

Geoconsult Ruppenthal

Büro für angewandte Geologie

Geotechnischer Bericht

**für die Erschließung des
Neubaugebietes „Rossbächle“
Flurst. 6034
in Freiburg-Munzingen**

**Auftraggeber:
Stadt Freiburg im Breisgau
Amt für Liegenschaften und Wohnungswesen
Fahnenbergplatz 4
79098 Freiburg**

Projekt. Nr.: 19 14 108



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Untersuchungsumfang.....	2
2	Unterlagen.....	3
3	Erdbebenkräfte.....	3
4	Lage, geologischer Überblick und Untergrundaufbau.....	4
5	Rammkernprofile, Baggerschurfe und Bodenklassifizierung.....	7
6	Bodenmechanische Kennwerte.....	10
7	Geotechnische Randbedingungen.....	11
7.1	Allgemeines	11
7.2	Baugruben	11
7.3	Verkehrsflächen.....	12
7.4	Kanalbau	14
7.5	Wohnbebauung.....	16
8	Grundwasserverhältnisse	18
9	Bodenmechanische Laborversuche	21
10	Bodenanalyse	22
11	Abschließende Bemerkungen	24

Anlagen:	1 Übersichtslageplan	M 1:25.000
	2 Lage der RKS und Schurfe	M: ohne
	3 Profile der Rammkernsondierungen RKS 1 – 6 und Schurfe S1-S3	
	4 Laborversuche	
	5 Analyseergebnisse	
	6 Abstichmessungen	
	7 Pegelsonden Messdaten	



1 Veranlassung und Untersuchungsumfang

Geoconsult Ruppenthal, Tullastr. 70, 79108 Freiburg, wurde vom Amt für Liegenschaften und Wohnungswesen der Stadt Freiburg, Fahnenbergplatz 4, 79098 Freiburg, mit der geotechnischen und geologischen Vorerkundung für die Erschließung des rd. 8.000 m² großen neuen und geplanten Baugebietes „Rossbächle“ in Munzingen, Flurst. 6034, nach EC 7, DIN EN 1997-2 und DIN 4020 beauftragt.

Das neue Baugebiet soll auf dem östlichen Teil des Flurstücks 6034 entstehen. Der westliche Bereich des Flurstücks wird von der Firma Schildecker genutzt bzw. bewirtschaftet. Auf der zu untersuchenden Fläche soll ein Wohngebiet mit ca. 48 Wohneinheiten mit Nebengebäuden und Außenanlagen entstehen. Die derzeitige Zufahrt bzw. Zugang erfolgt derzeit noch über das Betriebsgelände der Firma Schildecker, da die Fläche durch landwirtschaftliche Flächen, angrenzendem Wohnungsbau und dem Rössbächle im Süden eingerahmt wird.

Da auf dem Gelände mit archäologischen Funden zu rechnen ist, ist nach aktuellem Planungsstand keine Unterkellerung der Gebäude geplant. Aus archäologischen Sondagen ist bekannt, dass auf der Fläche alte angefüllte Entwässerungsgräben und stillgelegte Leitungen vorhanden sind, sowie insgesamt mit einer Auffüllung des Geländes gerechnet werden muss.

Im Rahmen einer ersten Vorerkundung zur Erschließung des Geländes soll die Geologie erläutert und Ausführungen zur Bebaubarkeit des Geländes, allgemeine geotechnische Angaben zum Kanal- und Straßenbau, sowie Angaben zu vorhandenem Grund- oder Hangwasser sowie zur Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser gemacht werden.

Am 06.02.2020 wurden im Bereich des Baufensters 6 Rammkernsondierungen (RKS 1-6; Ø 50 mm) gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis maximal 7,1 m u. GOK, zur Beurteilung der Boden- und Grundwasserverhältnisse, niedergebracht.

Am 10.03.2020 wurden zusätzlich drei Baggerschurfe, bis maximal 4,8 m u. GOK, im Anschluss an die Erkundung durch das Denkmalschutzamt niedergebracht. Da die Entwässerungsgräben noch geöffnet waren, wurden die Schurfe außerhalb davon angelegt.

Aus den RKS 1 - 6 wurden horizontierte Bodenproben entnommen und 2 Bodenmischproben zur Vordeklaration von anfallendem Aushubmaterial nach VwV, Tab. 6.1 im Feststoff und Eluat im



akkreditierten Labor analysiert. Mit den Bodenanalysen ist außerdem erkennbar ob es auf der Fläche Hinweise für Altlasten gibt.

Drei Rammkernsondierungen wurden zu temporären Grundwassermessstellen ausgebaut. Die Wasserstände werden in regelmäßigen Abständen gemessen und kontrolliert. Da die Fläche erstmal weiterhin als Viehweide genutzt wird, wurden diese bodeneben eingerichtet. Einer der eingerichteten Pegel wurde bei Kontrollmessungen zerstört aufgefunden.

Die im Gutachten verwendeten Höhen sind in m ü. NN angegeben und beziehen sich auf eine bekannte eingemessene Höhe einer Kanaldeckeloberkante.

2 Unterlagen

Als Arbeitsgrundlagen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Topographische Übersichtskarte M 1:25.000
- Geologische Karte von Baden-Württemberg:
Blatt 8012 Freiburg i.Br. SW, 1996 M 1:25.000
- Lageplan M: 1:500
- Profilschnitte M: 1:100
- Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen RKS 1-6 und Schurfe 1-3
- Geotechnisches und hydrogeologisches Archiv, IB Geoconsult Ruppenthal
- Überblick archäologische Sondage B-Plan Rossbächle Munzingen

3 Erdbebenkräfte

Das Bauvorhaben liegt nach der Karte Erdbebenzonen von Baden-Württemberg in Zone 2. Für statische Berechnungen sind folgende Werte nach DIN 4149 anzusetzen.

- Bemessungswert **Bodenbeschleunigung:** $a_g = 0,60 \text{ m/s}^2$
- **Untergrundklasse** zur Berücksichtigung des tieferen Untergrundes: S
- **Baugrundklasse** zur Berücksichtigung der örtlichen Baugrundeigenschaften: C



4 Lage, geologischer Überblick und Untergrundaufbau

Das zu untersuchende und ebene Wiesengrundstück befindet sich südwestlich von Munzingen, südlich der St. Erentrudis Straße und nordwestlich des Rossbächle auf einer Höhe von rd. 205,5 m ü. NN am Fuße des Tunibergs.

Die Wiese wird derzeit als Viehweide genutzt und liegt rd. 1,5 m tiefer als die nördlich angrenzende landwirtschaftliche Nutzfläche. Südlich und westlich wird das Gelände durch einen Erdwall eingeraht: westlich zur Firma Schildecker und südlich zum Rössbächle. In östlicher Richtung schließt sich auf etwa demselben Höhengniveau die Nachbarbebauung entlang der Straße „Alter Weg“, an.

Geologisch gehört das untersuchte Gebiet zum langgestreckten Tuniberg-Ostgraben, der ein Teil der westlichen Grabenrandzone des Oberrheingrabens ist. Der Oberrheingraben ist eine tektonische Großstruktur des Freiburger Raums, dessen Grenze am Ostrand zum herausgehobenen Schwarzwald als Schwarzwaldrandverwerfung bezeichnet wird. Im Bereich der Grabenrandzone wurden durch das Einsinken des Grabens Schollen bzw. die abgelagerten Sedimente gegeneinander staffelartig versetzt und unterschiedlich tief zur Grabenmitte hin abgesenkt.

Aus freiliegenden Schotterflächen des Oberrheingrabens wurde während glazialer Phasen Feinkornmaterial durch den Wind transportiert und in windstillen Bereichen bis zu >60 m mächtigen Decken abgelagert. Dieses Sediment wird als Löss bezeichnet.

Der Tuniberg, als herausgehobene Scholle der Grabenrandzone, wird von Jurakalk und Tertiärmergeln aufgebaut und wurde von einer 10-15 Meter dicken Schicht Löss überdeckt.

In der Endphase der letzten Kaltzeit (Spätwürm) wurde durch Überschwemmungen der Löss teilweise erodiert und in Senken abgelagert (Lößlehm, Hochflutlehme). Zeitgleich haben sich auf den Niederterrassen durch Flüsse starke Erosionsränder ausgebildet. In diesen Auebereichen konnten sich kiesige bis torfige Auensedimente ablagern. Die Ablagerung von Sedimenten (z.B. Schwemmlöss) wurde durch anthropogene Eingriffe durch Rodung mit nachfolgender Abschwemmung weiter verstärkt.

Auf dem Grundstück sind einige alte und wiederaufgefüllte ehemalige Entwässerungsgräben vorhanden. Diese wurden durch das Denkmalschutzamt genauer untersucht.



Der Schichtaufbau des zu untersuchenden Geländes wurde mit 6 Rammkernsondierungen und 3 Baggerschürfen untersucht.

Die Sondierungen wurden flächig verteilt über das Grundstück bis maximal 7,1 m u. GOK niedergebracht.

In den Sondierungen und Baggerschürfen ist die geologische Entwicklung in Übereinstimmung mit der geologischen Karte (Blatt 8012, Freiburg im Br. SW) gut nachvollziehbar. Unter anthropogenem Auffüllungsmaterial (v.a. Gräben) ist eine Wechsellagerung aus Löss, Hochflutlehm, Auensedimente bis zum würmeiszeitlichen Niederterrassenschotter aufgeschlossen.

Dabei fällt auf, dass vor allem der südlichere Bereich des Grundstücks stärker durch Auensedimente geprägt ist. In RKS 2 und 4 wurden keine organischen Rückstände und Auensedimente durchörtert.

Unter dem rd. 0,4 m mächtigen **Mutterboden** wurde folgender Schichtaufbau festgestellt:

➤ ***Anthropogene Auffüllung:***

Vor allem in den Bereichen der bekannten Entwässerungsgräben und vorhandenen Leitungen steht die überwiegend schluffige, teils sandige bis kiesige Auffüllung bis rd. 1,3 m u. GOK in steif bis halbfester Konsistenz bzw. in mitteldichter bis dichter Lagerung, an. Vereinzelt sind Ziegelreste und Betonreste enthalten. Im Bereich der Entwässerungs - bzw. wieder verfüllten Leitungsgräben, wurde größtenteils der Schwemmlöss mit Auffüllungsmaterial (Ziegel, Kiese, Beton) durchmischt zum Einbau wiederverwendet. Für die Verwendung als Erdplanum (Straße/Baugrube) sollte diese auf ihre Homogenität und Wiedereinbaubarkeit hin überprüft werden.

➤ ***Lößlehm/Hochflutlehm/Schwemmlöss (TM):***

Lehmiger, feinsandiger Löss, schwach bis stark tonig, in steif bis halbfester Konsistenz, der im Auebereich eher dunkelbraun, stark tonig als Hochflutlehm/Schwemmlöss und im nicht Auebereich als brauner, schwach toniger Lößlehm ansteht. Die Ablagerung erfolgte aus eingeschwemmten Überflutungsbereichen und/oder aus abgeschwemmtem hangseitig erodiertem Löss. Im Untersuchungsbereich ist in den Sondierungen eine Wechsellagerung aus unterschiedlichen Herkunftsbereichen erkennbar. Für die Bereiche Lösslehm und Schwemmlöss wurden die Fließ- und Ausrollgrenzen labortechnisch ermittelt, da diese Bereiche gründungsrelevant für die Verkehrsflächen als auch mögliche zukünftige Unterkellerungen sind. Die bindigen Lehme werden nach der DIN 18196 als mittelpastische Tone (**TM**) eingestuft (siehe Kapitel Konsistenzgrenzen).



➤ **Löss (UL/SU):**

Der Löss (auch Lösssand) besteht aus halbfestem, hellbraunem, feinsandigem Schluff. Bereichsweise ist der schwach tonige Lößlehm zwischengeschaltet (Wechselagerung). Der hellbraune Löss wurde im Bereich von RKS 2 und 4 angetroffen. Dort sind auch teilweise stark sandige Einschaltungen vorhanden, z.B. RKS 2 von 4,4 bis 6,0 m u. GOK.

➤ **Auelehm (TL/OU):**

Der dunkelbraune bis dunkelgraue Auelehm ist in den Sondierungen RKS 1,3, 5 unter der Wechselagerung aus Lößlehm und Schwemmlöss aufgeschlossen. Dieser besteht aus tonigem Schluff in fester Konsistenz. Im Auelehm sind organische Rückstände (Holzreste) erkennbar. Richtung Nordwest nimmt die Mächtigkeit des Auelehms ab (siehe RKS 3).

➤ **Auensand (SU):**

Unter dem Auelehm steht in RKS 1,3,5 dicht gelagerter, feucht bis nasser grau bis grünlicher, Auensand an, der organische Rückstände (Holzreste) enthält.

➤ **Auekies (GW):**

Ab einer Tiefe von 5,4 m u. GOK wurde in RKS 1 Auekies angetroffen. Dieser ist stark sandig, schwach schluffig, ist grau bis grünlich, nass und dicht gelagert.

➤ **Niederterrassenschotter (GW):**

Ab einer Tiefe von 6,9 m u. GOK wurde im nicht Auebereich von RKS 2, dicht gelagerter Niederterrassenschotter angetroffen, der aus hellbraunen, schwach schluffigen bis stark sandigen Kiesen besteht. Der Schotter wurde nass angetroffen.



