

Geotechnischer Bericht

inkl. orientierender altlasten- und abfalltechnischer Bewertungen

Projekt: Bauvorhaben Rauschenberg
Neubau REWE-Fachmarkt
Bahnhofstraße 44
35282 Rauschenberg

Auftraggeber: Zwölfte Procom Invest GmbH & Co. KG
Rathausstraße 7
20095 Hamburg

Bearbeitung: M.Sc. Geow. I. Röhr
Dipl.-Geol. Dr. U. Heede

Projektnummer: 20-3871

Datum: 03. August 2020

20-3871-GA-B+A.doc

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Unterlagen.....	4
1 Vorgang und Aufgabenstellung.....	5
2 Informationen zum Untersuchungsgelände.....	5
2.1 Lage, Flächengröße, Morphologie und Bestand.....	5
2.2 Ehemalige Nutzung.....	7
2.3 Planung.....	8
3 Durchgeführte Untersuchungen.....	10
3.1 Geländearbeiten.....	10
3.2 Probenahme und Laboruntersuchungen.....	11
4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	12
4.1 Regionalgeologischer Überblick.....	12
4.2 Schichtenfolge.....	12
4.3 Grundwasserverhältnisse.....	14
5 Bodenmechanische Eigenschaften, Bodenkennwerte.....	15
6 Bautechnische Folgerungen.....	18
6.1 Tragfähigkeit der Böden.....	18
6.2 Gründung.....	19
6.3 Erdbau.....	22
6.4 Baufeldsicherung.....	23
6.5 Wiedereinbau und Verdichtungsanforderungen.....	23
6.6 Wasserhaltung.....	25
6.7 Verkehrsflächen.....	26
7 Altlastenuntersuchungen / abfalltechnische Einstufungen.....	28
7.1 Untersuchungsumfang.....	28
7.1.1 Entnahme von Proben.....	28
7.1.2 Organoleptische Bewertungen.....	29
7.1.3 Auswahl bzw. Zusammenstellung der Proben für die chemische Analytik und Umfang der chemischen Untersuchungen.....	30

7.2	Altlasten- und abfalltechnische Bewertungsgrundlagen.....	34
7.3	Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse.....	35
7.3.1	Gefährdungsabschätzungen.....	35
7.3.2	Untersuchungsergebnisse Boden - Abfalltechnische Bewertungen	45
8	Baustellenbegleitung	48
9	Zusammenfassung und Hinweise	48
	Anlagenverzeichnis	50
	Anlagen.....	52
Anhang I		
I	Altlasten- und abfalltechnische Bewertungsgrundlagen	
I.1	Gefährdungsabschätzungen	
I.1.1	Boden – Gefährdungsabschätzung	
I.1.2	Bodenluft - Gefährdungsabschätzung	
I.1.3	Grundwasser - Gefährdungsabschätzung	
I.2	Bewertungsgrundlagen – Entsorgung	
I.2.1	Bewertungsgrundlagen Boden – Entsorgung	
I.2.2	Bewertungsgrundlagen Bauschutt – Entsorgung	

Unterlagen

- [1] Auskunft aus der Altflächendatei des Landes Hessen (AFD) für folgendes Grundstück: Bahnhofstraße 44b, 35282 Rauschenberg, Gemarkung Rauschenberg, Flur 10, Flurstück 11. Regierungspräsidium Gießen; 20.01.2020.
- [2] Gutachten Historische Erkundung Bauvorhaben Rauschenberg, REWE-Fachmarkt, Bahnhofstraße 44 in 35282 Rauschenberg GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH; Münster, 29.05.2020.
- [3] Stellungnahme zur Historischen Erkundung, Bahnhofstr. 44, Rauschenberg, vom 29.05.2020 (Rewe-Markt) Schreiben des Regierungspräsidiums Gießen – Abteilung IV Umwelt – Frau Schneider vom 25.06.2020.
- [4] Auszug aus dem Liegenschaftskataster Amt für Bodenmanagement Marburg; erstellt am 11.02.2019
- [5] Freiflächenplanung, REWE-Markt Rauschenberg, M. 1 : 1.000, Procom Invest GMBH & Co. KG, Hamburg, 27.03.2018
- [6] Kabel- und Leitungspläne der zuständigen Versorger.
- [7] Online-Kartenwerke:
 - Google Maps (<https://www.google.de/maps/>)
 - BGR Geoviewer (http://www.bgr.bund.de/DE/Home/homepage_node.html)
 - Geoportal Hessen (<http://geologie.hessen.de/mapapps/resources/apps/geologie>)
 - Hochwasserportal Hessen (<https://www.hochwasser-hessen.de/hochwasserportal-hessen/>)
 - Bergbezogene Gefährdungspotenziale (<https://www.hlnug.de/themen/geologie/landesplanung/bergbaubezogene-gefaehrdungspotenziale>)
 - Erdbebenzonenkarte GFZ Potsdam (https://www.gfz-potsdam.de/DIN4149_Erdbebenzonenabfrage)

Hinweis: Der Bericht / das Gutachten ist inkl. aller Anlagen gesamtheitlich zu betrachten. Sämtliche beigelegte Anlagen (Lagepläne, Schnitte, Labordaten u.s.w.) gelten nur in Zusammenhang mit dem hier vorgelegten Textteil. Eine separate Betrachtung der Anlagen sowie nur einzelner Kapitel oder Absätze innerhalb des Textes ist nicht zulässig.

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die **Zwölfte Procom Invest GmbH & Co. KG**, Rathausstraße 7 in **20095 Hamburg** plant auf dem Grundstück an der **Bahnhofstraße 44 in 35282** den Neubau eines REWE-Fachmarkts.

Im Zuge der Planungen wurde die **GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH**, Feldstiege 98 in **48161 Münster** vom Bauherrn mit der Untersuchung des überplanten Geländes bzgl. der Baugrundverhältnisse sowie mit altlasten- und abfalltechnischen Bewertungen beauftragt. Im vorliegenden Geotechnischen Bericht werden die Ergebnisse der entsprechenden Untersuchungen dokumentiert und bewertet. Bei der aktuell vorhandenen Bestandsbebauung erfolgten durch die GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH ergänzend Prüfungen der Baustoffe / Bauschadstoffe. Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden in einem gesonderten Gutachten wiedergegeben.

Die Festlegung des Umfangs der baugrund- und altlastentechnischen Untersuchungen erfolgte auf Grundlage der Ergebnisse einer Historischen Erkundung des Standorts [2], in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Gießen – Abteilung IV Umwelt – Frau Schneider [3] und unter Berücksichtigung von Ergebnissen von Ortsbegehungen sowie von Informationen zum geplanten Bauvorhaben in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

2 Informationen zum Untersuchungsgelände

2.1 Lage, Flächengröße, Morphologie und Bestand

Das Untersuchungsgelände liegt ca. 2,3 km südöstlich des historischen Zentrums von Rauschenberg und wird nach [4] durch das Flurstück 11 der Flur 10 der Gemarkung Rauschenberg ausgeformt.

Die nördliche Begrenzung der Projektfläche bildet die Bahnhofstraße / L 3077 bzw. die westliche Begrenzung der Ernteweg aus (s. Abbildung 1). Östlich an das Grundstück grenzt ein REWE-Getränkemarkt an und im Südwesten die Parkplatzfläche eines Gewerbebetriebs. Im Süden / Südosten finden sich in der Talaue der Wohra landwirtschaftliche Nutzflächen.



Abbildung 1: Luftbild der Projektfläche (Quelle: „Google Earth“). Am roten Dach zu erkennen ist der aktuelle Fachmarkt bzw. an den grauen Dächern der ab 1963 errichtete Gebäudebestand der ehem. Fa. Junker.

Aktuell sind im Bereich der Projektfläche, die überschlägig eine Flächengröße von ca. 11.150 m² aufweist, drei Formen der Nutzung gegeben. Im Westen / Nordwesten befinden sich die Gebäude der ehem. Fa. Junker. Die Gebäude werden aktuell noch zur Lagerung von Material, Kraftfahrzeugen etc. etc. genutzt, sollen aber kurzfristig beräumt werden. Die Teilfläche weist eine Flächengröße von ca. 4.600 m² auf.

Im Osten befindet sich der bestehende, in Nutzung befindliche REWE-Markt, der (inkl. der randlich der Bahnhofstraße liegenden Parkplatzflächen) eine Flächengröße von ca. 4.050 m² einnimmt. Die angeführten Teilbereiche weisen jeweils annähernd flächendeckende Versiegelungen (Beton im Bereich der Gebäude; überwiegend Asphalte in den Bereichen der Parkplatz- und Verkehrsflächen) auf.

