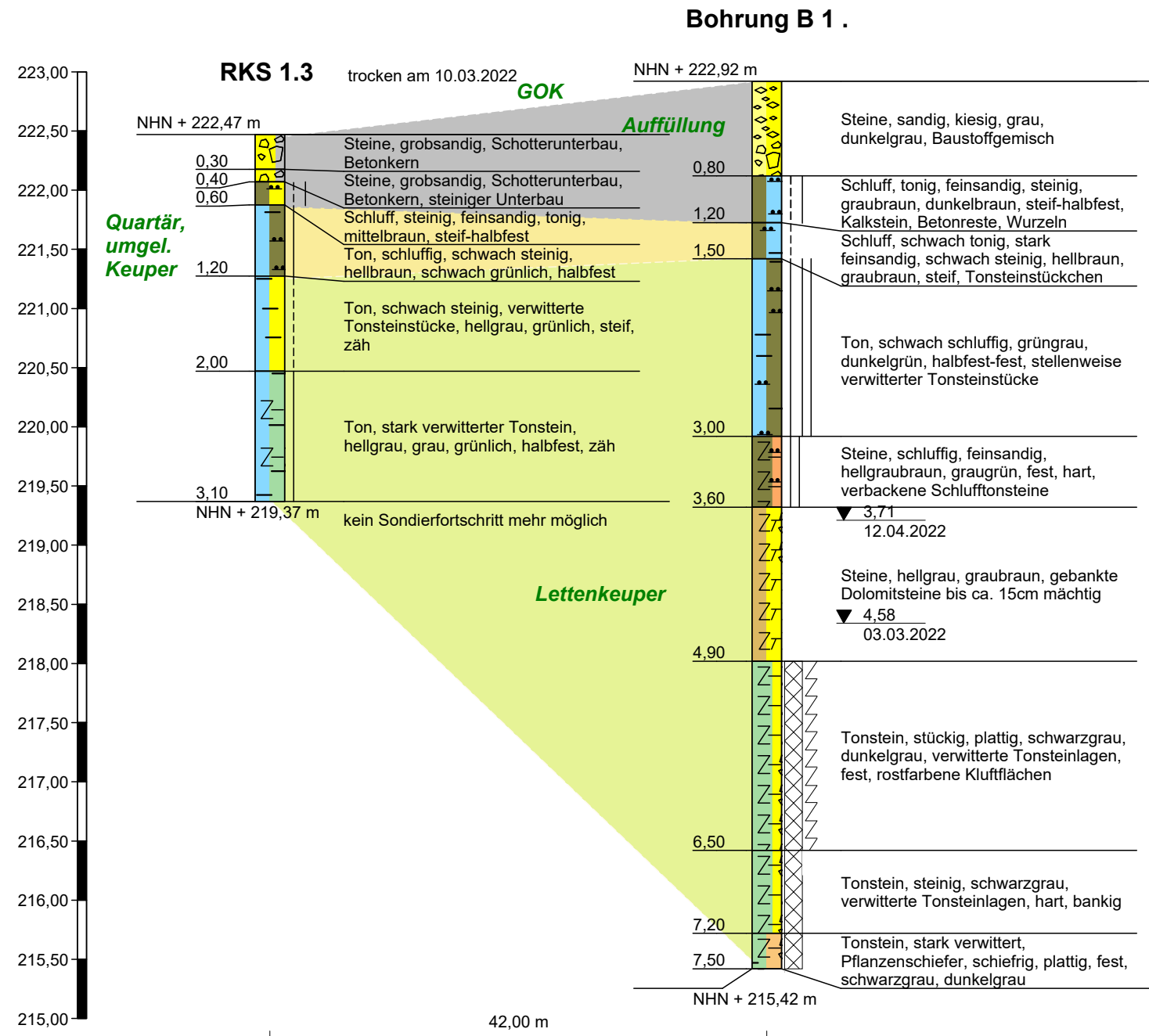
Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschliessungsgebiet Langes Feld V in Murr