5 Rammkernprofile, Baggerschurfe und Bodenklassifizierung

Nach den Ergebnissen der RKS und Baggerschurfe kann das Bodenprofil unter dem Mutterboden folgendermaßen eingeteilt werden:

Tab. 1: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten RKS 1-6

Schicht	Schichttiefen in m u. GOK [Ansatzpunkte in m ü. NN]						Kurz- zeichen DIN 18196	Boden- klasse DIN 18300
	RKS 1 [205,03]	RKS 2 [205,47]	RKS 3 [205,41]	RKS 4 [205,18]	RKS 5 [205,78]	RKS 6 [205,30]		
Auffül- lung/Schwem- mlöss	0,3-1,1	-	-	-	0,3-1,5	-	-	-
Schwemmlöss	1,1-2,2	1,9-2,8	2,6-3,0	2,5-2,9	2,0-3,0	1,8-2,5	TM	3-4
Lösslehm	2,2-3,1	0,3-1,9	0,3-2,6	0,4-2,5	1,5-2,0	0,3-1,8	TM	3-4
Löss (Schluff)	-	2,8-4,4 + 6,0-6,9	-	2,9-4,8	3,0-3,5	2,5-3,5	UL	3-4
Löss (sandig)		4,4-6,0	-	4,8-5,5 (ET)	-	-	SU	3-4
Auelehm	3,1-3,4	-	3,1-3,2	-	3,5-4,0	-	TL/OU	3-4
Auesand	3,4-5,4	-	3,5-5,5 (ET)	-	4,0-4,7	-	SU	3-4
Auekies	5,4-5,5 (ET)	-	-	-	-	-	GW	3-4
Niederterras- senscotter	-	6,9-7,1 (ET)	-	-	-	-	GW	3-4

(ET = Endteufe)



Tab. 2: Boden- bzw. Felsklassifizierung der angetroffenen Schichten Schurfe S 1-3

Schicht	Schichttiefen in m u. GOK [Ansatzpunkte in m ü. NN]			Kurz- zeichen DIN 18196	Boden- klasse DIN 18300
	S1 [205,15]	S2 [205,20]	S3 [205,32]		
Auffül- lung/Schwem- mlöss	0,0-1,9	0,0-1,5	0,0-0,8	-	-
Schwemmlöss	1,9-2,3	-	0,8-1,6	TM	3-4
Lösslehm	2,3-2,9	1,5-2,4	1,6-2,3	TM	3-4
Löss (Schluff)	-	2,4-2,5 (ET)	-	UL	3-4
Löss (sandig)	-	-	-	SU	3-4
Auelehm	2,9-3,3	-	2,3-2,7 (ET)	TL/OU	3-4
Auesand	3,3-4,8 (ET)	-	-	SU	3-4
Auekies	-	-	-	GW	3-4

(ET = Endteufe)

Die Einteilung in Bodenklassen erfolgt anhand der DIN 18300 alt.

Tab. 3: Bodenklassen nach DIN 18300

Klasse 1: Oberboden bzw. Mutterboden: oberste Schicht des Bodens, die neben anorganischen Stoffen (Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemische) Humus und Bodenlebewesen enthält.
Klasse 2: Fließende Bodenarten: Bodenarten von flüssiger bis breiiger Beschaffenheit und die das Wasser schwer abgeben
Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten: nichtbindige bis schwach bindige Sande, Kies und Sand-Kies Gemische mit bis zu 15 Gew.-% Beimengungen an Schluff und Ton (Korngröße $\leq 0,06$ mm) und mit höchstens 30 Gew.-% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu $0,01 \text{ m}^3$ Rauminhalt (entspr. Durchmesser von ca. 0,3 m).
Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten: Gemische von Kies, Sand, Schluff und Ton mit einem Anteil von mehr als 15 Gew.-% Korngrößen $< 0,06$ mm, sowie bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität (TL, TM nach DIN 18196), je nach Wassergehalt weich bis fest, max 30 Gew.-% Steine > 63 mm bis $0,01 \text{ m}^3$ Rauminhalt.
Klasse 5: Schwer lösbare Bodenarten: Bodenarten nach Klasse 3 und 4 mit mehr als 30 Gew.-% Steinen über 63 mm bis $0,01 \text{ m}^3$ Rauminhalt und höchstens 30 Gew.-% $0,01 \text{ m}^3$ bis $0,1 \text{ m}^3$ Rauminhalt (entspr. Durchmesser von ca. 0,6 m) sowie ausgeprägt plastische Tone.
Klasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten: Felsarten mit einem inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt, die jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig, weich oder verwittert sind, sowie bindige und nichtbindige Bodenarten die vergleichbar verfestigt sind oder solche mit mehr als 30 Gew.-% Steinen von über $0,01$ - $0,1 \text{ m}^3$ Rauminhalt
Klasse 7: Schwer lösbarer Fels: wenig klüftige bzw. verwitterte Felsarten und verfestigte Materialien



Die Einteilung in Homogenbereiche erfolgt in Anlehnung an die VOB 2016 und nach Erfahrungsbzw. Literaturwerten.

Tab. 4: Homogenbereiche nach VOB 2016

Homogenbereich	Schwemmlöss	Lösslehm	Löss (Schluff)	Löss (sandig)	Auelehm	Auesand	Auekies	Niederterrassenschotter
Zusammensetzung	U, fs, t	U, fs, t	U, fs	S, u'	U, t, fs'	S, u	G, s*, u	G, s, u
Bodengruppe (DIN 18196)	TM	TM	UL	SU	TL/OU	SU	GW	GW
Bodengruppe (DIN 18195)	8	8	6	4	6	4	5	
Bodenklasse (DIN 18300)	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Schichtunterkante	2,2/ 2,8/ 3,0/ 2,9/ 3,0/ 2,5	3,1/ 1,9/ 2,6/ 2,5/ 2,0/ 1,8	-/ 4,4;6,9/ -/ 4,8/ 3,5/ 3,5	-/ 6,0/ -/ 5,5 -/ -/	3,4/ - 3,2/ - 4,0/ -	5,4/ - 5,5/ - 5,5/ -	5,5/ - -/ -/ -/ -/	-/ 7,1 -/ -/ -/ -/
Dichte (DIN EN ISO 14688-2)	-	-	-	dicht	-	dicht	dicht	dicht
Konsistenz	steif bis halbfest	steif, halbfest, fest	steif, halbfest, fest	-	halbfest	-	-	-
Lagerungsdichte D (DIN EN ISO 14688-2)	-	-	-	0,5-0,8	-	0,5-0,8	0,5-0,8	0,5-0,8
Bezogene Lagerungsdichte I_D (DIN 18126)	-	-	-	65-85	-	65-85	65-85	65-85
Massenanteil Steine/Blöcke (DIN EN ISO 14688-1 u. 2)	-	-	-	-	-	-	< 10 % Steine < 5% Blöcke	≥ 10% Steine ≥ 5% Blöcke
Durchlässigkeit (DIN 18130-1)	$5,1 \cdot 10^{-8}$ - $1,1 \cdot 10^{-10}$	$5,1 \cdot 10^{-8}$ - $1,1 \cdot 10^{-10}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$ - $1,1 \cdot 10^{-7}$	$2,1 \cdot 10^{-5}$ - $5,1 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-7}$ - $1,1 \cdot 10^{-11}$	$2,1 \cdot 10^{-5}$ - $1,1 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$ - $1,1 \cdot 10^{-6}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$ - $1,1 \cdot 10^{-6}$



6 Bodenmechanische Kennwerte

Die bodenmechanischen Kennwerte, für den anstehenden Boden, die für die erdstatischen Berechnungen herangezogen werden können, sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Hier sind Wertebereiche angegeben, die den Schwankungsbereich der Rechenwerte in Abhängigkeit von der variierenden Zusammensetzung des Bodenmaterials widerspiegeln.

Zur Sicherheit sind die für die jeweiligen Berechnungen ungünstigeren Rechenwerte den statischen Berechnungen zu Grunde zu legen.

Tab. 5: Bodenmechanische Kennwerte (DIN 1055 Teil 2 bzw. Grundbautaschenbuch Teil 1)

Kurzzeichen nach DIN 18196	Wichte		Reibungs- winkel	Kohäsion	Steifemodul
	Über Wasser	Unter Wasser	Cal ϕ [Grad]	Cal c' [kN/m ²]	cal Es [MN/m ²]
	cal γ [kN/m ³]	Cal γ [kN/m ³]			
Schwemmlöss/ Lösslehm (TM)	19,0-22,0	9,5-12,0	24-32	10-35	5-50
Löss schluffig (UL)	17,-21,0	9,5-11,0	28-35	5-10	5-50
Löss sandig/Auesand (SU)	19,0-22,5	10,5-13,0	32-40	0-7	80-200
Auelehm (OU)	15,5-18,5	5,5-8,5	20-26	10-35	2-4
Niederterrassenschot- ter/Auekies (GW)	21,0-23,0	11,5-13,5	35-45	-	80-200

Frostempfindlichkeit der gründungsrelevanten Schichten nach ZTVE-STB 94:

- | | | |
|-----------------------|----|------------------------------------|
| ➤ Lösslehm (TM) | F3 | sehr frostempfindlich |
| ➤ Schwemmlöss (TM) | F3 | sehr frostempfindlich |
| ➤ Löss schluffig (UL) | F3 | sehr frostempfindlich |
| ➤ Löss sandig (SU) | F2 | gering bis mittel frostempfindlich |
| ➤ Auelehm (OU) | F3 | sehr frostempfindlich |
| ➤ Schotter (GW) | F1 | nicht frostempfindlich |



7 Geotechnische Randbedingungen

7.1 Allgemeines

Der Untergrund ist zwischen 0,4 bis rd. 3,5 m u. GOK überwiegend aus bindigen Wechsellagerungen von lehmigen bis tonigen Schluffen aufgebaut, die abhängig von Wassergehalt eine steife bis feste Konsistenz aufweisen. Durch den hohen Feinkornanteil ist dieser als bedingt tragfähig einzustufen.

Es ist zu beachten, dass auf dem Gelände teils alte Leitungen und Entwässerungsgräben vorhanden sind, die größtenteils unterschiedlich mächtig (bis 1,5 m u. GOK) mit anthropogenem Auffüllungsmaterial, in überwiegend bindiger Matrix wieder verfüllt wurden.

Für die Verwendung als Erdplanum (Straße/Baugrube) sollte im Einzelfall die Mächtigkeit der Auffüllung, sowie die Homogenität und Wiedereinbaubarkeit überprüft werden.

Da Löss/Lösslehm unter Belastung thixotrop (belastungsempfindlich) reagieren kann, wird darauf hingewiesen, dass Baugrubensohlen/Gräben so wenig wie möglich mit schwerem Gerät befahren oder mit dynamischer Verdichtung bearbeitet werden sollte.

7.2 Baugruben

Grundsätzlich sind bei der Planung und Ausführung die Angaben der DIN 4124 zu beachten.

Für bindige Böden mit mindestens steifer Konsistenz (z. B. Löss/Lehm) ist nach der DIN 4124 ein freier Böschungswinkel von maximal 60° zulässig.

Für nicht bindige Böden (z. B. Schotter) ist nach der DIN 4124 ein freier Böschungswinkel von maximal 45° zulässig.

Können die Böschungswinkel nicht eingehalten werden oder treten weiche bis breiige Konsistenzen auf sind Verbaumaßnahmen erforderlich.

Bei Arbeiten im Bereich bestehender Gebäude ist die DIN 4123 zu berücksichtigen.



7.3 Verkehrsflächen

Der Straßenbau muss nach den Vorgaben ZTV E-StB 17 und RStO 12 geplant und dimensioniert werden. Die geplanten Verkehrsflächen müssen den Verkehrsbelastungen standhalten und auftretende Setzungen dürfen nur geringem Maße Einfluss nehmen, sodass keine Risse oder Verformungen auftreten, welche den Verkehrsfluss behindern würden.

Das geplante Neubaugebiet befindet sich in festgesetzten Wasserschutzgebieten. Die Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen und Wasserschutzgebieten (RiStWag) sind hierbei zu beachten

Im Erdplanum sind nach Abschieben des Mutterbodens weitgehend bindige, sehr frostempfindliche Böden (tonige Schluffe) vorhanden. Nach der ZTV E-StB 17 muss das Planum eine Mindestanforderung bezüglich des Verdichtungsgrads (Proctordichte D_{PR}) und Verformungsmodul ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) erfüllen.

Es ist davon auszugehen, dass die geforderte Tragfähigkeit des Untergrundes von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auch durch Nachverdichten nicht erreicht wird. Mit einer zusätzlichen Tragschicht aus körnigen, gut verdichtbaren Erdstoffen unter der Frostschutzschicht ist zu rechnen.

Alternativ wäre ein punktueller Bodenaustausch oder eine Verbesserung des Erdplanums durch Bindemittelzusatz denkbar. Bodenverbesserungen sind durch Lastplattendruckversuche nachzuweisen. Gerne stehen wir Ihnen hierbei beratend zur Seite

Ausgehend von einem geschätzten Wert von $E_{v2} \geq 20 \text{ MN/m}^2$ für den Schwemmlöss/Lösslehm (Wert ist nach dynamischen Plattendruckversuchen nach DIN 19196 nachzuweisen), ergibt sich dann eine Dicke der zusätzlichen Tragschicht von 20 cm. Diese kann innerhalb des Baufensters variieren und ist abhängig von den im Erdplanum erreichten E_{v2} Werten.

Beim Freilegen des Erdplanums ist aufgrund der geringen Durchlässigkeit darauf zu achten, dass die Frostschutz-/Tragschicht entwässert wird und dass es zu keinem Aufstau von Niederschlagswasser kommt. Wir empfehlen das Erdplanum mit Gefälle, um Wegsamkeiten für ansammelnde Wässer zu gewährleisten, herzustellen.

Das Planum sollte nicht mit schweren Baufahrzeugen bzw. Radlagern befahren werden.



Der Oberbau sollte nach der RStO 12 geplant und dimensioniert werden.

Ausgehend von der Annahme einer Belastungsklasse (Bk1,0) nach RStO 12 und einer Frosteinwirkungsklasse III, ergibt sich eine erforderliche Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von $D_{\text{Frost}} 60 \text{ cm}$ (s. Tab. 6).

Tab. 6: Bestimmung der Minstdicke für des frostsicheren Oberbaus

Frostempfindlichkeits- klasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse (Bk)		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F2	55	50	40
F3	65	60	50

Die erforderliche Dicke der Frostschutzschicht und einer ggf. zusätzlichen Tragschicht resultiert aus der Frostempfindlichkeitsklasse, der Tragfähigkeit (E_{v2}) des Erdplanums, sowie des verwendeten Materials der Frostschutzschicht.