Der Süden / Südosten des Flurstücks unterliegt aktuell keiner Nutzung bzw. befindet sich hier eine Grün- / Ruderalfläche, die einen Retentionsraum der Wohra darstellt.

Das Geländeniveau befindet sich auf einer Höhe zwischen ca. 211,4 m NHN im Norden des Geländes und ca. 210,2 m NHN im Süden des Geländes.

2.2 Ehemalige Nutzung

Im Zuge der Planungen des Bauvorhabens richtete die Zwölfte Procom Invest GmbH & Co. KG per Schreiben vom 14.01.2020 eine Anfrage in Hinsicht auf eine Altlastenauskunft an das **Regierungspräsidium Gießen**. Per Schreiben vom 20.01.2020 [1] erteilte das Regierungspräsidium Gießen – Abteilung IV Umwelt – Frau Schneider - eine entsprechende Auskunft aus der Altflächendatei (AFD) des Landes Hessen.

Das Grundstück wurde in der Altflächendatei (AFD) unter der Nummer 534.017.050-001.003 erfasst. Der Eintrag in die Datei resultierte aus ggf. umweltrelevanten früheren Nutzungen, die in der Auskunft [1] folgendermaßen beschrieben wurden: *„Altstandort / Herstellung von Farben, Lacken, Reinigungsmitteln, Klebstoffen; Herstellung und Vertrieb sowie Handel von bzw. mit Kunststoffen; Großhandel mit rohen technischen Fetten und Ölen sowie Kautschuk“*.

Aufgrund dieser historischen Nutzungsformen war von einem Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen auszugehen und dementsprechend wurde das Grundstück vom RP Gießen als altlastenverdächtige Fläche im Sinne des § 2 Abs. (6) BBodSchG bewertet.

Detaillierte Angaben zu ehem. Nutzungsformen der Teilfläche der ehem. Fa. Junker wurden in Form des Gutachtens der Historischen Erkundung des Standorts [2] dokumentiert. Die Kenntnis dieses Gutachtens wird vorausgesetzt bzw. werden die bekannten Nutzungsformen des Grundstücks nachfolgend in stark verkürzter Form wiedergegeben.

Die Flächennutzung durch die Fa. Junker setzte in den 1960-er Jahren ein. Aus der Lage der Projektfläche am südöstlichen Stadtrand von Rauschenberg kann mit ausreichender Sicherheit geschlossen werden, dass vor den 1960-er Jahren keine gewerblich-umweltrelevanten, sondern land- oder forstwirtschaftliche Nutzungsformen vorlagen.

Ab 1963 wurden ein Labor- sowie ein Bürogebäude errichtet. Ein weiteres Gebäude diente als Fasslager. Ferner erfolgten die Unterflur-Einlagerungen von Heizöltanks. Flächen zur Lagerung von „schwachen“ Lösungsmitteln (v. a. Alkohole) wurden eingerichtet und eine Eigenverbrauchertankstelle ausgebaut. Basierend auf diesen Rechercheergebnissen wurden im Zuge der Historischen Erkundung Verdachtsflächen erfasst. Erläuterungen zu diesen Verdachtsflächen werden im Kapitel 7.1 dieses Gutachtens vorgenommen.

In Hinsicht auf die früheren Flächennutzungen ist festzuhalten, dass im Zuge der historischen Recherchen keine Hinweise darauf festzustellen waren, dass im Bereich des Betriebsgeländes der Fa. Junker – wie in der Altflächendatei (s. o.) beschrieben - *Farben, Lacke, Reinigungsmittel und Klebstoffe* hergestellt wurden. In den zur Verfügung stehenden Archivalien wird ausgeführt, dass seit 1963 die Lagerung und Verpackung von Ölen und Fetten erfolgte.

Abschließend ist anzuführen, dass der bestehende REWE-Markt 1996 errichtet wurde und keine Informationen darüber vorliegen, dass die Projektfläche bereits Gegenstand von altlastentechnischen Untersuchungen war.

2.3 Planung

Auf dem Grundstück sind der Rückbau der Bestandsgebäude und der Neubau eines REWE-Marktes geplant [5]. Das neue Gebäude soll mit Abmessungen von max. 65 m Länge und max. 45 m Breite ausgeführt werden. Im Außenbereich sind PKW-Stellplätze sowie Rangierflächen und in den Randbereichen Grünanlagen geplant.

Finale Planhöhen der Neubauten liegen der GEOlogik GmbH nicht vor. Für die weiteren Ausführungen und Berechnungen im Rahmen des vorliegenden Geotechnischen Berichts wird eine Oberkante Fertigfußboden (**OKFF**) auf dem Niveau der aktuellen Geländeoberkante im Bereich des Neubaus von ca. **211,2 m NHN** angenommen.

Diese Annahmen sind nach der endgültigen Planung zu überprüfen. Evtl. ist das Gutachten bei abweichenden Planhöhen entsprechend anzupassen.

Genaue Konstruktions- bzw. Gründungspläne mit ankommenden Lasten sowie vorkalkulierten Bodenpressungen liegen der GEOlogik GmbH nicht vor. Es wird von einer Gründung über Einzel- und Streifenfundamente ausgegangen.

Das Bauvorhaben ist gem. EC7 in die **geotechnische Kategorie GK 2** einzustufen.

2.4 Georisiken und Kampfmittelsituation

Kampfmittel

Gemäß eines Schreibens des Regierungspräsidiums Darmstadt vom 15.01.2020 wurden im Rahmen einer Luftbilddauswertung des Kampfmittelräumdienstes keine Hinweise auf einen konkreten Verdacht auf Kampfmittel festgestellt. Weitere Informationen sind der Anlage 8 zu entnehmen.

Erdbeben

Gemäß der erdbebengerechten Baunorm DIN EN 1998-1/NA:2011-01 bzw. der dazugehörigen Erdbebenzonenkarte [7] ist das Gebiet um Rauschenberg keiner Erdbebenzone zuzuordnen.

Sonstige Georisiken

Das Internetportal des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) stellt Kartenmaterial mit Auskünften über „anthropogene Gefährdungspotenziale des Untergrundes“ [7] bezogen auf Bergbautätigkeiten zur Verfügung. Gem. dem Kartenblatt 5119 Kirchhain kann in der Umgebung von Rauschenberg untertägiger Bergbau aufgetreten sein. Weitere Informationen und Auskünfte zum Altbergbau sind bei dem Regierungspräsidium Gießen einzuholen.

Gemäß Karteninformation des Hochwasserportals Hessen [7] liegt das Untersuchungsgebiet am Rande eines Überschwemmungsgebietes.

3 Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Geländearbeiten

Die Festlegung der Lage der Bodenaufschlusspunkte erfolgte einerseits zur altlasten- und umwelttechnischen Erkundung der Projektfläche. Zum anderen wurden die Festlegungen der Lage der Aufschlusspunkte nach den vorliegenden Planunterlagen und Informationen zum Gelände unter Beachtung der Vorgaben der DIN 4020 vorgenommen.

Die geotechnischen Geländearbeiten wurden im Zeitraum vom 29.06. bis zum 03.07.2020 ausgeführt.

Zur Erkundung der Bodenbeschaffenheit und -schichtung sowie zur Entnahme von Bodenproben wurden in den ggf. altlastenrelevanten Teilflächen sowie in den Teilbereichen der geplanten Bauvorhaben insgesamt 22 Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 22) im Rammkernsondierverfahren nach DIN EN ISO 22475-1 mit einem Bohrdurchmesser von 50/36 mm durchgeführt. Die Anzahl der Bohrmeter betrug 91,70 m und die max. Endteufen von 7,0 m kamen bei den Aufschlüssen der KRB 10 sowie der KRB 20 zur Ausführung.

Des Weiteren wurden zur Erkundung der Lagerungsverhältnisse des Untergrundes fünf Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL 1 bis DPL 5) nach DIN EN ISO 22476-2 bis zu einer Tiefe von max. 4,7 m unter Geländeoberkante (GOK; DPL 5) niedergebracht.

Ergänzend ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass in Teilbereichen größere Aufschlussstiefen projektiert waren. Infolge der Beschaffenheit des tieferen geogenen Untergrunds (Festgesteine des Buntsandsteins [vgl. Kapitel 4.2]) ließen sich diese Endteufen in Teilbereichen der Projektfläche nicht realisieren.