Schnitt 2



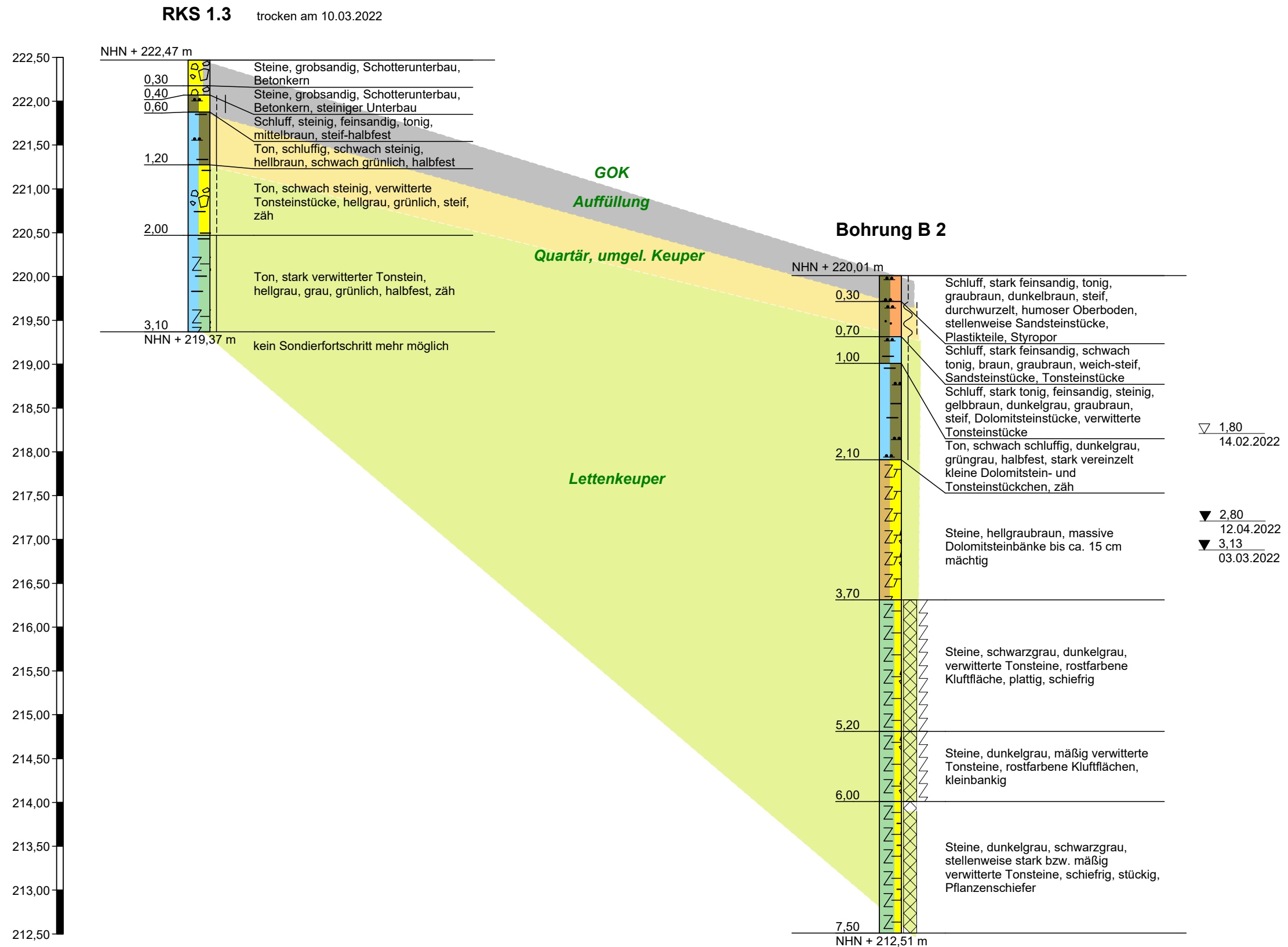
Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschliessungsgebiet Langes Feld V in Murr