Grundsätzlich sollten bei der Realisierung von Busverkehrsflächen, Rad- und Gehwege die Vorgaben der RStO 12 berücksichtigt werden. Uns liegen derzeit keine Auskünfte zu geplanten Busverkehrsflächen, Rad- und Gehwegen vor. Sofern neuere, aktuelle Planungsstände vorhanden sind, können hierzu genauere Angaben gemacht werden.



7.4 Kanalbau

Vorausgesetzt dass die nach der DIN 4124 in Abhängigkeit vom Gesamtgewicht genannten Mindestabstände von Straßen- und Baufahrzeugen (bis 12 t Gesamtgewicht mindestens 1 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und Böschungskante; 12 t-40 t Gesamtgewicht mindestens 2 m Abstand), sowie ein lastfreier, grabenparalleler Schutzstreifen von mindestens 0,6 m Breite eingehalten werden dürfen Baugruben und Gräben nur bis 1,25 m Tiefe senkrecht ohne Sicherung ausgeführt werden.

Die Grabentiefe kann auf 1,75 m erhöht werden, wenn der obere Bereich bis 0,5 m u. GOK mit 45° abgeböscht wird. Bei Tiefen >1,75 m ist bei bindigen Böden mit mindestens steifer Konsistenz ein freier Böschungswinkel von maximal 60° zulässig.

Genaue Angaben zu den Tiefen anzulegender Kanäle liegen noch nicht vor. Üblicherweise ist mit Kanaltiefen von 2,5-3 m Tiefe zu rechnen. Somit würden die Kanalsohlen im Bereich von steif bis halbfestem Lösslehm/ Schwemmlöss (TM) oder Löss (UL) liegen.

Nach mündlicher Angabe kann von einer Kanaltiefe von mindestens 1,75 m ausgegangen werden. Demnach wird eine Mindestgrabenbreite von 0,9 m nötig. Hinzu kommen je nach Außendurchmesser (OD) des Rohrs, Grabenverbau und Böschungswinkel weitere Sicherheitszuschläge (s. Tabelle 7).

Tab. 7: Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von Nennweite und Grabentiefe nach DIN EN 1610

Nennweite	Mindestgrabenbreite in m		
	verbauter Graben	unverbauter Graben	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
$\text{DN} \leq 225$	OD + 0,40	OD + 0,40	
$225 < \text{DN} \leq 350$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
$350 < \text{DN} \leq 700$	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
$700 < \text{DN} \leq 1200$	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
$\text{DN} > 1200$	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40

Grabentiefe in m	Mindestgrabenbreite in m
-	-
$< 1,00$	-
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,8
$> 1,75 \leq 4,00$	0,9
$> 4,00$	1,00

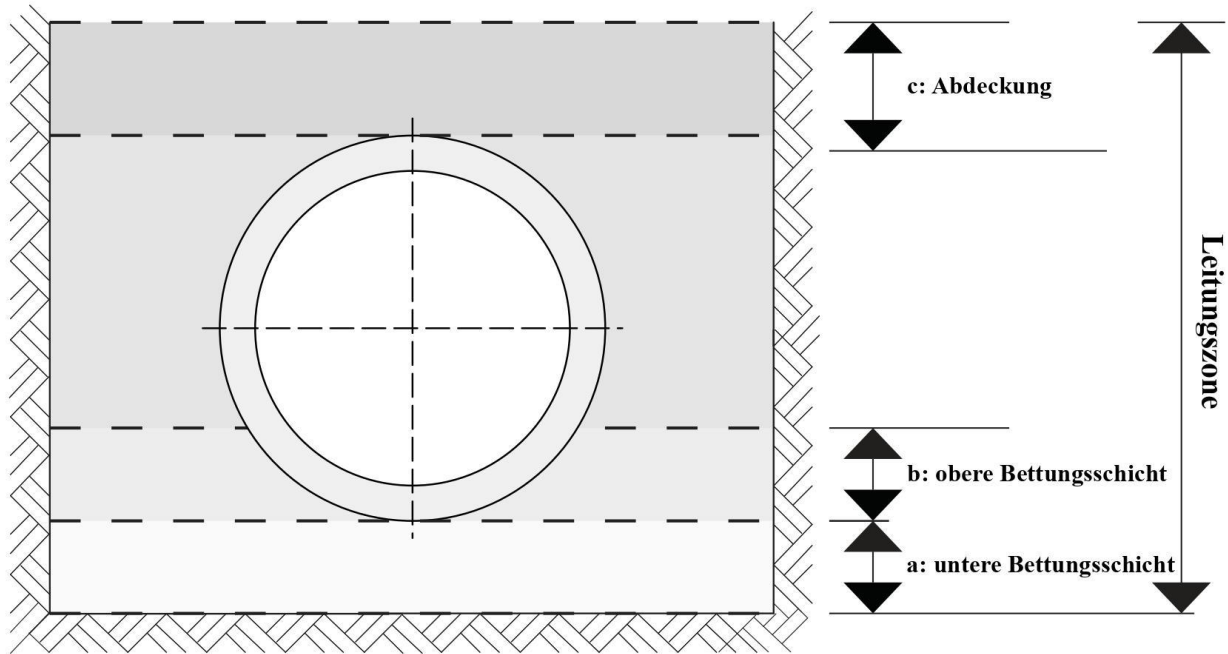
(OD = Außendurchmesser)

Bei den hier angetroffenen, mindestens steifen, bindigen Böden empfehlen wir einen waagerechten Grabenverbau. Hierbei sind grundsätzlich die Regelausführungen der DIN 4124 maßgebend und dringlich zu beachten. Alternativ wäre ein Verbau über Spundwände denkbar.

Aufgrund der angetroffenen Untergrundverhältnisse sollte die Bettung der Kanäle nach dem Bettungstyp 1 der DIN EN 1610 erfolgen:

Abb. 1: Bettung Typ 1 nach DIN EN 1610

Bettung Typ 1



Rohre und Leitungen sind nach der DIN EN 1610 so zu verlegen, dass keine Linien- oder Punktlagerung auftritt. In Bereichen von weichen bzw. ungünstigen Konsistenzen empfehlen wir zusätzlich den Einbau einer Stabilisierungsschicht zur Sohlstabilisierung unterhalb der unteren Bettungsschicht. Für einen filterfesten Übergang der Sohlstabilisierung zum Untergrund und zur Bettung, empfehlen wir den Einbau eines Geotextils.

Für die Verfüllung des Grabens sollte bevorzugt gut verdichtbares, nichtbindige bis schwach bindige Böden der Verdichtbarkeitsklasse V1 verwendet werden. Hierunter fallen nach DWA-A 139 Materialien der Gruppen G1 und G2 und nach DIN 18196 gemischtkörnige Böden der Bodengruppen GW, GI; GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU und ST.

Die Verdichtung der Leitungszone darf nur mit leichten Verdichtungsgeräten, lagenweise in 0,3 m mächtigen Schritten, erfolgen. Die Hauptverfüllung darf erst ab 0,3 m oberhalb des Rohrscheitels verdichtet werden, um mögliche Schäden an den Leitungen zu vermeiden!



7.5 Wohnbebauung

Im geplanten Neubaugebiet baut sich der gewachsene Untergrund, unterhalb des Mutterbodens, zwischen 0,4 bis 3,5 m u. GOK überwiegend Wechsellagerungen von lehmigen bis tonigen Schluffen aufgebaut, die abhängig von Wassergehalt eine steife bis feste Konsistenz aufweisen. Durch den hohen Feinkornanteil ist dieser als bedingt tragfähig einzustufen.

In den bindigen Bereichen liegen bekannte alte Grabenstrukturen vor, welche verfülltes Material beinhalten. Die Auffüllung aus anthropogenem Auffüllungsmaterial in bindiger Matrix der alten Entwässerungsgräben wurde bereits über das Denkmalamt ausgehoben und schwach verdichtet verfüllt. Es wurden in RKS 1 weitere Auffüllungen angetroffen.

Es ist darauf zu achten, dass die Auelehme unterhalb des Lösslehms Holzreste, damit höhere organische Anteile und erhöhte Zusammendrückbarkeit aufweisen (s. Kapitel 5).

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Schwemmlöss bzw. Lösslehm unter Belastung thixotrop (belastungsempfindlich) reagieren kann und die Baugrube mit so wenig, wie möglich mit schwerem Gerät befahren wird, oder mit dynamischer Verdichtung gearbeitet werden sollte.

Gründung ohne Unterkellerung:

Bei einer Gründung ohne Unterkellerung wird von einer Gründungstiefe annähernd GOK ausgegangen.

Der Mutterboden, sowie eventuell anfallende Auffüllung, sollten in diesem Fall ausgehoben und auf separaten Mieten abgefahren werden und entstehender Hohlraum verfüllt werden.

Die anfallenden Gebäudelasten können in die mindestens steifen Schwemmlöss- bzw. Lösslehmschichten abgeleitet werden.

Unterhalb der Fundamentunterkanten empfehlen wir auf einer Lage Geotextil, den Einbau einer mindestens 0,2 m mächtigen kapillarbrechenden Tragschicht, um möglich aufstauende Sicker- bzw. Hangwässer zu vermeiden. Wenn für den Bodenaustausch Bodenmaterial verwendet wird, was gleichzeitig die Anforderungen der kapillarbrechenden Tragschicht erfüllt, kann von dieser abgesehen werden.



Gründung mit Unterkellerung:

Bei einer Gründung mit Unterkellerung wird von einer Gründungstiefe von rd. 3,0 m u. GOK ausgegangen. Die Fundamentunterkanten der Bodenplatten kommen somit teilweise 0,1 m oberhalb der Auelehmschichten mit höheren organischen Anteilen zu liegen.

Der Mutterboden, sowie eventuell anfallende Auffüllung, sollten in diesem Fall ausgehoben und auf separaten Mieten abgefahren werden. Die Schichten mit höheren organischen Anteilen weisen erhöhte Zusammendrückbarkeit auf und **müssen** entfernt werden. Es sollte ein qualitativer Bodenaustausch stattfinden.

Wir empfehlen bei dieser Gründung die Gebäudelasten in die dicht gelagerten Auesande auf einer mindestens 0,2 m mächtigen kapillarbrechenden Tragschicht, abzuleiten. Wenn für den Bodenaustausch Bodenmaterial verwendet wird, was gleichzeitig die Anforderungen der kapillarbrechenden Tragschicht erfüllt, kann von dieser abgesehen werden.

Die aufgeführten Empfehlungen beruhen auf den Rammkernsondierungen und Schurfe und gilt streng genommen nur als Vorerkundung bzw. Orientierung. Für genaue Berechnungen sind die betroffenen Flurstücke genauer zu untersuchen und zu beurteilen.



8 Wasserverhältnisse

In den RKS wurde am Sondiertag ab rd. 3,80 m u. GOK Grundwasser angetroffen. In dieser Tiefenlage stehen die wasserdurchlässigeren Schichten (Auesand/ Lösssand/ Niederterrassenschotter/ Auekies) an.

Die RKS 1 und 2 wurden zu temporären Grundwassermessstellen bodeneben ausgebaut, da für das geplante Baufenster keine amtlichen Angaben bzw. Messstellen hinsichtlich Grundwasserstände vorhanden sind.

In RKS 1 (Auebereich) wurde das Grundwasser im Pegel bei 3,92 m u. GOK angetroffen [201,11 m ü. NN] und in RKS 2 bei 4,08 m u. GOK [201,39 m ü. NN].

Eine weitere Grundwassermessstelle wurde im Baggerschurf S1 am 10.03.2020 errichtet. Dort wurde das Grundwasser bei 3,81 m u. GOK [201,34 m ü. NN] angetroffen. Bei Kontrollmessungen wurde dieser Pegel zerstört aufgefunden.

Tab. 6: Grund/Hangwasser Stichtagsmessung vom 06.02.2020 und 10.03.2020

Messstelle	RKS 1	RKS 2	Schurf 1
Tiefe Pegel [m]	5,3	6,0	4,80
Wasserstand [m ü. NN] Stichtag 06.02.2020	201,11	201,39	-
Wasserstand [m ü. NN] Stichtag 10.03.2020	201,33	201,09	201,34

Das Grundwasser/ Hangwasser hat ein Gefälle von 0,26% von Nordost nach Südwest (RKS 2 Richtung RKS 1). Zum Vergleich, die Geländeneigung beträgt in dieser Richtung 0,4%.

Der mittlere Hochwasserstand (MHW) liegt nach der Karte der Grundwasserhöhengleichen für hohe Grundwasserverhältnisse der Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) weiter südlich bei einer Höhe von rd. 202,0 m ü. NN, die Isohypsen enden allerdings südlich des Tunibergs und des Baufensters, da ein Einfluss von Hangwässern nicht ausgeschlossen werden kann.

Innerhalb der wasserundurchlässigeren/ bindigen Schichten (Lösslehm/Schwemmlöss) wurden am Sondiertag keine Schichtwässer angetroffen.



Es ist daher davon auszugehen, dass es sich bei dem angetroffenen Wasser um einen zusammenhängenden Grundwasserspiegel handelt, dessen Grundwasserleiter der Niederterrassenschotter bzw. Auekies ist.

Erfahrungsgemäß können dennoch durch die geologische Lage bedingt (Störungszone des Tuniberg Ostgrabens) wechselhafte Wasserdurchlässigkeiten durch eine mögliche Verzahnung und Wechsellaagerung der Schichten im tieferen Untergrund nicht ausgeschlossen werden.

Zur Ermittlung der Schwankungsbreiten bzw. eines Bemessungswasserstandes des Grundwassers werden die beiden Messpegel in regelmäßigen Abständen kontrolliert (siehe Anlage 6).

Nach der Datenbank der LUBW liegt das Baufenster in der Wasserschutzzone III und außerhalb eines Hochwasserschutzgebietes.

Für den Schwemmlöss und Lösslehm (beide TM) können Durchlässigkeitsbeiwerte von $1,1 \times 10^{-8}$ m/s bis $1,1 \times 10^{-10}$ m/s angesetzt und diese als schwach durchlässig bezeichnet werden.

Für den Löss (UL) und Löss sandig (SU) kann ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1,1 \times 10^{-5}$ m/s und $1,1 \times 10^{-7}$ m/s (durchlässig) angesetzt werden.