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse wurden nach Lage und Höhe eingemessen (s. Lageplan, Anlage 1.2 und Anlage 3.1). Als Bezugsniveau wurden die Oberkanten von zwei Kanaldeckeln gewählt (Kanaldeckel 3140020 = 211,83 m NHN; Kanaldeckel 3140070 = 211,20 m NHN).

Die Ergebnisse der durchgeführten Sondierungen wurden in Schichtenprofilen in Anlehnung an DIN 4023, DIN 4094-1 und DIN EN ISO 22476-2 in den Anlagen 2.1 ff. dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse sind dem Gutachten als Anlage 3.2 beigefügt.

3.2 Probenahme und Laboruntersuchungen

Aus den Kleinrammbohrungen wurden im ersten Bohrmeter in der Regel mindestens zwei Proben, anschließend meterweise bzw. bei Schichtwechseln und/ oder geruchlichen / optischen Auffälligkeiten insgesamt 149 Bodenproben bis zur jeweiligen maximalen Aufschlusstiefe entnommen.

Im ingenieurgeologischen Labor erfolgten die bodenmechanische Beurteilung der entnommenen Bodenproben sowie die Abschätzung der bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Bodenhorizonte zur Durchführung erdstatischer Berechnungen.

Zur genaueren Beurteilung der Proben wurden drei Sieb- bzw. kombinierte Sieb- / Schlämmanalyse zur Bestimmung der Korngrößenverteilungen nach DIN 17892-4 durchgeführt.

Die aus der temporären Grundwassermessstelle entnommenen Wasserprobe wurde auf beton- und stahlangreifende Eigenschaften untersucht (Beton- und Stahlaggressivität nach DIN 4030 / DIN 50929 (s. Anlage 6.3).

Die Lokalisationen der Entnahme von Proben (Umweltmedien: Boden, Bodenluft und Grundwasser) in Hinsicht auf altlasten- und abfalltechnische Bewertungen werden im Kapitel 7 dieses Berichts dokumentiert.

Das gewonnene und bei den Laborarbeiten nicht aufgebrauchte Probenmaterial wird drei Monate aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, einer geregelten Entsorgung zugeführt.

4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

4.1 Regionalgeologischer Überblick

Regionalgeologisch liegt Rauschenberg in der Frankenberger Bucht, in der vorwiegend Gesteine des Unteren sowie des Mittleren Buntsandsteins ausstreichen. Nach den vor Ort gewonnenen Informationen sowie den gesichteten Geologischen Karten [7] stehen im Untersuchungsgebiet holozäne Ablagerungen der Talaue der Wohra (Lehm, Sand, Kies) an. Unmittelbar westlich der Projektfläche werden in den zur Verfügung stehenden Unterlagen Gesteine des Mittleren Buntsandsteins (Volpriehausen-Formation: Sandsteine, z. T. mit Geröllen, Ton-Siltsteine) ausgewiesen.

4.2 Schichtenfolge

Die Untergrundverhältnisse des Untersuchungsgeländes können nach der Auswertung der durchgeführten Bodenaufschlüsse generalisierend wie folgt beschrieben werden:

bis rd. 0,1 / 0,28 m unter GOK:

Schicht 0: Versiegelungen

Vorkommen: In den Teilbereichen der Außenanlagen der ehem. Fa. Junker sowie des REWE-Markts annähernd flächendeckend Asphalt (ca. 0,10 bis 0,13 m) sowie Betonsteinpflaster (0,08 m). Nur die Aufschlüsse der KRB 5 sowie der KRB 6 wurden innerhalb eines Gebäudes (hier: Verdachtsfläche überdachtes Fasslager) festgelegt. Die Mächtigkeit der aus Beton bestehenden Bodenplatte betrug 0,28 m.

Anthropogen beeinflusste Böden

bis rd. 0,3 / 0,7 m unter GOK:

Schicht 1a: Auffüllungen in Form von **Tragschichten**

Vorkommen: Annähernd flächendeckend in den Bereichen der Versiegelungen;

Zusammensetzung:

Überwiegend Sand und Kies (Schotter); lokalbereichsweise mit Bauschuttanteilen, Gesteins- und Asphaltbruch; mittlere Mächtigkeit ca. 0,3 – 0,4 m; lokal (z. B. KRB 9, KRB 12) werden die Versiegelungen auch unmittelbar von Böden des Geogens unterlagert.

bis rd. 0,6 / 2,0 m unter GOK:

Schicht 1b: Auffüllungen

Vorkommen: Bei den Sondierungen, die in den unversiegelten südlichen Randbereichen der Projektfläche zur Ausführung kamen (KRB 1 bis KRB 4), wurden in einer vorwiegend kiesig-sandigen Matrix in heterogener Verteilung als Hauptgemengeteile vorwiegend Schotter sowie als Nebengemengeteile Beton-, Ziegel-, Asphalt- und Glasbruchstücke sowie Kohlen und Plastik erschlossen. Die max. Auffüllungsmächtigkeit betrug hier ca. 1,0 m (Anteil der Fremdbestandteile i. d. R > 10 Vol.-%).

Größere Auffüllungsmächtigkeiten (> ca. 1,0 m) wurden nur im unmittelbaren Umfeld des REWE-Bestandsgebäudes (KRB 20) sowie bei den unterflur eingelagerten Heizöltanks (KRB 13 und KRB 14 sowie KRB 21 und KRB 22) festgestellt. Die Auffüllungen werden hier überwiegend durch unauffällige Füllsande ausgeformt.

Geogene Böden:

bis rd. 4,2 / bis zur max.
Endteufe 7,0 m unter GOK:

Schicht 2: Schluff-Sand

Vorkommen: Alle Aufschlüsse

Zusammensetzung: In für Auensedimente typischer Weise wurden ganz überwiegend bindige, variable Korngrößenspektren (zumeist Schluff, sandig, schwach tonig bis tonig, mit zwischengelagerten Linsen aus schluffigen Sanden, vereinzelt kiesige Beimengungen) erschlossen.

Farbe: grau – graubraun - braun.

Lagerung / Konsistenz: Weich- bis steifplastische Konsistenz.

Durchlässigkeit: ca. $k_f = 10^{-6}$ m/s - 10^{-8} m/s.

ab rd. 4,2 / 4,6 m u. GOK:

Schicht 3: Sand-Kies

Vorkommen: zur Tiefe ganzflächig zu erwarten

Zusammensetzung: Sand, schwach kiesig bis kiesig, z.T. steinig

Bei den Aufschlüssen KRB 1, KRB 4, KRB 7 und KRB 11 wurden in Tiefen von ca. 4,2 – 4,6 m kein weiterer Bohrfortschritt festgestellt. Die ist als Hinweis darauf zu werten, dass in den angeführten Teilbereichen bzw. Tiefen Festgesteine des Buntsandsteins erschlossen wurden.

Farbe: rotbraun bis rot.

Lagerung / Konsistenz: Mindestens mitteldichte, häufig dichte Lagerung.

Durchlässigkeit: ca. $k_f = 10^{-5}$ - 10^{-6} m/s.

Der erkundete Baugrundaufbau deckt sich im Allgemeinen mit den Darstellungen der Geologischen Karte (siehe [7]).

4.3 Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen konnte mithilfe des Kabellichtlots in den Kleinrammbohrungen Grundwasser bei Flurabständen zwischen ca. 2,7 und 3,8 m unter GOK innerhalb der Sande der Schicht 3 festgestellt werden. Dies entspricht Absoluthöhen zwischen ca. 206,6 m NHN und 208,5 m NHN.

Da die wassergesättigten Sande großflächig von gering durchlässigen Schluffen überlagert werden, kann das Grundwasser zudem gespannt vorliegen und die o.g. Grundwasserstände verursachen.

Aufgrund der oberflächennah anstehenden gering durchlässigen Schluffe (Schicht 2) ist in den oberen Zonen zusätzlich mit Stau- und Schichtenwasser zu rechnen. Niederschlagswasser kann sich bei ungünstigen Witterungsverhältnissen bis zur Geländeoberkante aufstauen. Dies ist vor allem bei der Abdichtung der Bauwerke und der bauzeitlichen Wasserhaltung zur Entwässerung des Planums zu beachten.

Eine exakte Angabe zu den Grundwasserständen ist im Bereich des Baugeländes aufgrund jahreszeitlich bedingter, natürlicher Schwankungen nur mithilfe von Langzeitmessungen in zuvor eingerichteten Grundwassermessstellen möglich und kann folglich im Rahmen dieser Baugrunduntersuchung nicht gemacht werden.