Schnitt 3



Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschliessungsgebiet Langes Feld V in Murr

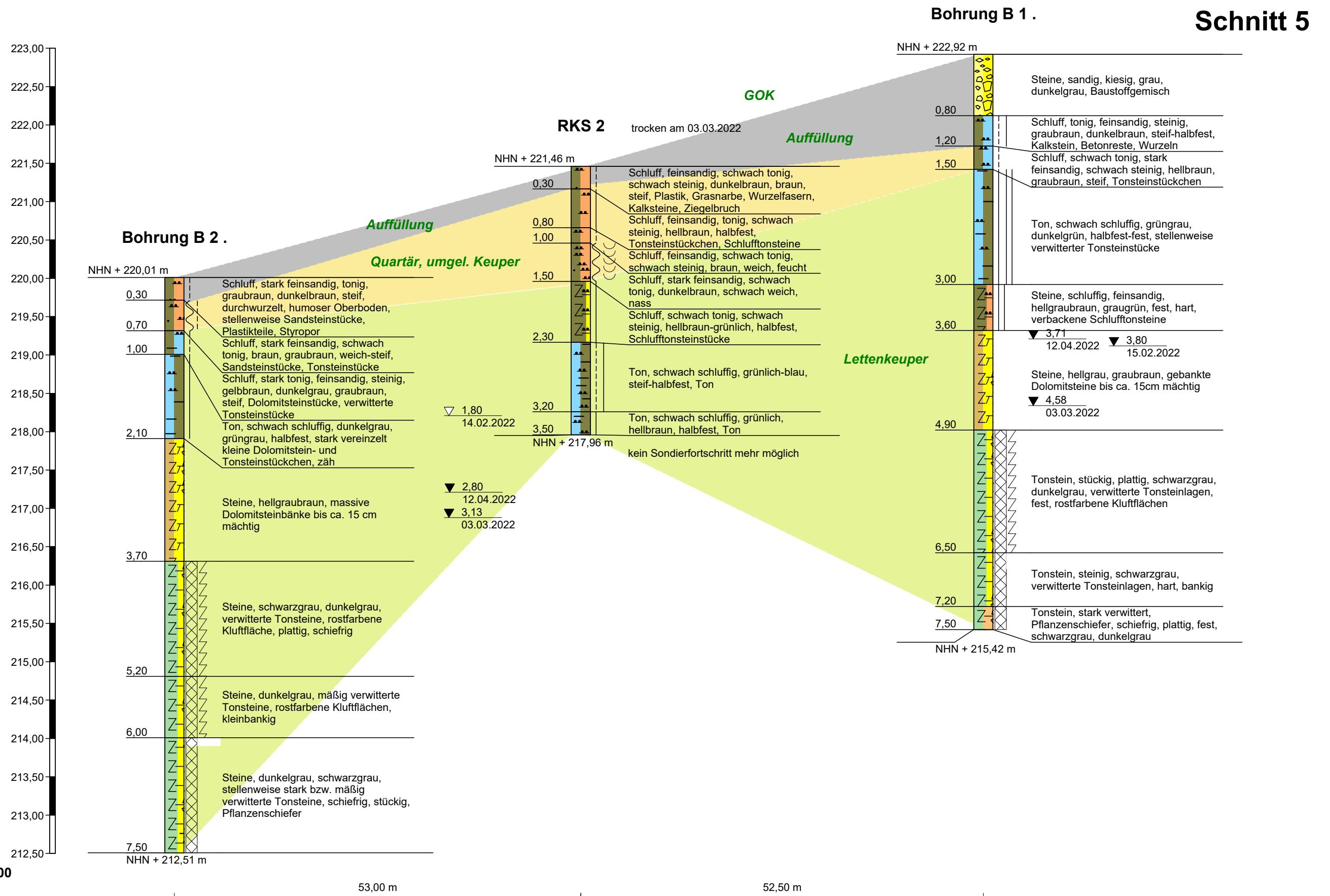
Schnitt 4



Längenmaßstab 1 : 500