Für den Auelehm (OU) kann ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1,1 \times 10^{-9}$ m/s und $1,1 \times 10^{-11}$ m/s (sehr schwach durchlässig) angesetzt werden.

Für den Auekies und Niederterrassenschotter (GW) kann ein Durchlässigkeitsbeiwert von $1,1 \times 10^{-2}$ m/s und $1,1 \times 10^{-6}$ m/s angesetzt werden (sehr stark durchlässig bis durchlässig).

Nach dem Arbeitsblatt DWA- A138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ sind Schichten des Untergrundes für eine Versickerung geeignet, deren Durchlässigkeitsbeiwert k_f im Bereich zwischen 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s liegt. Die Richtlinien für die Wasserschutzzone III sind zu beachten.

Nach der DWA -A 138 muss der geforderte Mindestabstand von 1 m von der Sohle der Versickerungsanlage zum MHW eingehalten werden, um anfallendes Sicker- bzw. Niederschlagswasser in den Niederterrassenschotter ableiten zu können.

Derzeitig können allerdings noch keine Angaben zum mittleren Hochwasserstand (MHW) aufgrund des kurzen Messzeitraumes gemacht werden.



Die bindigen Böden oberhalb des Grundwasserleiters sind nach DWA-A 138 nicht zur Versickerung von Niederschlagswässern geeignet. Die versickerungsfähigen Schichten (Auekies und Niederterrassenschotter) sind aufgrund ihrer Funktion als Grundwasserleiter stetig wassergesättigt. Eine Versickerung ist demnach vor Ort nicht umsetzbar.

8.1 Wassertechnische Empfehlung

Vor Ort sind vier wesentliche Wassereinflüsse zu unterscheiden:

Hangwasser: Hangseits abfließende Oberflächenwasser

Sickerwasser: Lokal anfallende Oberflächenwasser (Niederschläge)

Schichtenwasser: Wasserführende Schichten (beispielsweise Kieslagen zwischen zwei undurchlässigen Schichten)

Grundwasser: auftretende Wasservorkommen unterhalb der Erdoberfläche

Mit Einflüssen von Hang- und Sickerwasser ist zu rechnen. Das Gelände ist sehr schlecht wasserdurchlässig und weist entsprechend eine schlechte Versickerungsfähigkeit auf. Es kommt hier schnell zu Pfützen- und Lachenbildung, sodass bautechnisch Wasserwege geschaffen werden sollten. Dies kann beispielsweise mit einem Gefälle auf einer wasserdurchlässigen, kapillarbrechenden Tragschicht erreicht werden. Hierbei werden die anfallenden Wassermengen um den Baukörper geleitet, sodass sich diese nicht aufstauen und Schäden verursachen. Das Wasser fließt seinem natürlichen Weg entlang des Geländes ab.

Wasserführende Schichten (Schichtenwasser) können lokal an den Sondierpunkten ausgeschlossen werden. Auf das gesamte Untersuchungsgebiet können, aufgrund der komplexen Geologie (Verzahnungen, Wechsellagerungen zwischen Aue- und Lösssedimenten), Schichtwässer **nicht** ausgeschlossen werden. Eine genaue Aussage zu den einzelnen Bauwerken hierzu kann erst nach Aushub der Baugrube getroffen werden.

Eine Versickerung ist unserer Ansicht nach vor Ort nicht möglich.



9 Bodenmechanische Laborversuche

Aus den gründungsrelevanten Schichten für den Straßenbau und im Hinblick auf eine zukünftige Bebauung wurden Proben aus dem **Schwemmlöss** und **Lösslehm** entnommen und geotechnische Laborversuche durchgeführt (s. Anlage 4).

In den Versuchen wurden der Wassergehalt, Konsistenz und Bodengruppe bestimmt.

In den Laborversuchen hat sich die vor Ort angetroffene Konsistenz der Proben Schwemmlöss und Lösslehm bestätigt:

Tab. 7: Ergebnisse der geotechnischen Laborversuche

Probe	Wassergehalt	Konsistenz	Bodengruppe
Schwemmlöss	24 %	steif	TM
Lösslehm	20 %	halbfest	TM



10 Bodenanalyse

Aus den Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 6 wurden horizontierte Bodenmischproben (BMP) entnommen und je eine Bodenmischprobe BMP 1 (RKS 1,3,5) und BMP 2 (2,4,6) aus den bindigen Bereichen bis 3,5 m u. GOK, nach VwV, Tab. 6-1, zur Deklaration von anfallendem Aushubmaterial und auf Altlasten analysiert.

Tab. 7: Analyseergebnisse der **BMP 1 und BMP 2**

Bezeichnung	Einheit	BMP 1	BMP 2	Z0 Ton	Z0* IIIA	Z0* Ton	Z1.1	Z1.2	Z2
Anzuwendende Klasse(n):		Z0	Z0						
Anionen aus der Originalsubstanz									
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5				3	3	10
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01									
Arsen (As)	mg/kg TS	11,2	6,0	20	15	20	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	55	23	100	100	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,4	< 0,2	1,5	1	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	45	21	100	100	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	22	11	60	60	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	36	20	70	70	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	1	1	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	< 0,2	1	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	105	43	200	200	300	450	450	1500
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz									
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40			200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	< 40	100	100	400	600	600	2000
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
PAK aus der Originalsubstanz									
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	3	3	3	3	9	30
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
pH-Wert		7,8	7,9	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	139	112	250	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Chlorid (Cl)	mg/l	1,1	< 1,0	30	30	30	30	50	100
Sulfat (SO ₄)	mg/l	9,4	6,5	50	50	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Arsen (As)	µg/l	< 1	< 1		14	14	14	20	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1	< 1		40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3		1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	µg/l	< 1	1		12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5	< 5		20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	µg/l	< 1	< 1		15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 0,2		0,5	0,5	0,5	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 10	< 10		150	150	150	200	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
Phenolindex, wasserdampf.	µg/l	< 10	< 10	20	20	20	20	40	100



Nach den vorliegenden Analysen der Bodenmischproben werden die **BMP 1 und BMP 2** entsprechend der Verwaltungsvorschrift VwV des UM Baden-Württemberg, 2007, als **Z0** eingestuft.

Erdmaterial nach Z0 kann uneingeschränkt verwertet werden.

Die **Eluatwerte** sämtlicher Schwermetalle aus liegen ebenfalls unterhalb der Zuordnungswerte und werden als **Z0** eingestuft.

Die Prüf- und Vorsorgewerte der BBodschV für Wohngebiete werden eingehalten.

In den Analysen konnten keine Hinweise auf Altlasten festgestellt werden.



11 Abschließende Bemerkungen

Im vorliegenden Gutachten wurden die für die Erschließung des rd. 8.000 m² großen, neuen und geplanten Baugebietes „Rossbächle“ in Munzingen, Flurst. 6034, befindlichen Untergrundverhältnisse auf der Grundlage des angebotenen Untersuchungsumfanges und der uns zur Verfügung stehenden Unterlagen beschrieben und beurteilt, sowie bautechnische Folgerungen zum derzeitigen Planungsstand abgeleitet.

Die Beschreibung, Klassifizierung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse erfolgte auf der Grundlage der Rammkernsondierungen und Baggerschurfe und gilt strenggenommen nur für diese Aufschlüsse.

Es wird darauf hingewiesen, dass Baugrubensohlen/Gräben so wenig wie möglich mit schwerem Gerät befahren oder mit dynamischer Verdichtung bearbeitet werden sollte.

Für die jeweiligen Bauvorhaben empfehlen wir die geotechnischen Untersuchungen zu überprüfen und anzupassen, insbesondere die Auffüllung auf Homogenität und die Wiedereinbaubarkeit.

Ergeben sich Fragen, die im vorliegenden Gutachten nicht, oder nicht ausreichend erörtert wurden, stehen wir Ihnen jederzeit gerne mit unserer Fachkenntnis zur Verfügung.

Freiburg, den 16.11.2020

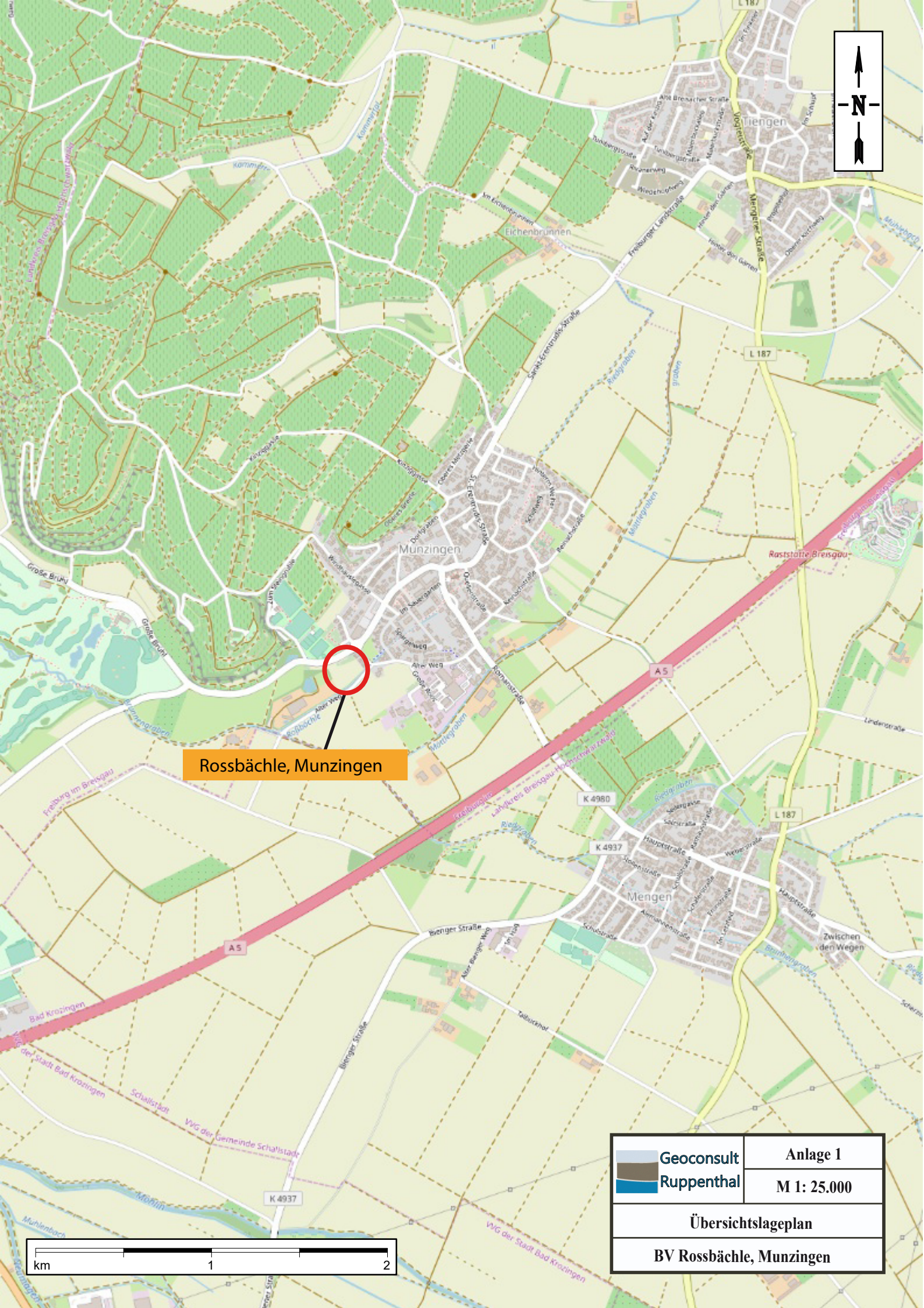
Annika Hartung, M.Sc. Geology
(Projektbearbeiterin)

Karl-Heinz Hoffmann
(Projektbearbeiter)

Jörg Ruppenthal
(Projektleiter)



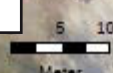
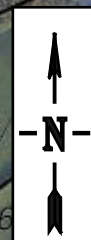
ANLAGEN