Beton- und stahlangreifende Eigenschaften

Gemäß den chemischen Analysen ist das angetroffene Grundwasser schwach betonangreifend durch kalklösende Kohlensäure. Die Korrosionsgefahr für niederlegierte Stähle wird als sehr gering eingestuft (vgl. Anlage 6.3).

5 Bodenmechanische Eigenschaften, Bodenkennwerte

Die durch die Bohrsondierungen erschlossenen Schichten sind gemäß DIN 18 196, DIN 18 300 (alt, 2012) und DIN 18 301 (alt, 2012) sowie ZTVE-StB 17 (zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) wie folgt einzustufen:

Schichtfolge	Klassifikation der Boden- und Felsklassen gemäß			
	DIN 18196	DIN 18300*	DIN 18301	ZTVE** (Frostempfindlichkeit)
Schicht 1 Auffüllungen	A, [GW, SW, (GU)]	3	BN 1, (BN 2)	F 1, (F 2)
Schicht 2 Schluff-Sand	UL, SU*	4	BB 2	F 3
Schicht 3: Sand-Kies	GW, GU, SW	3	BN 1	F 1, (F 2)

Tabelle 1: Boden- und Felsklassen. * Angaben beziehen sich auf die in den Aufschlüssen ange-troffene Zusammensetzung und Konsistenz, ** F 1: nicht frostempfindlich F2: gering bis mittel frostempfindlich F 3: sehr frostempfindlich

Für erdstatische Berechnungen können die nachfolgend aufgeführten, charakteristischen Erfahrungswerte der Bodenkenngrößen verwendet werden. Die Werte gelten für die beschriebenen Hauptbodenschichten im ungestörten Lagerungsverband, d.h. ohne z.B. baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen.

Schicht	Feuchtwichte γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Schicht 1 Auffüllungen	19-21 i. M. 20	10-12 i. M. 11	32,5-37,5	-	50-80
Schicht 2 Schluff	18,5-19,5 i. M. 19	9,5-10,5 i. M. 10	27,5-32,5	0-5	6-12
Schicht 3: Sand	18-20 i. M. 19	10,5-11,5 i. M. 11	32,5-35	-	40-70

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte (beruhend auf Erfahrungswerten).

Homogenbereiche

Die Böden sind für eine erdbauliche Relevanz in vier verschiedene Homogenbereiche gem. VOB / C einzustufen. Folgende Homogenbereiche werden differenziert:

- **A: Anthropogene Auffüllungsböden**, Schicht 1
(Schotter und Sande mit geringen Anteilen an Fremdbestandteilen)
- **B: Schluff-Sand** (Wechsellagerung aus feinsandigen Schluffen und schluffigen, bindigen Sanden, schlecht bis mäßig tragfähig)
- **C: Sand-Kies** (Sand-Kies-Gemisch, gut tragfähig)

Entsprechend der Planung sind von den Baumaßnahmen voraussichtlich nur die Homogenbereiche A und B betroffen.

Für Erdarbeiten in Böden (Lockergesteinen) gem. DIN 18300 sind die Bodenkennwerte in nachfolgender Tabelle 3 aufgeführt. Diese Angaben sind Darstellungen von Erfahrungswerten, den durchgeführten Laborversuchen und allgemeinen Werten der Fachliteratur. Abweichungen sind möglich.

Die Klassifizierung der Böden in Homogenbereiche hat nur untergeordnet Relevanz für geotechnische Aussagen zur Gründung von Gebäudeteilen. Die Festlegung von Homogenbereichen wird dann maßgeblich, wenn nach Beendigung der Planungen die eingesetzten Erdbau- und Verfahrenstechniken feststehen. Sind für diese Vorgänge Verifizierungen der Homogenbereiche erforderlich, so sind diese anzufordern. Ggf. werden dazu weitere geotechnische Untersuchungen durchzuführen sein, die gesondert zu beauftragen sind.

Homogenbereich	Norm	A	B	C
Schicht gem. Tab.2 / 3		1 Auffüllung	2 Schluff-Sand	3 Sand-Kies
Korngrößenverteilung U+T/S/G [%]	DIN EN ISO 17892-4	0-10/40-60/30-50	Schluff 55-65/35-45/0-5 Sand-Linsen 20-30/70-80/0-1	3-10/40-50/40-50
Massenanteil Steine [M.-%]	DIN EN 14688-2	< 10 #	<1 #	<1 #
Massenanteil Blöcke [M.-%]		<1 #	<1 #	<1 #
Massenanteil große Blöcke [M.-%]		<1 #	<1 #	<1 #
Dichte, feucht [g/cm ³]	DIN 18125-1 / -2	1,8 – 2,1	1,85 – 1,95	1,8 – 2,0
Kohäsion [kN/m ²]	DIN 18137-2 / -3	0	0 – 5	0
undränierete Scherfestigkeit [kN/m ²]	DIN 18136 / 18137	n.b.	40 - 100	n.b.
Wassergehalt [%]	DIN EN ISO 17892-1	5 – 10	14 - 20	10 - 20
Konsistenz	DIN EN ISO 17892-12	n.b.	weich bis steifplastisch	n.b.
Konsistenzzahl I _c		n.b.	0,5 – 0,85	n.b.
Plastizität		n.b.	gering	n.b.
Plastizitätszahl		n.e.	n.e.	n.e.
Durchlässigkeit [m/s]	/	10 ⁻⁴ – 10 ⁻⁵	10 ⁻⁶ – 10 ⁻⁸	10 ⁻⁴ – 10 ⁻⁵
Lagerungsdichte D	DIN EN ISO 22476-2 / DIN 4094-1	0,35 – 0,5	0,2 – 0,4	0,4 – 0,6
Organischer Anteil GV [%]	DIN 18128	< 5	< 3	< 1
Bodengruppe	DIN 18196	GW, SW, (GU)	UL, SU*	GW, SW, GU

Tabelle 3: Homogenbereiche der vom Erdbau betroffenen Böden:
Eigenschaften und Kennwerte bzw. Erfahrungswerte für Erdarbeiten nach DIN
18300 und GK 2
U+T = Schluff und Ton; S = Sand; G = Kles
bei dem angewandten Aufschlussverfahren (Kleinrammbohrungen) ist eine genaue
Angabe zum Massenanteil von Steinen und Blöcken nicht möglich.
n.b. = nicht bestimmbar,
n.e. = nicht ermittelt

6 Bautechnische Folgerungen

6.1 Tragfähigkeit der Böden

Die Tragfähigkeit der anstehenden Böden ist von ihrer Lagerungsdichte sowie bei bindigen Böden von ihrer Konsistenz abhängig. Der Wassergehalt spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Die in der Regel spielen geringmächtigen Auffüllungen auf dem Gelände bei der Gründung des geplanten Neubaus keine Rolle. Die Gründungssohle der Fundamente wird zumeist innerhalb der bindigen Schluff-Sand-Gemischen der Schicht 2 zu liegen kommen. Diese Böden wiesen oberflächennah zumeist eine weichplastische Konsistenz auf und zur Tiefe eine weich- bis steifplastische Konsistenz auf. Dadurch ist der Untergrund schlecht bis mäßig tragfähig und nicht zum Abtrag hoher Lasten geeignet.

Gute bis sehr gute Tragfähigkeit weisen erst die in Tiefen ab ca. 4,0 m bis 5,0 m unter GOK anstehenden kiesigen Sande der Schicht 3 auf. Diese können als mindestens mitteldicht, häufig als dicht gelagert beschrieben werden.

Aufgrund der oberflächennah anstehenden, mäßig tragfähigen Schluff-Sand-Böden ist unter sämtlichen Fundamenten eine Tragschicht bzw. ein Tragpolster mit Überstand in Einbaustärke aufzubauen (ca. 30 cm). Hierdurch können jedoch lediglich geringe Lasten in den Baugrund abgetragen werden.

Zum Abtrag höherer Lasten sind die Schluff-Sand-Schichten zu überbrücken, die Gründungselemente sollten demnach bis in die Sand-Kies-Schichten geführt werden. Da diese erst in Tiefen ab etwa 4,0 m bis 5,0 m anstehen, können hier z.B. Brunnenringe oder vermörtelte Stopfsäulen (VSS) bzw. Fertigmörtel-Stopfsäulen (FSS) zur Anwendung kommen.

Unter der Bodenplatte ist eine Tragschicht von 50 cm einzuplanen. Für die Verkehrsflächen sind die Richtlinien der RStO 12 (s. Kapitel 6.7) zu beachten.