 Höhenmaßstab 1 : 50

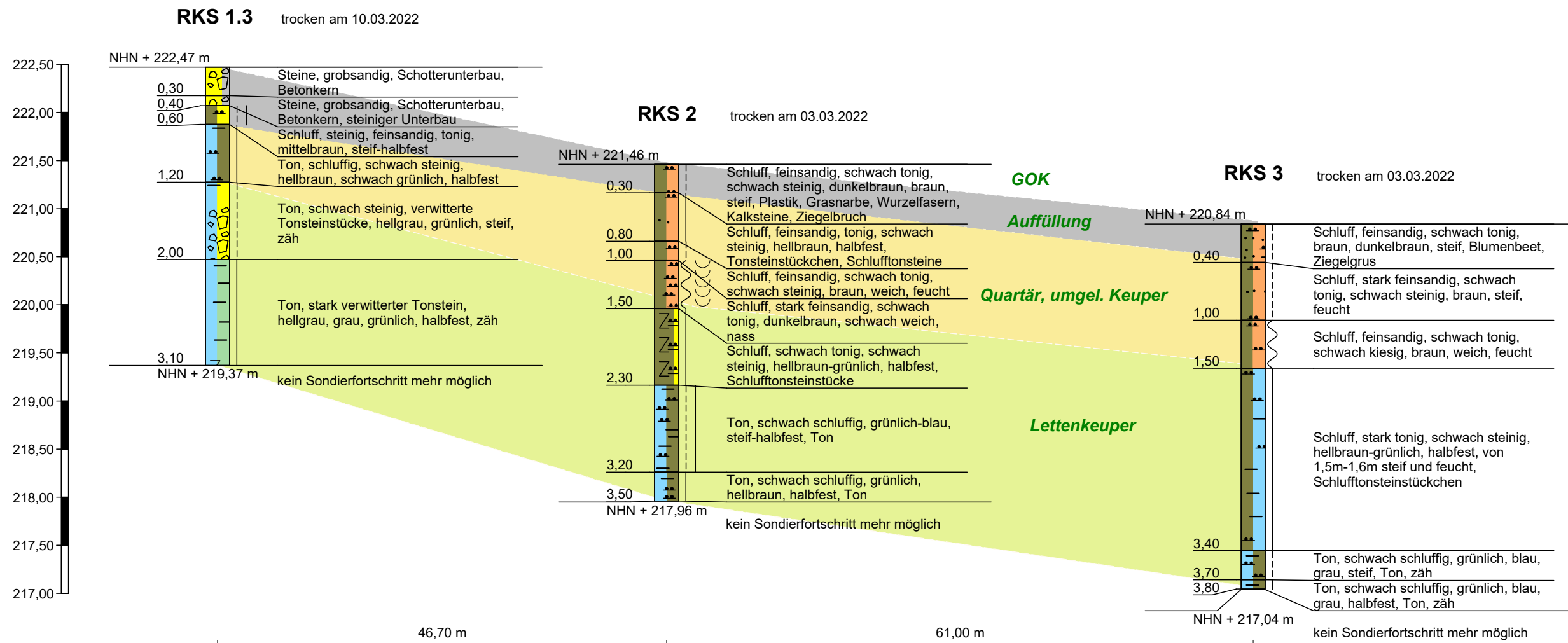
78,90 m

Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschliessungsgebiet Langes Feld V in Murr