Rossbächle, Munzingen



	Anlage 1
	M 1: 25.000
Übersichtslageplan	
BV Rossbächle, Munzingen	



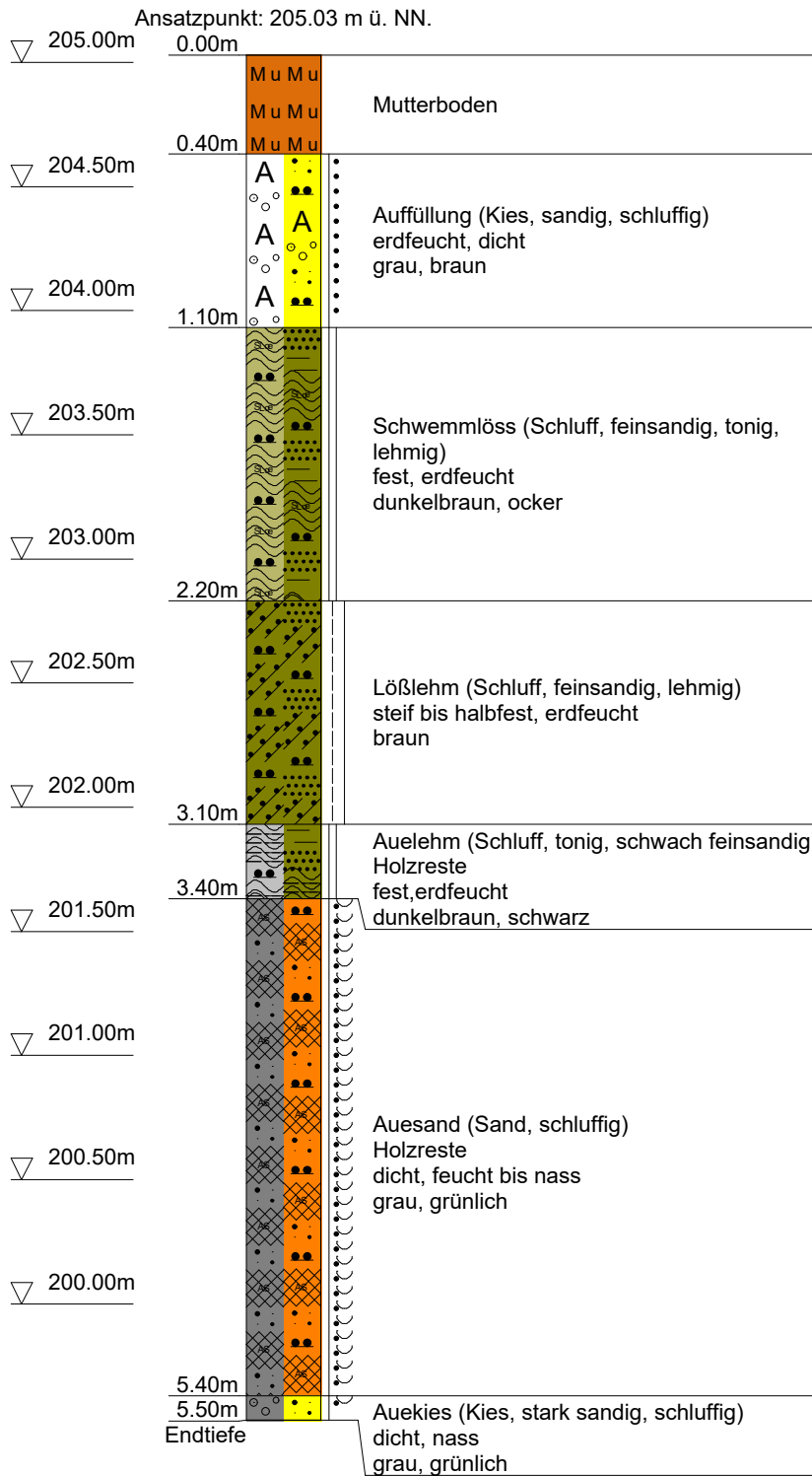
Geoconsult	
Rupenthal	
Anlage 2	
M: ohne	
Lage der RKS 1-6 und Schurfe SI-3	
BV Rossbächle, Munzingen	



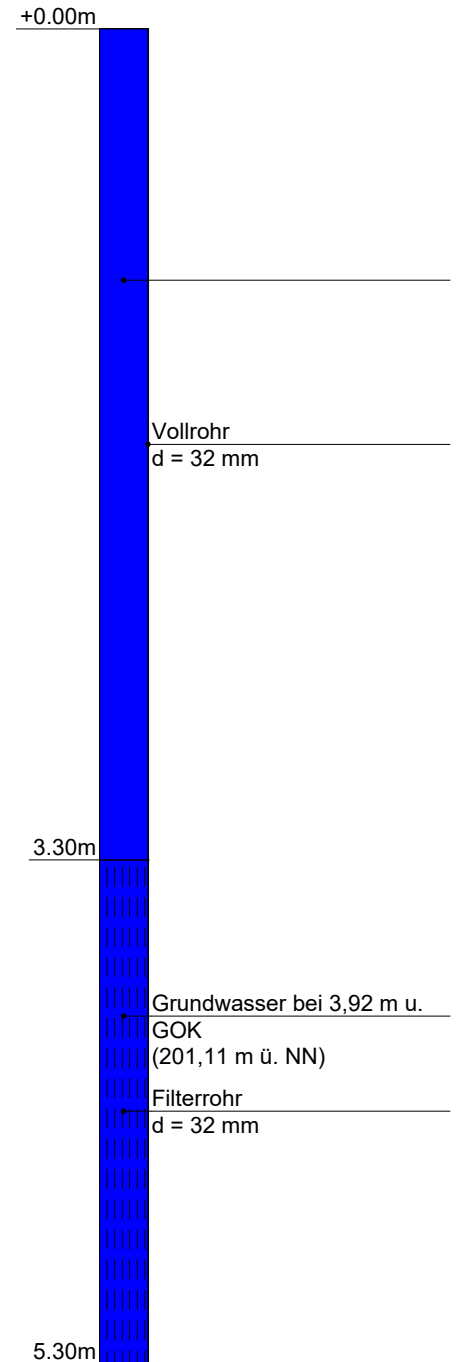
ANLAGE 3

Profile der Rammkernsondierungen RKS 1- RKS 6
und
Schurfe S1-3

RKS 1

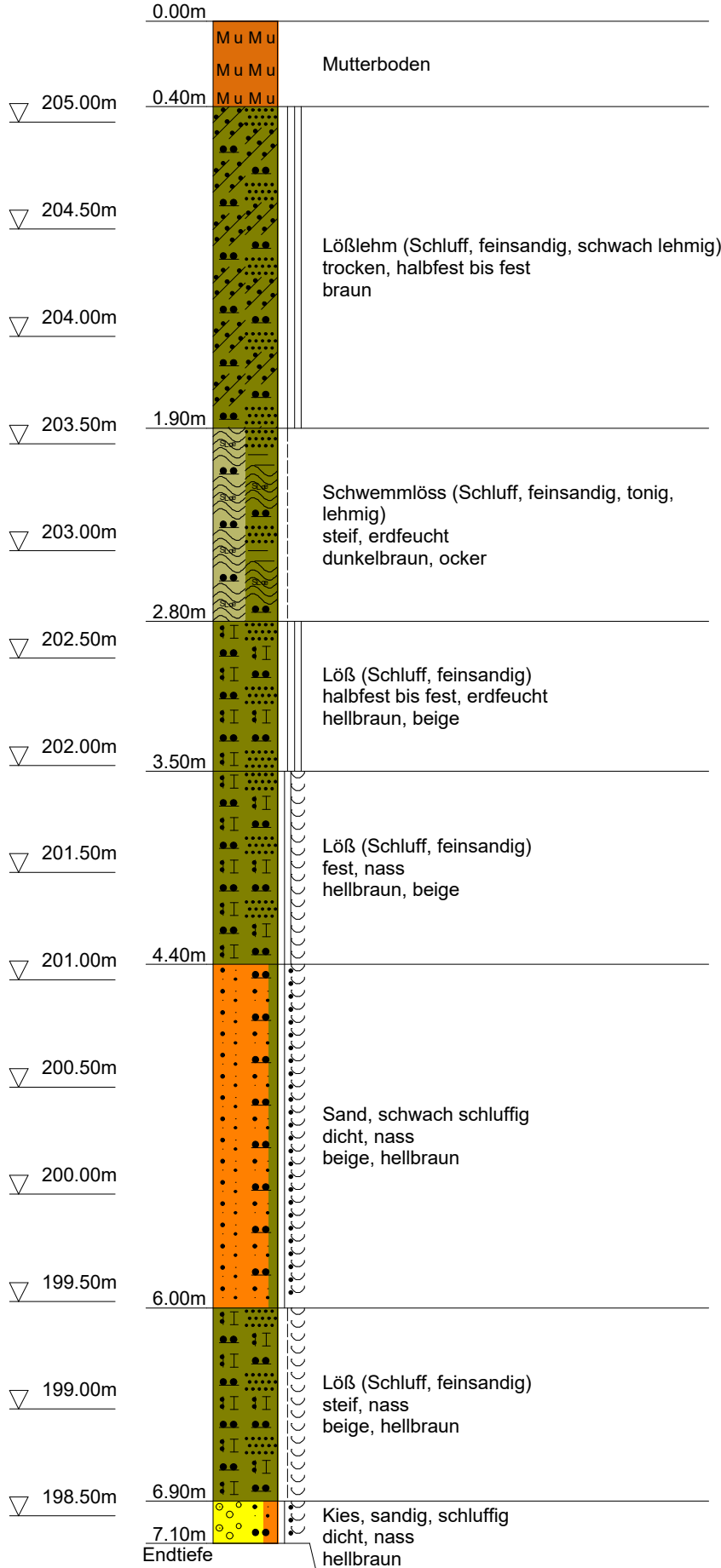


Pegelausbau

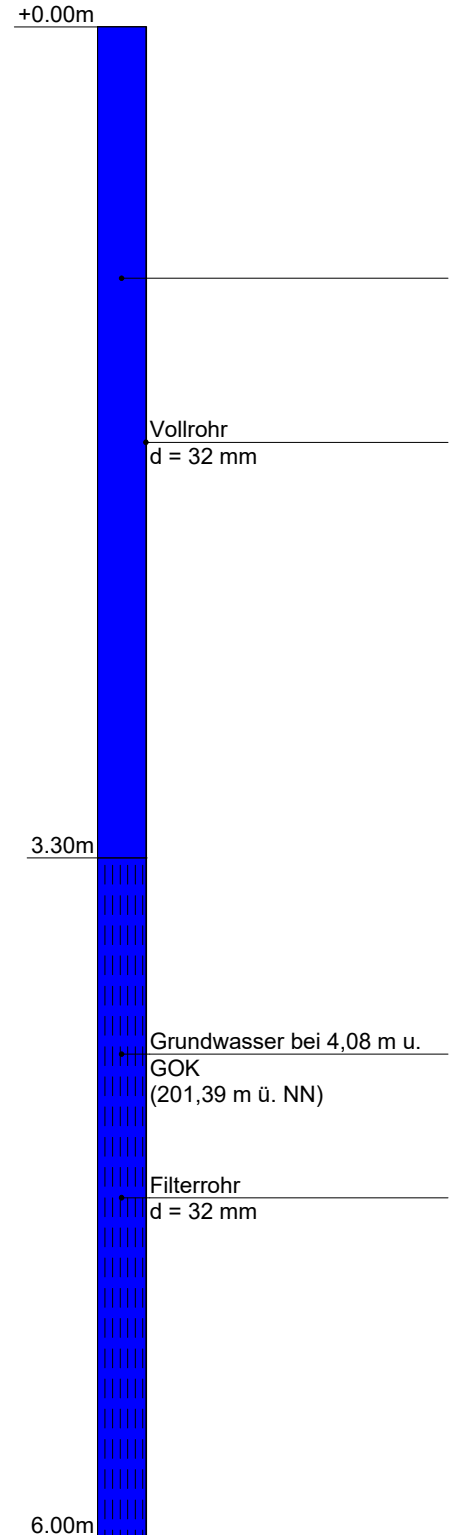


RKS 2

Ansatzpunkt: 205.47 m ü. NN.