Alternativ kann eine Kalk-Zement-Stabilisierung zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Planums (Schluff-Sand-Böden) erfolgen. Hierzu wären zunächst die oberflächennahen Auffüllungen abzutragen. Wenn die Kalk-Zement-Stabilisierung auf Höhe der Fundament-Gründungssohlen erfolgt, kann dadurch das Tragpolster unter den Fundamenten entfallen.

6.2 Gründung

6.2.1 Einzel- und Streifenfundamente

Die nachfolgenden Angaben zur Sohlpressung die beziehen sich auf Setzungsbegrenzung von $S_g = 2 \text{ cm}$. Für die Einzelfundamente wird von einer Einbindung von ca. 1,5 m und für Streifenfundamente von ca. 0,8 m ausgegangen. Die hier gemachten Angaben sind im Verlauf der weiteren Planung ggf. anzupassen, wenn die endgültigen Fundamenteinbindetiefen vorliegen.

Bei der Bemessung von bewehrten Einzel- und Streifenfundamenten sind folgende Sohlnormalspannungen σ_{zul} zulässig:

Einzelfundamente: auf ca. 30 cm Tragpolster
(alternativ auf Kalk-Zement-Stabilisierung)

Einbindetiefe t [m]	Fundamentbreite b [m]	zul. aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054 $\sigma_{zul,k} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 $\sigma_{R,d} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	Setzung s_g [cm]	Bettungsmodul $k_s \text{ [MN/m}^3\text{]}$
1,5	1,0	360	504	2,0	18
1,5	1,5	240	336	2,0	12
1,5	2,0	190	266	2,0	10
1,5	2,5	150	210	2,0	8
1,5	3,0	130	182	2,0	7

Tabelle 4: Zulässiger aufnehmbarer Sohlldruck für Einzelfundamente, Länge = Breite, bei einer Setzungsbegrenzung von max. $S_g = 1,5 \text{ cm}$. Die Berechnung erfolgte nach DIN 1054 (Teilsicherheitskonzept) und Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7, vgl. Anlage 5.1.

Streifenfundamente: auf ca. 20 cm Tragpolster
(alternativ auf Kalk-Zement-Stabilisierung)

Einbindetiefe t [m]	Fundamentbreite b [m]	zul. aufnehmbare Sohldruck nach DIN 1054 $\sigma_{zul,k}$ [kN/m ²]	Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7 $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	Setzung s_g [cm]	Bettungsmodul k_s [MN/m ³]
0,8	0,5	280	392	2,0	14
0,8	1,0	170	238	2,0	9
0,8	1,5	130	182	2,0	7
0,8	2,0	110	154	2,0	6

Tabelle 5: Zulässiger aufnehmbare Sohldruck für Streifenfundamente, Länge = 10 m, bei einer Setzungsbegrenzung von max. $s_g = 1,5$ cm. Die Berechnung erfolgte nach DIN 1054 (Teilsicherheitskonzept) und Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach EC 7. vgl. Anlage 5.2.

Zwischenwerte sind in den vorangegangenen Tabellen jeweils linear zu interpolieren. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundament-Ersatzfläche A' zu wählen, der Sohldruck ist dann auf die reduzierte Teilfläche zu beziehen.

Zulässige Sohlpressungen sind setzungsabhängig. Sollten andere Gesamtsetzungen als $s_g = 2,0$ cm erlaubt sein, können die Sohlpressungen entsprechend abgeändert werden. Die Bauwerksverträglichkeit ist dabei zu berücksichtigen. Die Diagramme der Anlagen 5.1 und 5.2 sind zu beachten.

6.2.2 Tiefgründungselemente

Brunnenringe

Bei dieser Gründungsvariante werden herkömmliche Brunnenringe bis auf die tragfähigen Schichten (Sand-Kies) eingebracht und anschließend mit (Mager-)Beton oder verdichtbarem Boden ausgefüllt. Für den Aushub ist gemäß der geplanten Gründungstiefe ein entsprechendes Baugerät vorzuhalten. Die Brunnenringe sollten daher den Durchmesser von $\varnothing = 1$ m nicht unterschreiten.

Bei einer exemplarischen Berechnung von einem Brunnenring als Quasi-Fundament ergibt sich bei einem Durchmesser von **D = 1,5 m** und einer Setzungsbegrenzung von $s_g = 1,0$ cm eine maximale Punktlast von $V = 700$ kN (s. Anlage 5.3). Inklusive Eigenlast des Grün-

dungselementes beläuft sich die zulässige Sohlpressung dabei zu $\sigma_{zul} = 504 \text{ kN/m}^2$, der Bemessungswert zu $\sigma_d = 700 \text{ kN/m}^2$.

Die Anzahl und die Position der Brunnenringsäulen richtet sich nach der Auflast, dazwischen sind Streifenfundamente / Platten frei tragend z. B. als Balken auszubilden. Die Brunnenringe werden an den statischen Knotenpunkten hergestellt.

Rüttelstopfsäulen

Eine Tiefenverbesserung des Baugrundes kann durch verdrängende Verfahren wie z. B. vermörtelte Stopfsäulen (VSS) oder Fertigmörtel-Stopfsäulen (FSS) erfolgen. Dabei wird der vorhandene Boden punktuell verdichtet und das Volumendefizit durch Grobmaterial (Schotter oder Kies) unter Zugabe einer Zementsuspension oder eines vorgefertigten Mörtels (z.B. Beton) ausgeglichen. Die Belastbarkeit einer VSS- bzw. FSS-Säule liegt erfahrungsgemäß in Größenordnungen von rd. 400 kN bis 600 kN, je nach Verfahren auch höher.

Die Säulen sind bis in tragfähige Schichten in ca. 5,0 m Tiefe unter aktueller GOK zu führen. Die Anzahl und die Position der Säulen richtet sich nach der Auflast, dazwischen sind Streifenfundamente / Platten frei tragend z. B. als Balken auszubilden.

Der Mindestabstand der Säulen wird herstellerseits in Größenordnungen zwischen 1,2 m und 1,5 m angegeben und entspricht dann rd. dem 2-fachen Durchmesser (2 D). Die Prüfung der Säulen erfolgt während ihrer Herstellung, die Bemessung der inneren Tragfähigkeit bei VSS / FSS durch die Auswertung von Würfelproben gem. den für Beton geltenden Richtlinien.

Es ist darauf hinzuweisen, dass beim Herstellen der Säulen Vibrationen entstehen, die sich auf die Nachbargebäude auswirken können. Vom ausführenden / verantwortlichen Fachunternehmen ist hierzu aber in jedem Fall eine verbindlich Aussage einzuholen; ggf. sind Beweissicherungsmaßnahmen erforderlich.

6.3 Erdbau

Im Vorfeld der Erdarbeiten ist zunächst der Rückbau aller Gebäude, Versiegelungen sowie altlastenrelevanten Anlagen durchzuführen.

Für den Aushub und die Verwertung der Auffüllungsböden (Schicht 1) sind die Angaben des Kapitels 7 zu beachten. Ausgehobene, geogene Schluffböden können ohne Bodenverbesserung, z.B. Kalk-Zement-Stabilisierung nicht wieder eingebracht werden und sind abzufahren oder maximal zur Geländemodellierung unter Freiflächen verwendet werden.

Die Schluff-Sand-Böden der Schicht 2 reagieren sensibel auf dynamischen Lasteintrag und Wasserzutritt. Das Planum sollte daher mit einem leichten Gefälle erstellt werden. Aus diesem Grund wird angeraten die Erdarbeiten in eine trockene Jahreszeiten zu legen. Sollten im Rohplanum nicht tragfähige bzw. aufgeweichte Bereiche vorliegen, sind diese auszuheben und gegen tragfähiges, verdichtbares Material gem. Tabelle 7 auszutauschen.

Nach Erstellung des Rohplanums ist dieses möglichst unverzüglich mit der Schottertragschicht anzudecken. Dazu ist ein Verdichtungsgerät mit kleiner Eindringtiefe /-amplitude zu wählen, welches nur die Schottertragschicht und nicht die darunter lagernden Schluffe erreicht.

Sofern auf dem Rohplanum eine Kalk-Zement Stabilisierung erfolgt(vgl. Kapitel 6.1), wird dringend empfohlen, ausreichender Abbindezeit die Tragfähigkeit mittels Lastplattendruckversuchen abzunehmen. Außerdem ist stets die Entwässerung der Fläche zu gewährleisten.

Bei allen Erdarbeiten ist auf das Vorhandensein von Versorgungsleitungen zu achten.