Ehemalige Gärtnerei Klaiber, Erschliessungsgebiet Langes Feld V in Murr

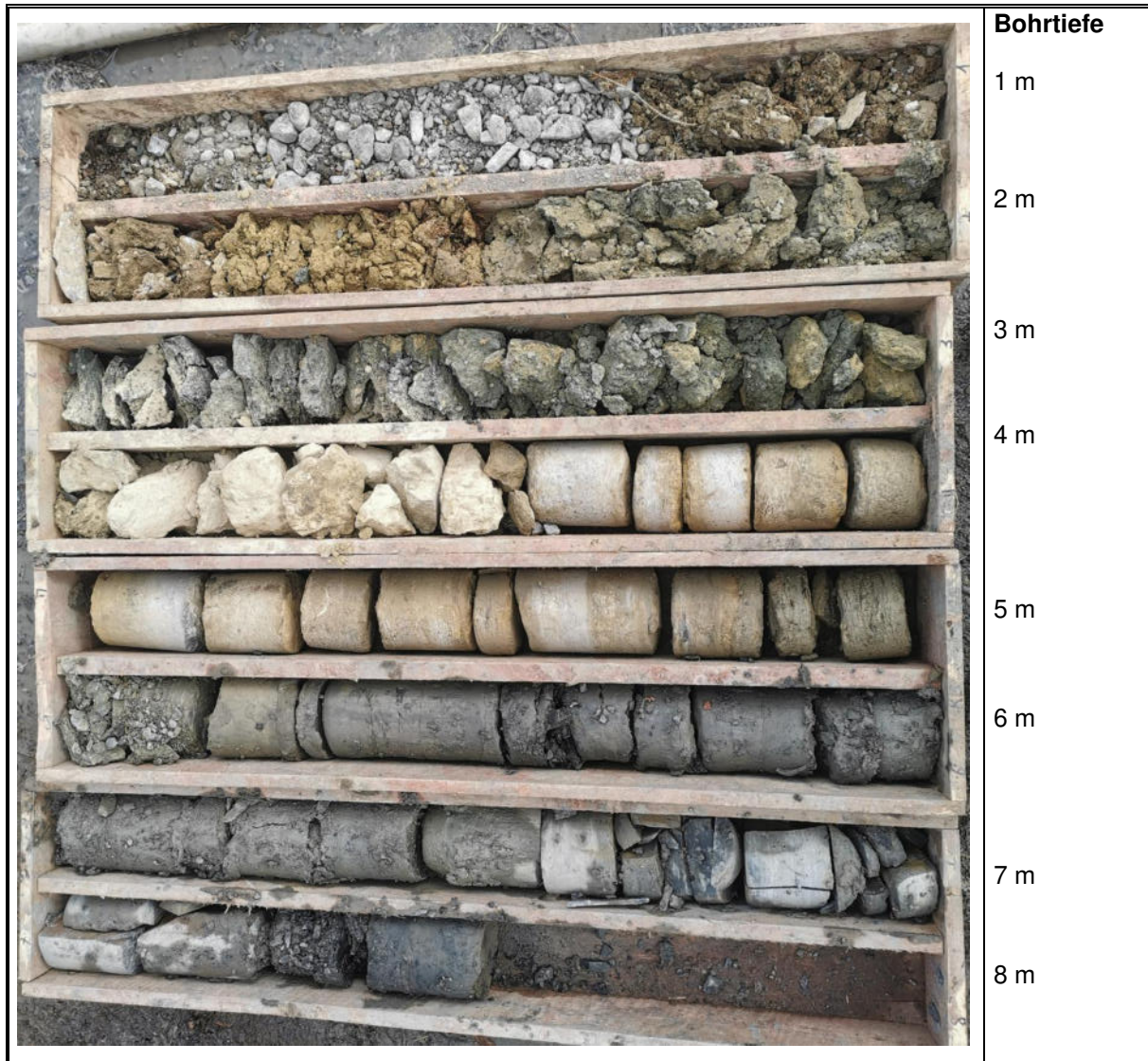
Schnitt 6



Anlage 5

Fotodokumentation der Bohrungen B 1 +2

Bohrung-Nr.	B 1	Profiltiefe	0 - 7,5 m
Ansatzhöhe:	222,92 m ü. NN	Aufnahmedatum	15.02.2022



Bohrung-Nr.	B 2	Profiltiefe	0 - 7,5 m
Ansatzhöhe:	220,01 m ü. NN	Aufnahmedatum	14.02.2022