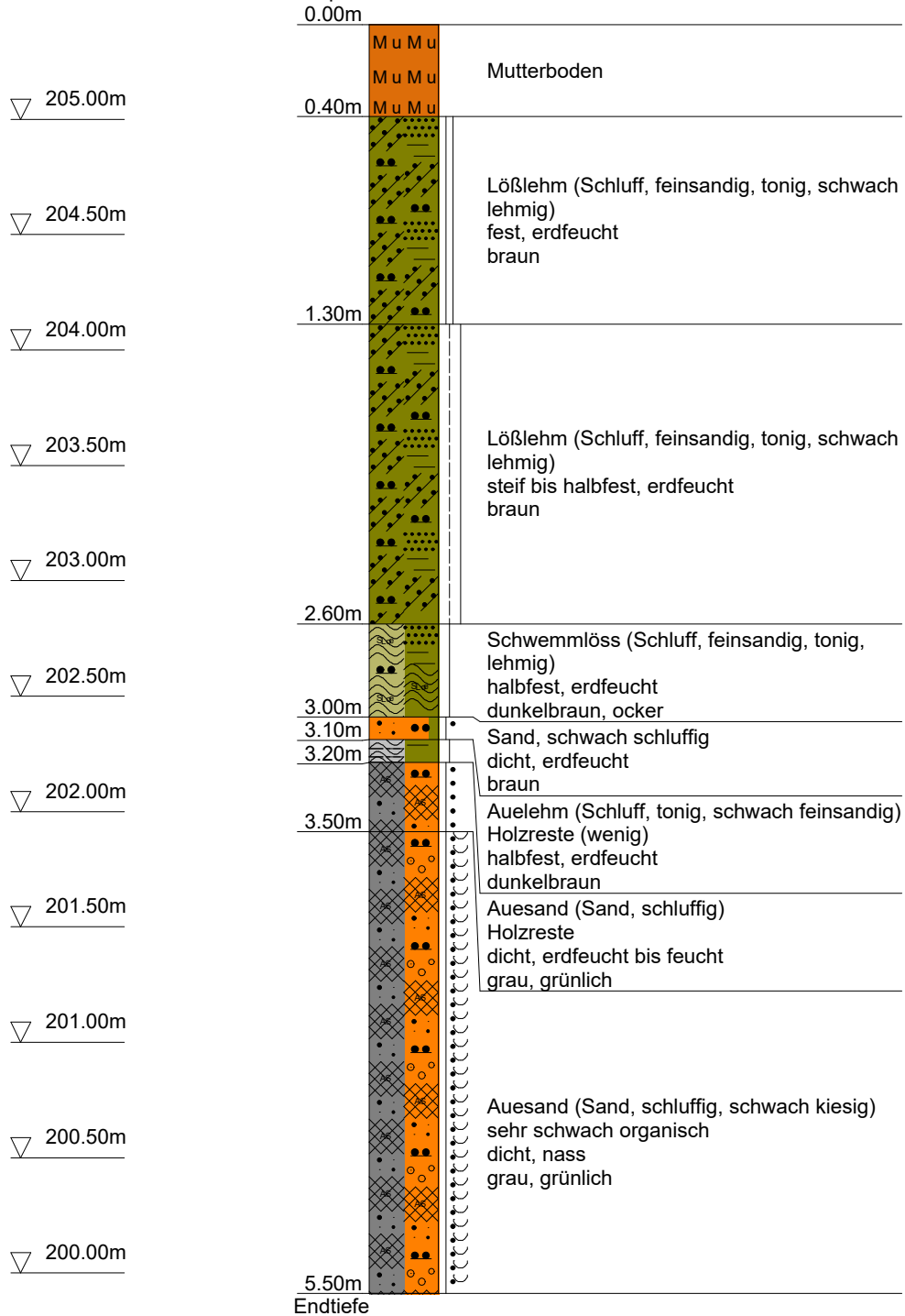


Pegelausbau



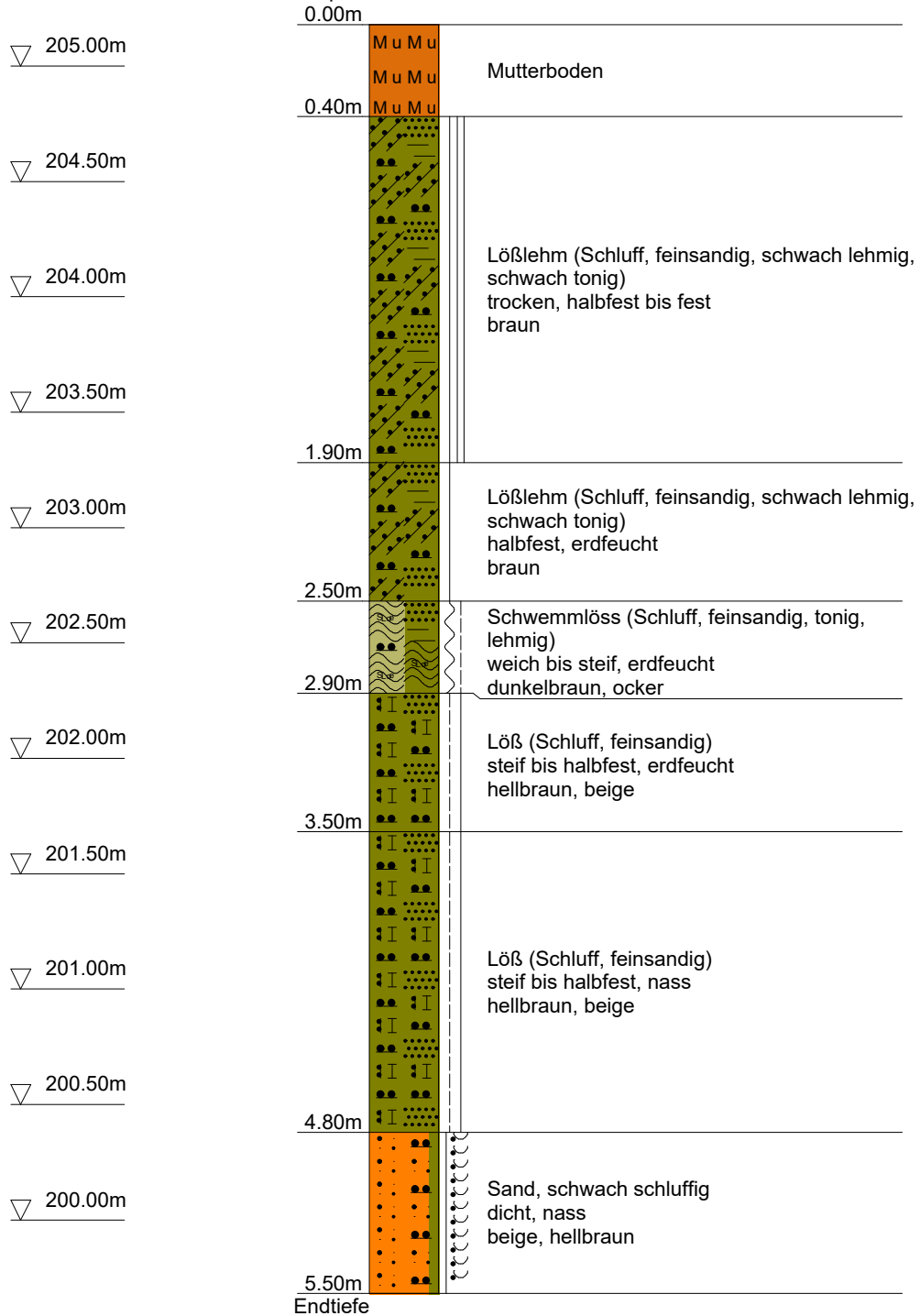
RKS 3

Ansatzpunkt: 205.41 m ü. NN.



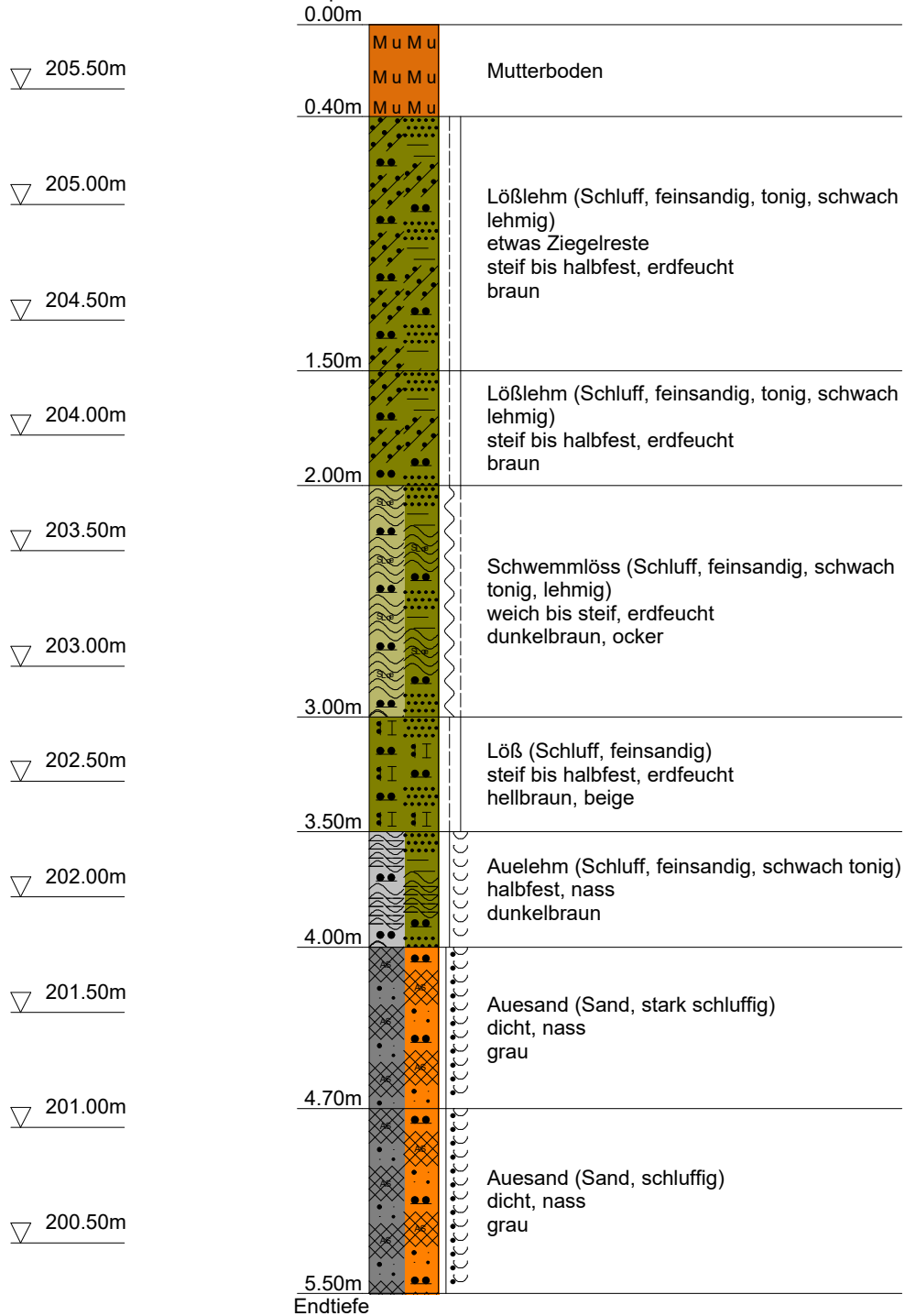
RKS 4

Ansatzpunkt: 205.18 m ü. NN.



RKS 5

Ansatzpunkt: 205.78 m ü. NN.



Anlage: Profil Rammkernsondierung

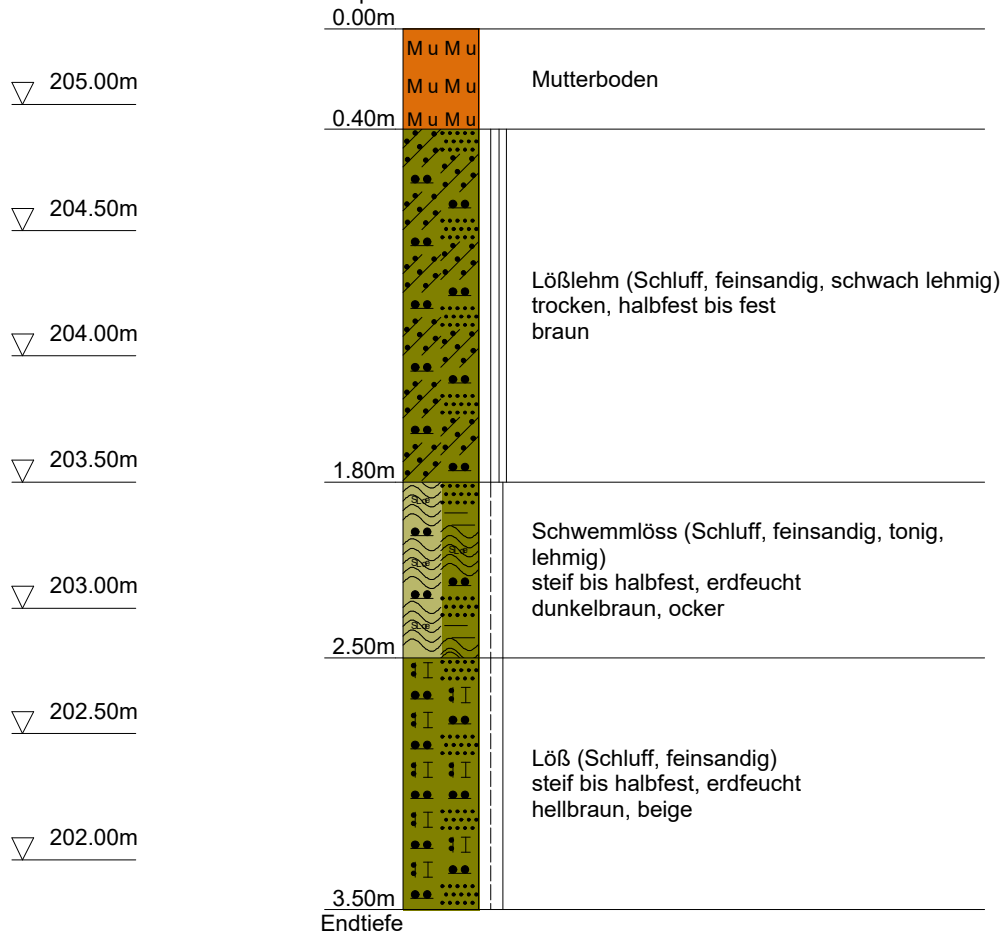
Projekt: BV Rossbächle, Munzingen

Projektnr.: P- 19 14 108

Maßstab: 1: 30

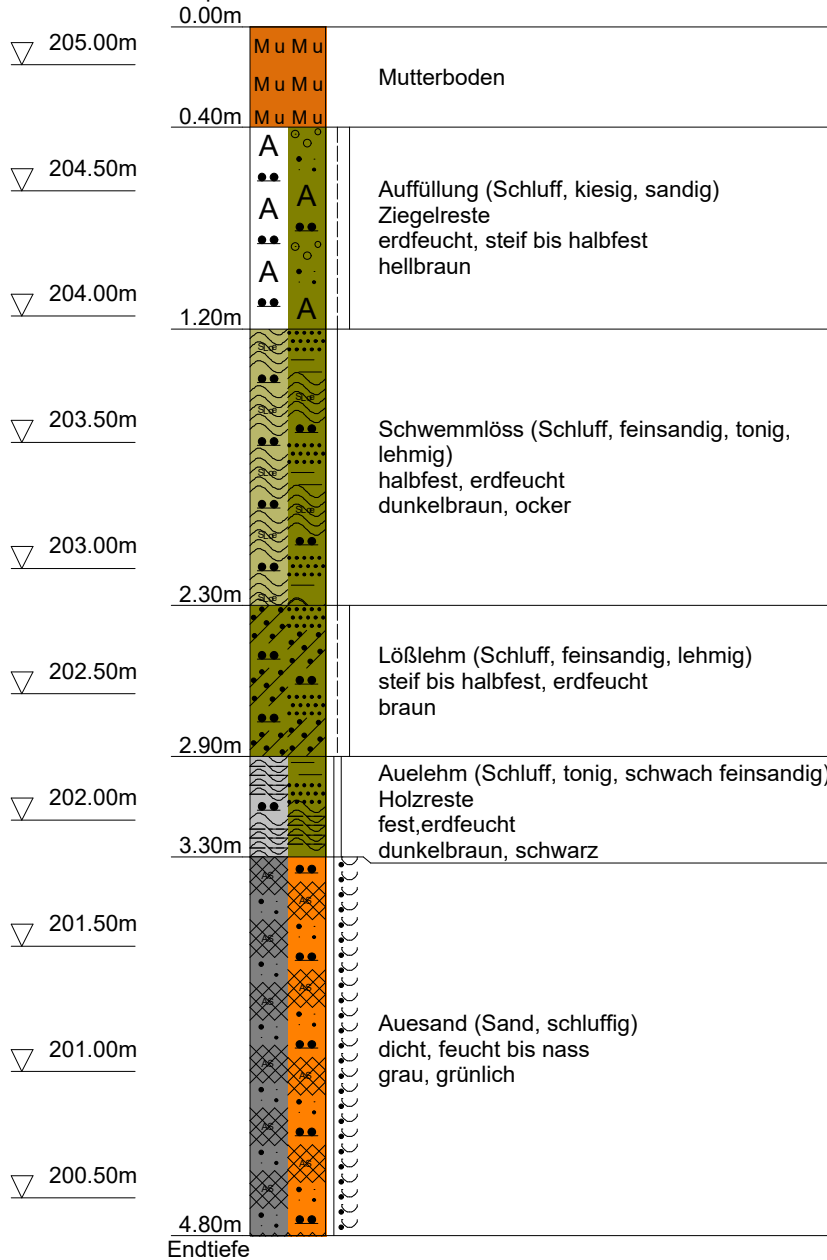
RKS 6

Ansatzpunkt: 205.30 m ü. NN.