Sowohl Aushub als auch der Aufbau der Tragschicht haben rückschreitend bzw. von den Seiten aus zu erfolgen. Bei nasser Witterung ist der Erdaushub zu beschränken und das Erdplanum vor Feuchtigkeit zu schützen. Erfolgt ein temporärer Aufstau von Wasser innerhalb der Tragschicht sind die Verdichtungsarbeiten zu unterbrechen.

Bei Unklarheiten im Zuge des Bodenaushubs ist der Baugrundgutachter hinzuzuziehen.

6.4 Baufeldsicherung

Für die Sicherung von Baugruben sind die Richtlinien der DIN 4124 sowie der EA Baugruben zu beachten.

Im Bereich der geplanten, oberflächennahen Gründung der Bauwerksteile ist die Erstellung einer Baugrube nicht erforderlich. Tiefere Aushubarbeiten treten voraussichtlich nur bei der Herstellung von Leitungen bzw. bei Fahrstuhlunterfahrten o.Ä. auf. Hier kann ein einfacher Tafelverbau zur Anwendung kommen.

Baugruben $\leq 1,25$ m können senkrecht abgeböschert werden erfordern keinen Verbau. Tiefere Baugruben (s.o.) müssen bei den anstehenden aufgeweichten Böden unter einem Winkel von max. $\beta = 45^\circ$ abgegraben werden. Freie Böschungen sind gegen Witterungseinflüsse vor Niederschlagserosion und gegen Austrocknung mit Folien, Planen o. ä. zu sichern. Es ist zu empfehlen, Baufahrzeuge in angemessenem Sicherheitsabstand von Gruben und Gräben aufzustellen (Fahrzeuge bis 12 t mind. 1 m Abstand, Fahrzeuge über 12 t mind. 2 m Abstand).

Aufgrund der oberflächennahen Gründung sind von den Aushubarbeiten keine Nachbargebäude betroffen, eine Sicherung von Gebäuden ist nicht erforderlich.

6.5 Wiedereinbau und Verdichtungsanforderungen

Tragschichten

Für die unter den Bodenplatten und unter den Fundamenten notwendige Tragschicht / Druckpolster der oberflächennahen Gründungselemente ist ein gut abgestuftes, kapillarbrechendes Material in Anlehnung an die Richtlinien der TL SoB-StB 04, z. B. der Körnung 0/32 bzw. 0/45 mit max. 5 Gew.-% Feinkornanteil $< 0,063$ mm zu verwenden. Hierfür sind Schotter oder Kies-Sand-Gemische (Bodengruppe GW oder GI nach DIN 18196) zu empfehlen. Soll ein Material geliefert werden, dass nicht der o.g. Richtlinie entspricht, sind vorab die gleichwertigen Materialeigenschaften zu belegen.

Die Einbaulagen sind mit max. $D = 0,30$ m einzubauen und zu verdichten. Mittels statischen Lastplattendruckversuchen ist ein Verformungsmodul von rd. $E_{v2} = 60$ bis 80 MN/m^2 bei einem E_{v2}/E_{v1} -Verhältnis $\leq 2,5$ auf der Oberkante Tragschicht nachzuweisen bzw. durch den

Gutachter zu überprüfen. Für Verkehrsflächen sind die Angaben des Kapitels 6.7 zu beachten.

Soll alternativ ein insgesamt gleichwertiges (Beton-) Recyclingmaterial zur Anwendung kommen, ist dafür die umwelttechnische Eignung zu belegen. Eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Verwendung / den Einbau von RC-Material ist bei den entsprechenden Behörden zu beantragen.

Für das grobkörnige Material von Tragschichten (Kies- oder Schottertragschicht) können folgende Kennwerte in Ansatz gebracht werden:

	Feuchtwichte γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Kies / Schotter der Körnung 0/32	20	12	37,5	0	80
Kies / Schotter der Körnung 0/45	19,5	11	37,5	0	80

Tabelle 6: Charakteristische Bodenkennwerte von Tragschichtmaterial der Körnung 0/32 und 0/45. Der genannte Steifemodul entspricht mind. 98% der einfachen Proctordichte, vgl. ZTV E-StB 17, Tab. 10.

Bodenpolster / Bodenaustausch

Für einen evtl. Bodenaustausch, z.B. im Bereich von aufgeweichten, geogenen Böden oder Arbeitsraumverfüllungen sowie als Bodenaufbau zu Ausgleichszwecken ist ein nicht bindiges, raumbeständiges und verdichtungsfähiges Bodenmaterial der Verdichtungsklasse V 1 (s. Tabelle 7) zu verwenden. Das Bodenpolster ist lagenweise verdichtet aufzubauen. Dabei ist eine Proctordichte von $D_{PR} = 98 \%$ zu erzielen.

Für ein verdichtet einzubauendes Fremdmaterial, das den Anforderungen der ZTVE-StB 17 entspricht, kann von folgenden charakteristischen Werten der Bodenkenngrößen ausgegangen werden:

mögliches Auffüllmaterial	Bodengruppe nach DIN 18196	Reibungswinkel φ'_k [°]	Wichte, γ_k / γ'_k [kN/m ³]
grobkörnige Böden (Verdichtbarkeitsklasse V 1)	SW, SI, SE, GW, GI, GE	30,0 bis 35,0	20,0 / 11,0

Tabelle 7: Charakteristische Bodenkennwerte von Auffüllmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V1. Die in der Tabelle angegebenen Scherparameter gelten für dränierte Böden.

Ein seitlicher Überstand des Tragpolsters in Einbaustärke ist anzustreben. Bei gut verdichtetem Bodenmaterial darf ein Lastausbreitungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ angesetzt werden.

6.6 Wasserhaltung

6.6.1 Bauzeitliche Wasserhaltung

Gemäß den durchgeführten Aufschlussbohrungen ein zusammenhängender Porengrundwasserleiter in einer Tiefe von rd. 2,7 m bis 3,8 m u. GOK festgestellt. Beim Erstellen des Planums kann es aufgrund dort anstehenden gering durchlässigen Schluff-Sande der Schicht 2 nach Niederschlagsereignissen zu Stauwasserbildung kommen. Daher ist vorsorglich eine Bauwasserhaltung zur Entwässerung des Baufeldplanums vorzuhalten. Das Wasser ist in einfacher, offener Bauwasserhaltung von dem mit leichtem Gefälle angelegten Rohplanum abzuleiten (Pumpensumpf).

Unter Wassereinfluss kann das Rohplanum schnell aufweichen. Es ist daher mit Gefälle herzustellen. Generell sollte das Abtragsplanum rasch vor Witterungseinflüssen, auch vor Austrocknung geschützt werden. Weiterhin wird empfohlen, unmittelbar nach dem Abtrag mit dem Aufbau der Tragschichten zu beginnen. Die einzubauende Schottertragschicht kann dann als Flächenfilter dienen.

Bei tieferen Erdarbeiten (z.B. Kanalleitungen oder Rückbau von altlastenrelevanten Anlagen) sind je nach Tiefe der Baugruben ggf. weitere Maßnahmen erforderlich (lokale Grundwasserabsenkung mittels Spülfilterlanzen).

6.6.2 Trockenhaltung des Bauwerks

Generell sind Bauwerke gegen die Einwirkung von Bodenfeuchte / -nässe zu schützen. Für die Abdichtung von Gebäuden sind die DIN 4095, DIN 18533 und die WU-Richtlinie maßgeblich.

Gemäß DIN 18533 müssen die erdberührenden Wände und Bodenplatten gegen drückendes Wasser abgedichtet werden, wenn der umgebene Boden eine Durchlässigkeit $k_f < 10^{-4}$ m/s aufweist. Aufgrund der gering durchlässigen Schluff-Sand-Böden sowie der Nähe zu einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet tritt hier der Fall „mäßige Einwirkung von drückendem Wasser“ (W2.1-E) ein.

6.6.3 Versickerung von Niederschlagswasser

Aufgrund der gering durchlässigen Schluff-Sand-Böden im oberflächennahen Bereich ist eine regelkonforme Versickerung auf dem Gelände nicht möglich. Auch die Ausführung von tieferen Versickerungsanlagen (z.B. Rigolen) ist nicht möglich, da potenziell durchlässige Bodenschichten (hier Sand-Kies / Schicht 3) innerhalb des Grundwassers liegen.

6.7 Verkehrsflächen

Maßgeblich für die Erstellung der Verkehrsfläche sind die Vorgaben der RStO 12 sowie der ZTVE-StB 17. Das Baugelände liegt im Überschneidungsbereich der Frosteinwirkungszonen I und II. Aufgrund der vor Ort erkundeten ungünstigen Bodenverhältnisse (weiche bindige Böden) wird hier vorsorglich die Frosteinwirkungszone II angesetzt. Vorerst wird die Bauklasse Bk1,8 bis Bk3,2 nach RStO 12 angenommen. Die endgültige Belastungsklasse ist durch die entsprechenden Fachplaner festzulegen.

Die aktuell im Rohplanum anstehenden Böden sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (siehe Tabelle 1) zuzuordnen. Demnach wird nach RStO 12 eine Stärke des frostsicheren Oberbaus von mind. 60 cm + 5 cm (Frostschutzzone II) erforderlich. Zusätzlich sind weitere Mehr- und Minderdicken (RStO 12, Tab. 7) zu berücksichtigen.

Auf der Oberkante der Tragschicht (STS) ist ein Verformungsmodul $E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ zu erzielen, die Frostschutzschicht (FSS) muss mind. $E_{V2} = 120 \text{ MN/m}^2$ aufweisen (Verhältniswert $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$).

Auf der Oberkante Rohplanum ist zuvor ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen, welcher bei den anstehenden weichen Schluff-Sand-Böden in der Regel nicht zu realisieren ist. In der Konsequenz ist die Tragschicht zu verstärken (hier: 20 cm bis 30 cm) oder das Rohplanum mit Bindemitteln zu stabilisieren (Kalk-Zement-Stabilisierung).

Die in den genannten Richtlinien und Verordnungen geforderten Verdichtungswerte bzw. Verformungsmoduln sind durch die beauftragten Bauunternehmen nachzuweisen oder durch das Gutachterbüro zu überprüfen.

Sollten sich im Rahmen der Planung Änderungen zu den getroffenen Annahmen ergeben (z.B. Versiegelung, Bauklasse etc.) ist der Gutachter zu informieren und der Bericht dementsprechend anzupassen.

7 Altlastenuntersuchungen / abfalltechnische Einstufungen

7.1 Untersuchungsumfang

7.1.1 Entnahme von Proben

Im Kapitel 3.2 wurde bereits ausgeführt, dass bei den geotechnischen Geländearbeiten der kombinierten Baugrund- und Altlastenuntersuchung 149 **Boden**proben entnommen wurden.

Folgende im Rahmen der Historischen Erkundung erfassten Verdachtsflächen wurden überprüft:

- [A]
Unterirdischer Heizöltank (1965; Fassungsvermögen 20 m³; noch vorhanden; Unterlagen zur Prüfung (09.01.2007) mit Verweis auf eine Stilllegung liegen vor [s. Anlage 7])
KRB 13 sowie KRB 14
- [B]
Fasslager (1965; Lagerung von (Äthanol, Solvinon [?], Methanol und Isopropylalkohol; Gebäude noch vorhanden, aber aktuell keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen)
KRB 7 und KRB 8
- [C]
Unterirdische Heizöltanks (1966; vier doppelwandige Heizölbehälter [Fassungsvermögen jeweils 20 m³]; Einlagerung von Behältern evtl. nicht realisiert oder mit hinreichender Wahrscheinlichkeit nicht mehr vorhanden
KRB 16 bis KRB 18
- [D]
Eigenverbrauchertankstelle (1966; drei Benzintanks [10 m³-Behälter sowie zwei 5 m³-Behälter oder: 20 m³-Behälter, 10 m³-Behälter sowie zwei 5 m³-Behälter]; nicht mehr vorhanden, da durch REWE-Bestandsgebäude überbaut)
KRB 2 und KRB 3
- [E]
Überdachtes Fasslager (1980; Lagerung von Alkoholen, Glykolen, Azetaten, Mineralölprodukten, Melasse und Laugen; Gebäude noch vorhanden, aber aktuell keine Lagerung von wassergefährdenden Stoffen)
KRB 5 und KRB 6

Im Zuge von Begehungen wurde zusätzlich folgende Verdachtsfläche erfasst:

- [F]
Erd- bzw. Heizöltank südöstlich REWE-Bestandsgebäude (1996; Fassungsvermögen 10 m³; noch vorhanden; Rechnung über eine Reinigung und Stilllegung liegt vor [s. Anlage 7])
KRB 21 und KRB 22

Das mit dem RP Gießen abgestimmte Untersuchungskonzept sah des Weiteren vor, in den Bereichen der Verdachtsflächen [B], [D] und [E], bei denen Verdachtsmomente in Hinsicht auf Einträge von leichtflüchtigen Schadstoffparametern gegeben waren, temporäre Messstellen zur Entnahme von **Bodenluft**proben auszubauen.

Vor Ort wurde die Information übermittelt, dass im südlichen Randbereich des Grundstücks eine Wasserleitung vorhanden ist, deren exakter Verlauf aber in keinem Planwerk verzeichnet wurde. Dementsprechend mussten u. a. in den Bereichen der Verdachtsflächen [D] und [E] Suchschachtungen bis in Mindesttiefen von ca. 1,2 m vorgenommen und auf die Entnahme von Bodenluftproben verzichtet werden. Der Ausbau von Messstellen beschränkte sich somit auf die Aufschlusspunkte der KRB 7 sowie der KRB 8. Die Entnahmeprotokolle der Bodenluftproben liegen in Form der Anlage 3.3 bei.

Im zu vermutenden und auf den lokalen Vorfluter Wohra ausgerichteten Abstrom des Grundwassers vom Gelände wurde auf Empfehlung des RP Gießen des Weiteren eine temporäre **Grundwassermessstelle** ausgebaut. Für diese Arbeiten wurde der Ansatzpunkt der KRB 1 ausgewählt. Bei einem Ausbaudurchmesser von 1 1/4“ sowie einer Endteufe des Aufchlusses von 4,2 m erfolgte der Überflurausbau durch eine Filterstrecke von 2,0 m sowie 3,0 m Vollrohre. Die Entnahme der Proben (Protokoll s. Anlage 3.4) wurde mittels einer Peristaltikpumpe durchgeführt.

7.1.2 Organoleptische Bewertungen

Im Rahmen von organoleptischen Bewertungen (d. h. im Zuge von sensorischen [optischen und / oder geruchlichen] Prüfungen) des Bohrguts der Aufschlüsse KRB 1 bis KRB 22 wurden bei folgenden Proben Auffälligkeiten festgestellt:

KRB/Probe	Entnahmetiefe [m]	Fremdbestandteile	Auffälligkeit
KRB 2/1	0,0 – 0,6	Schotter, Plastik, Glas	schwach muffiger Geruch
KRB 3/1	0,0 – 0,6	Schwarzdecken, Schotter	deutlich muffiger Geruch
KRB 3/2	0,6 – 1,0	- (Geogen)	ganz schwach muffiger Geruch
KRB 7/1	0,13 – 0,3	Schotter	muffiger Geruch
KRB 7/2	0,3 – 0,5	- (Geogen)	ganz schwach muffiger Geruch

Tabelle 8: Organoleptisch auffällige Bodeneinzelprouben.

Es ist anzumerken, dass in der oben stehenden Tabelle nur Proben wiedergegeben werden, bei denen per Geruch Auffälligkeiten festzustellen waren. Auf optisch wahrnehmbare Auffälligkeiten in Form von mineralischen und z. T. auch nichtmineralischen Fremdbestandteilen, wurde bereits im Kapitel 4.2 hingewiesen (s. auch Schichtenprofile der Anlage 2).

7.1.3 Auswahl bzw. Zusammenstellung der Proben für die chemische Analytik und Umfang der chemischen Untersuchungen

Aufgrund der oben angeführten und per Geruch wahrzunehmenden Auffälligkeiten wurden bei den entsprechenden Bodenproben Prüfungen der folgenden nutzungsspezifischen Parameter veranlasst:

- Kohlenwasserstoffe (KW [C₁₀ bis C₄₀]) sowie in Form von Stichproben
- Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Neben den in der oben wiedergegebenen Tabelle als auffällig gekennzeichneten Proben wurden beim Labor auch Prüfungen von unauffälligem Bohrgut veranlasst. Diese Vorgehensweise diente dem Nachweis, dass in den relevanten Teilbereichen bzw. Entnahmeintervallen keine Schadstoffbelastungen entwickelt sind.