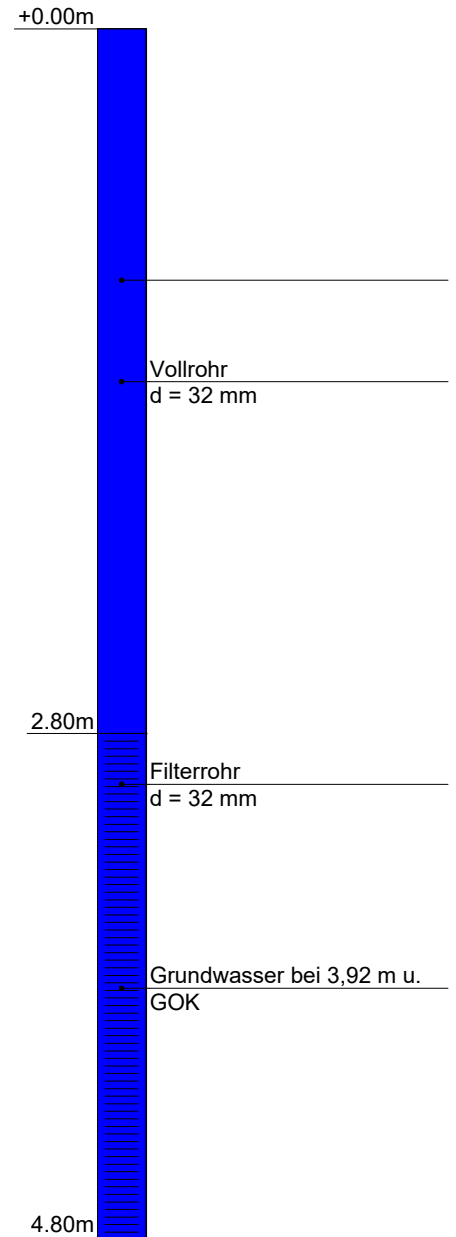


Schurf 1

Ansatzpunkt: 205.15 m ü. NN.



Pegelausbau





Anlage: Profil Rammkernsondierung

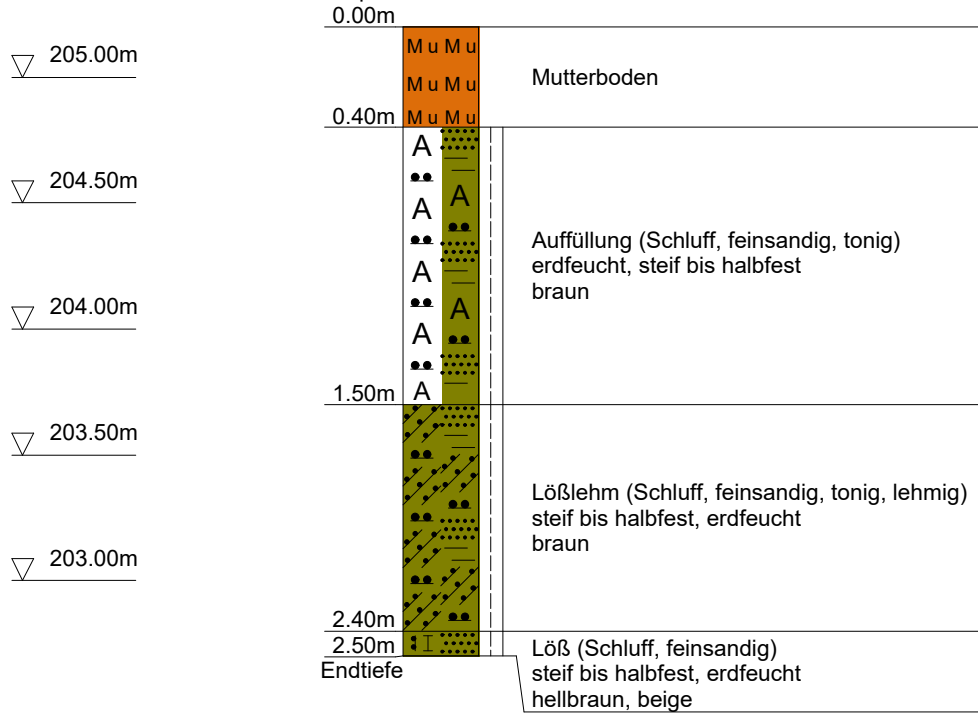
Projekt: BV Rossbächle, Munzingen

Projektnr.: P- 19 14 108

Maßstab: 1: 30

Schurf 2

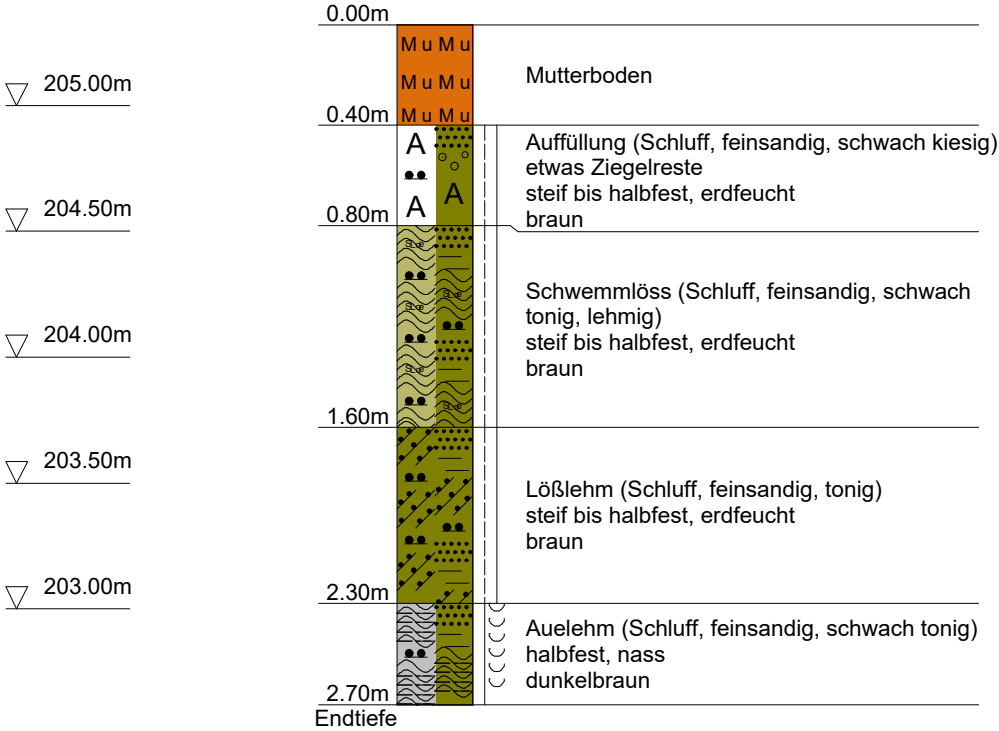
Ansatzpunkt: 205.20 m ü. NN.



Anlage:	Profil Rammkernsondierung
Projekt:	BV Rossbächle, Munzingen
Projektnr.:	P- 19 14 108
Maßstab:	1: 30

Schurf 3

Ansatzpunkt: 205.32 m ü. NN.





ANLAGE 4

Laborversuche



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Prüfungsnummer:

Entnahmestelle: RKS 1

Tiefe: 1,1-2,2 m u. GOK

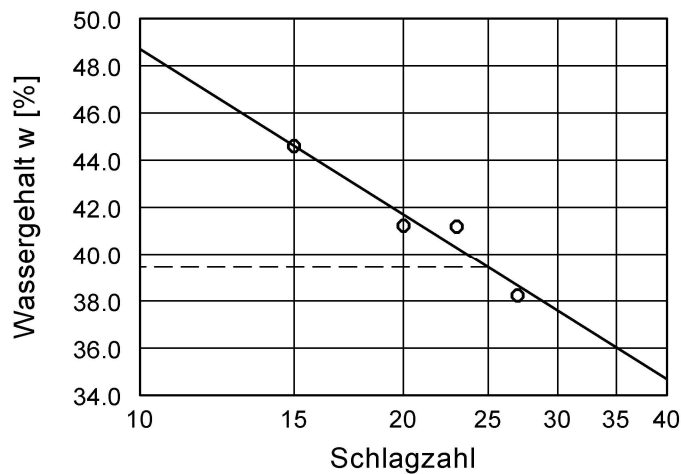
Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Bodenart: Schwemmlöss

Probe entnommen am: 06.02.2020

Bearbeiter: KH

Datum: 28.04.2020



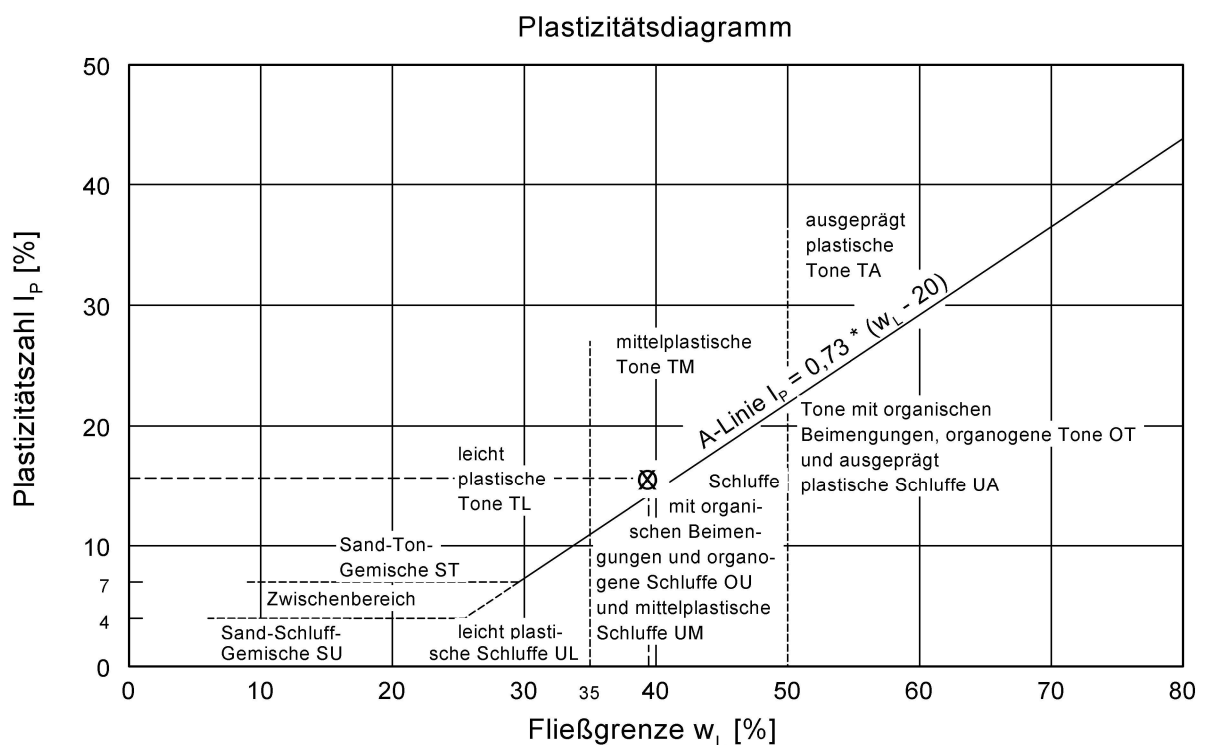
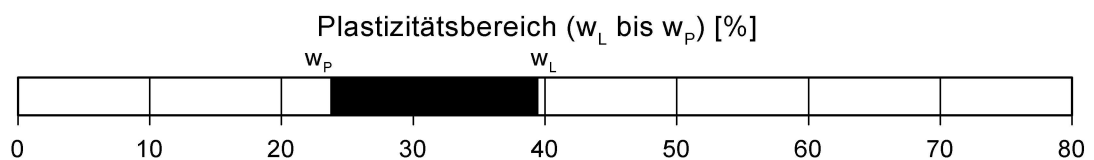
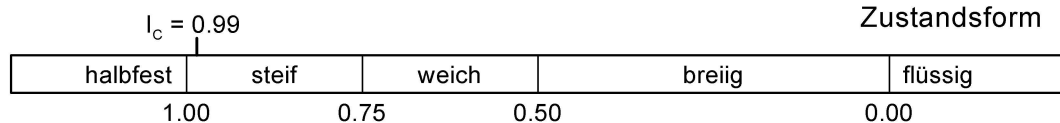
Wassergehalt $w = 24.0 \%$

Fließgrenze $w_L = 39.4 \%$

Ausrollgrenze $w_P = 23.8 \%$

Plastizitätszahl $I_P = 15.6$

Konsistenzzahl $I_C = 0.99$





Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Prüfungsnummer:

Entnahmestelle: RKS 2

Tiefe: 0,4-1,8 m u. GOK

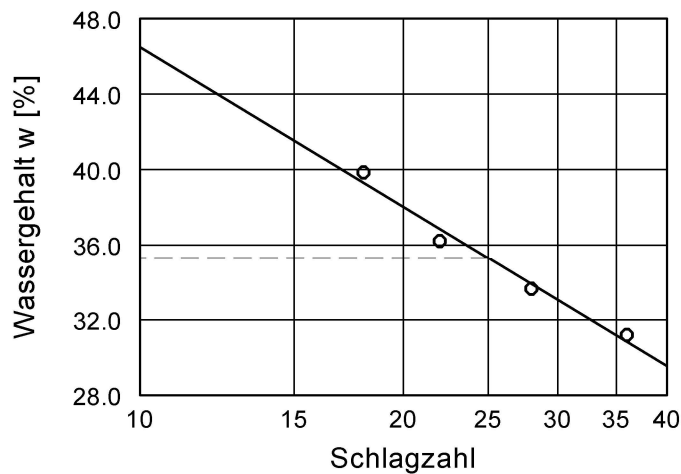
Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Bodenart: Lösslehm

Probe entnommen am: 06.02.2020

Bearbeiter: KH

Datum: 28.04.2020



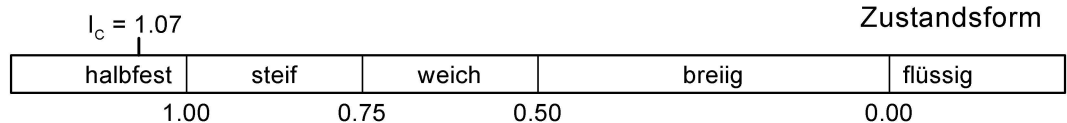
Wassergehalt $w =$ 20.0 %

Fließgrenze $w_L =$ 35.3 %

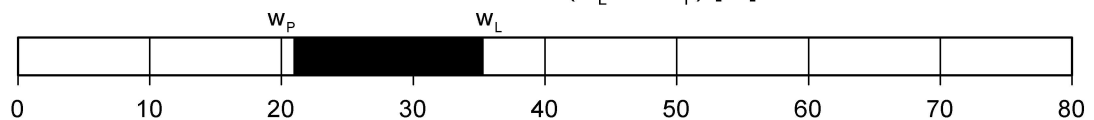
Ausrollgrenze $w_p =$ 21.0 %

Plastizitätszahl $I_p =$ 14.3 %

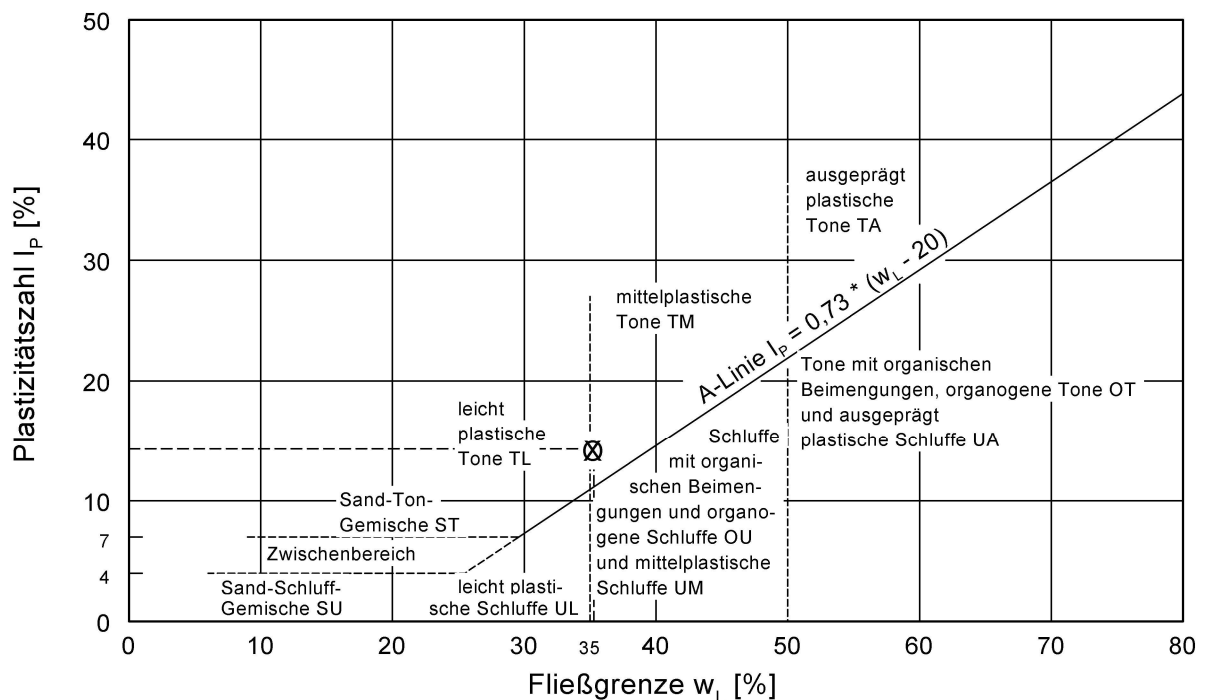
Konsistenzzahl $I_c =$ 1.07



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm





ANLAGE 5

Analyseergebnisse

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

Geoconsult Ruppenthal
Büro für angewandte Geologie
Tullastraße 70
79108 Freiburg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02012937
Prüfberichtsnummer: AR-20-JN-003311-01

Auftragsbezeichnung: BV Rossbächle Munzingen

Anzahl Proben: 2
Probenart: Feststoff
Probenahmedatum: 06.02.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 17.03.2020
Prüfzeitraum: 17.03.2020 - 26.03.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Vera Dackermann
Prüfleiterin
Tel. +49 62328767710

Digital signiert, 26.03.2020
Vera Dackermann
Prüfleitung

Probenbezeichnung	BMP 1, RKS 1,3,5	BMP 2, RKS 2,4,6
Probenahmedatum/ -zeit	06.02.2020	06.02.2020
Probennummer	020052207	020052208

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	3,7	3,3
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			Nein	Nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN/f	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	80,1	89,3
--------------	------	-------	-----------------------	-----	-------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	------	-------	------------------------	-----	----------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	11,2	6,0
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	55	23
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,4	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	45	21
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	22	11
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	36	20
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	105	43

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BMP 1, RKS 1,3,5	BMP 2, RKS 2,4,6
Probenahmedatum/ -zeit	06.02.2020	06.02.2020
Probennummer	020052207	020052208

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BMP 1, RKS 1,3,5	BMP 2, RKS 2,4,6
Probenahmedatum/ -zeit	06.02.2020	06.02.2020
Probennummer	020052207	020052208

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			7,8	7,9
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	18,6	19,9
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	139	112

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,1	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	9,4	6,5
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403: 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010
-------------------------------------	------	-------	------------------------------------	-------	------	---------	---------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

[#] Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.



ANLAGE 6

Abstichmessungen

BV Rossbächle, Munzingen

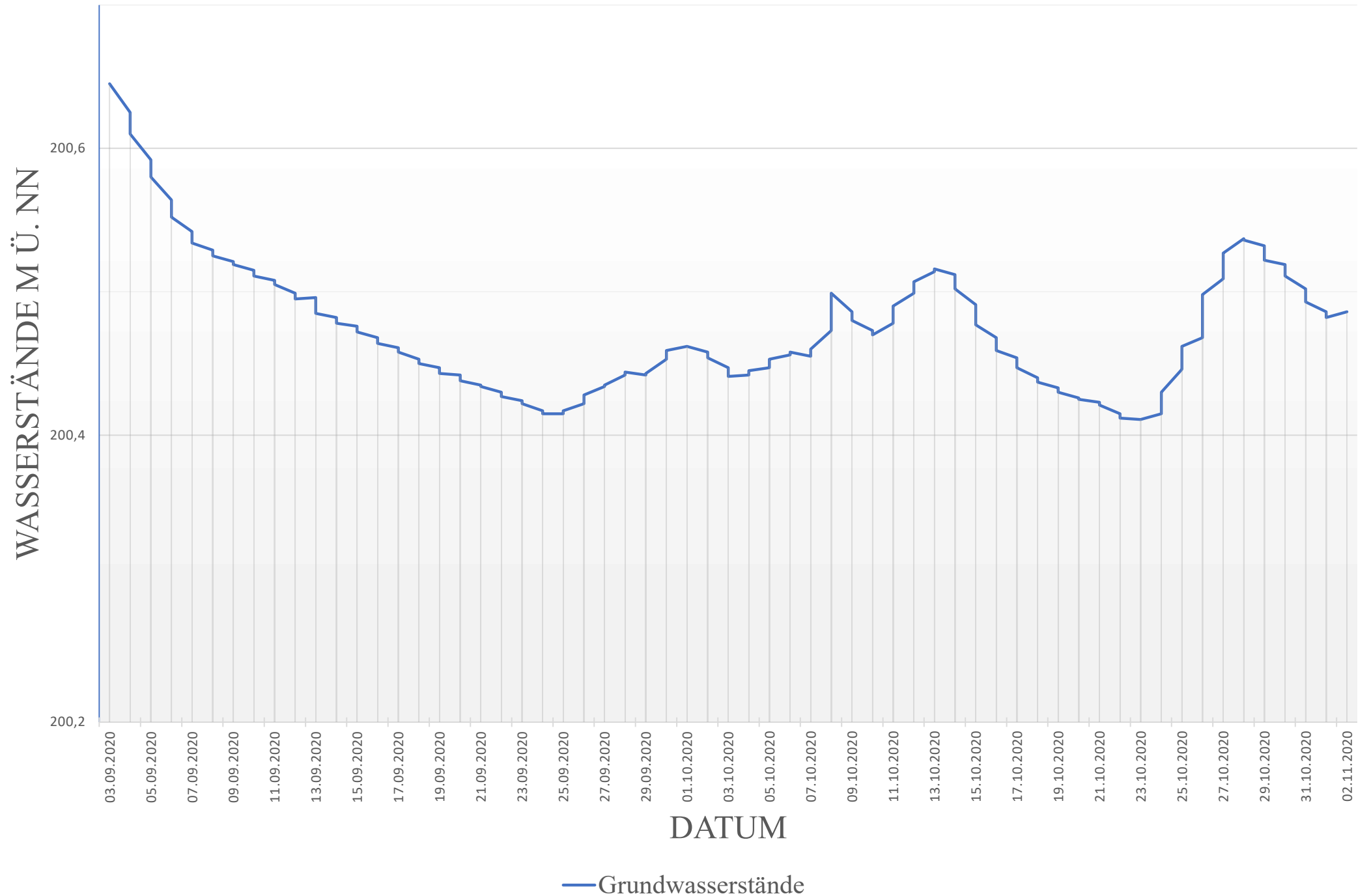
Datum	Pegel bei RKS 1 GOK 205,03 m ü. NN		Pegel bei RKS 2 GOK 205,47 m ü. NN		Bemerkungen
	Abstich		Abstich		
	[m u. GOK]	[m ü. NN]	[m u. GOK]	[m ü. NN]	
06.02.2020	3,92	201,11	4,08	201,39	Sondiertag
14.02.2020	3,68	201,35	3,89	201,58	-
10.03.2020	3,70	201,33	3,79	201,68	-
23.04.2020	4,29	200,74	4,38	201,09	-
25.05.2020	4,30	200,75	4,40	201,07	-
29.06.2020	3,88	201,15	3,99	201,04	-
04.08.2020	4,51	200,52	4,40	201,07	-
26.08.2020	4,82	200,21	-	-	-
31.08.2020	4,65	200,38	4,75	200,72	-
02.09.2020	4,72	200,31	4,78	200,69	-



ANLAGE 7

Pegelsonden Messdaten

GW Messstelle "Rossbächle", Munzingen



Datum	Abstich (m ü. NN)
03.09.2020	200,645
03.09.2020	200,645
04.09.2020	200,625
04.09.2020	200,61
05.09.2020	200,592
05.09.2020	200,58
06.09.2020	200,564
06.09.2020	200,552
07.09.2020	200,542
07.09.2020	200,534
08.09.2020	200,529
08.09.2020	200,525
09.09.2020	200,521
09.09.2020	200,519
10.09.2020	200,515
10.09.2020	200,511
11.09.2020	200,508
11.09.2020	200,505
12.09.2020	200,499
12.09.2020	200,495
13.09.2020	200,496
13.09.2020	200,485
14.09.2020	200,482
14.09.2020	200,478
15.09.2020	200,476
15.09.2020	200,472
16.09.2020	200,468
16.09.2020	200,464
17.09.2020	200,461
17.09.2020	200,458
18.09.2020	200,453
18.09.2020	200,45
19.09.2020	200,447
19.09.2020	200,443
20.09.2020	200,442
20.09.2020	200,438
21.09.2020	200,435
21.09.2020	200,434
22.09.2020	200,43
22.09.2020	200,427
23.09.2020	200,424
23.09.2020	200,422
24.09.2020	200,417
24.09.2020	200,415
25.09.2020	200,415
25.09.2020	200,417
26.09.2020	200,422
26.09.2020	200,428
27.09.2020	200,434

27.09.2020	200,435
28.09.2020	200,442
28.09.2020	200,444
29.09.2020	200,442
29.09.2020	200,443
30.09.2020	200,453
30.09.2020	200,459
01.10.2020	200,462
01.10.2020	200,462
02.10.2020	200,458
02.10.2020	200,454
03.10.2020	200,447
03.10.2020	200,441
04.10.2020	200,442
04.10.2020	200,445
05.10.2020	200,447
05.10.2020	200,453
06.10.2020	200,456
06.10.2020	200,458
07.10.2020	200,455
07.10.2020	200,46
08.10.2020	200,473
08.10.2020	200,499
09.10.2020	200,486
09.10.2020	200,48
10.10.2020	200,473
10.10.2020	200,47
11.10.2020	200,478
11.10.2020	200,49
12.10.2020	200,499
12.10.2020	200,507
13.10.2020	200,514
13.10.2020	200,516
14.10.2020	200,512
14.10.2020	200,502
15.10.2020	200,491
15.10.2020	200,477
16.10.2020	200,468
16.10.2020	200,459
17.10.2020	200,454
17.10.2020	200,447
18.10.2020	200,44
18.10.2020	200,437
19.10.2020	200,433
19.10.2020	200,43
20.10.2020	200,426
20.10.2020	200,425
21.10.2020	200,423
21.10.2020	200,421
22.10.2020	200,415

22.10.2020	200,412
23.10.2020	200,411
23.10.2020	200,411
24.10.2020	200,415
24.10.2020	200,43
25.10.2020	200,446
25.10.2020	200,462
26.10.2020	200,468
26.10.2020	200,498
27.10.2020	200,509
27.10.2020	200,527
28.10.2020	200,537
28.10.2020	200,536
29.10.2020	200,532
29.10.2020	200,522
30.10.2020	200,519
30.10.2020	200,511
31.10.2020	200,502
31.10.2020	200,493
01.11.2020	200,486
01.11.2020	200,482
02.11.2020	200,486