Zur Prüfung der altlasten- und insbesondere der abfalltechnischen Eigenschaften der Böden der Projektfläche wurden unter Berücksichtigung von räumlich-funktionalen Kriterien folgende repräsentativ zusammengesetzten **Mischproben** der für den Erdbau des Bauvorhabens voraussichtlich relevanten Böden zusammengestellt und unmittelbar dem Labor übergeben:

- **MP 1:**
Auffüllungen im südlichen Randbereich des Grundstücks (unversiegelte Teilflächen)
Aufschlüsse KRB 1 bis KRB 4
maximales Entnahmeintervall 0,0 – 1,0 m u. GOK
- **MP 2:**
Tragschichten des zentralen Bereichs der Projektfläche (ehem. Betriebsgelände Junker)
Aufschlüsse KRB 1 und KRB 8 sowie KRB 10 bis KRB 14
maximales Entnahmeintervall 0,08 – 0,5 m u. GOK
- **MP 3:**
Tragschichten im Bereich der aktuellen Verkehrs- und Parkplatzflächen des REWE-Markts
Aufschlüsse KRB 15 bis KRB 19
maximales Entnahmeintervall 0,08 – 0,3 m u. GOK
- **MP 4:**
Auffüllungen östlich des REWE-Markts
Aufschlüsse KRB 20 bis KRB 22
maximales Entnahmeintervall 0,0 – 2,2 m u. GOK
- **MP 5:**
Geogene Böden der gesamten Projektfläche
Aufschlüsse KRB 1 bis KRB 12 sowie KRB 15 bis KRB 19
maximales Entnahmeintervall 0,3 – 2,0 m u. GOK

Folgende Einzelproben wurden bei den Zusammenstellungen der Mischproben MP 1 bis MP 5 berücksichtigt:

Mischprobe (MP)	KRB / Probe	Teufe [m u. GOK]
MP 1 Auffüllungen im südlichen Randbereich des Grundstücks (unversiegelte Teilflächen) Aufschlüsse KRB 1 bis KRB 4	1/1	0,0 – 0,7
	2/1	0,0 – 0,6
	3/1	0,0 – 0,6
	4/1	0,0 – 0,5
	4/2	0,5 – 1,0

Mischprobe (MP)	KRB / Probe	Teufe [m u. GOK]
MP 2 Tragschichten des zentralen Bereichs der Projektfläche (ehem. Betriebsgelände Junker) Aufschlüsse KRB 1 und KRB 8 sowie KRB 10 bis KRB 14	7/1	0,13 – 0,3
	8/1	0,13 – 0,4
	10/1	0,1 – 0,4
	11/1	0,15 – 0,5
	12/1	0,08 – 0,3
	13/1	0,1 – 0,5
	14/1	0,13 – 0,3

Mischprobe (MP)	KRB / Probe	Teufe [m u. GOK]
MP 3 Tragschichten im Bereich der aktuellen Verkehrs- und Parkplatzflächen des REWE-Markts Aufschlüsse KRB 15 bis KRB 19	15/1	0,08 – 0,3
	16/1	0,08 – 0,4
	17/1	0,08 – 0,5
	18/1	0,08 – 0,3
	19/1	0,15 – 0,2

Mischprobe (MP)	KRB / Probe	Teufe [m u. GOK]
MP 4 Auffüllungen östlich des REWE-Markts Aufschlüsse KRB 20 bis KRB 22	20/1	0,0 – 0,3
	20/2	0,3 – 0,7
	20/3	0,7 – 1,6
	21/1	0,08 – 0,4
	21/2	0,4 – 1,0
	21/3	1,0 – 2,0
	22/1	0,08 – 1,0
	22/2	1,0 – 1,4
	22/3	1,4 – 2,2

Mischprobe (MP)	KRB / Probe	Teufe [m u. GOK]
MP 5 Geogene Böden der gesamten Projektfläche Aufschlüsse KRB 1 bis KRB 12 sowie KRB 15 bis KRB 19 <i>Fortsetzung der Tabelle: s. nebenstehende Spalten</i>	1/2	1,0 – 2,0
	2/2	0,6 – 1,0
	2/3	1,0 – 1,5
	3/3	1,0 – 1,5
	4/3	1,0 – 1,5
	5/3	0,7 – 1,0
	5/4	1,0 – 1,8
	6/2	0,7 – 1,0
	6/3	1,0 – 2,0
	7/3	0,5 – 1,5
	7/4	1,5 – 1,8
	8/2	0,4 – 1,0
	8/3	1,0 – 1,7
	9/2	0,5 – 1,0
	9/3	1,0 – 1,7

Mischprobe (MP)	KRB / Probe	Teufe [m u. GOK]
MP 5 <i>Fortsetzung der Tabelle:</i>	10/2	0,4 – 1,0
	10/3	1,0 – 2,0
	11/2	0,5 – 1,0
	11/3	1,0 – 1,9
	12/2	0,3 – 1,0
	12/3	1,0 – 2,0
	15/3	0,6 – 1,4
	15/4	1,4 – 1,6
	16/3	1,0 – 2,0
	17/2	0,5 – 1,0
	17/3	1,0 – 2,0
	18/3	0,3 – 0,9
	18/4	0,9 – 1,9
19/3	0,8 – 1,8	

Tabelle 9: Zusammensetzung der Bodenmischproben

Die **Mischproben MP 2** und **MP 3** der „technogenen Böden“ (Tragschichten)“ sowie der „anthropogen beeinflussten Böden“ (sonstige Auffüllungen) MP 1 sowie **MP 4** und die Mischprobe **MP 5** der Böden des Geogens wurden gemäß des im **Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen** (Stand: 01. September 2018; vgl. Anhang I, Kapitel 2) festgelegten Parameterumfangs bearbeitet.

In diesem Regelwerk wurden folgende Untersuchungsparameter berücksichtigt:

im Feststoff:

- Kohlenwasserstoffe (KW; C₁₀ bis C₄₀)
- Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), 16 Einzelsubstanzen n. EPA
- Extrahierbare organischen Halogenverbindungen (EOX)
- Metalle/Schwermetalle
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr), Kupfer (Cu),
Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Zink (Zn) und Thallium (Tl)
- Cyanide ges. (CN)
- Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)
- Gesamtgehalt des Kohlenstoffs (TOC – Total Organic Carbon)

im Eluat:

- Metalle/Schwermetalle
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr), Kupfer (Cu),
Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Thallium (Tl) und Zink (Zn)
- pH-Wert und elektrische Leitfähigkeit
- Sulfat
- Chlorid
- Cyanide ges. (CN)
- Phenolindex

Bei der Probe **MP 4** wurde folgender, reduzierter Parameterumfang in Auftrag gegeben:

- Kohlenwasserstoffe (KW; C₁₀ bis C₄₀)
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), 16 Einzelsubstanzen n. EPA
- Metalle/Schwermetalle
= Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr), Kupfer (Cu),
Nickel (Ni), Quecksilber (Hg) und Zink (Zn)

Die **Bodenluft**proben wurden in Hinsicht auf die Gehalte der Parameter

- Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) sowie

- Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)
überprüft.

In Form einer ersten Stichprobe erfolgte die Kontrolle der Beschaffenheit des Grundwassers (Probe GWM 1) durch die laboranalytische Bearbeitung der Parameter

- Kohlenwasserstoffe (KW; C₁₀ bis C₄₀)
- Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)
- Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Die chemischen Untersuchungen der o. a. Proben wurden von der CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH, Zum Nordkai 16 in 26725 Emden (DAkKS-Nr: D-PL-17612-01-00) vorgenommen.

Die Prüfberichte des Labors mit den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen liegen diesem Gutachten in Form der Anlage 6 (Anlage 6.1.1: Bodeneinzelpfen, Anlage 6.1.2: Bodenmischproben, Anlage 6.1.3: Bodenluftproben sowie Anlage 6.1.4: Grundwasserproben) bei.

7.2 Altlasten- und abfalltechnische Bewertungsgrundlagen

Um die Lesbarkeit dieses Gutachtens zu erleichtern, wird an dieser Stelle auf eine Wiedergabe von altlasten- und abfalltechnischen Bewertungsgrundlagen verzichtet.

In Form des **Anhangs I** werden diese Bewertungsgrundlagen dokumentiert. Der Anhang I.1 enthält Bewertungskriterien für **Gefährdungsabschätzungen**, die auf Grundlage der Ergebnisse der Untersuchungen des Umweltmediums **Boden** in Hinsicht auf die für die Projektfläche relevanten Wirkungspfade Boden – Mensch (Nutzungsszenario Gewerbe) und Boden – Sickerwasser – Grundwasser vorgenommen werden können. Ferner werden Kriterien für die Bewertung der Ergebnisse wiedergegeben, die bei den Prüfungen der **Bodenluft**- sowie der **Grundwasser**proben erzielt wurden.

Im Anhang I.2 werden die Kriterien der **abfalltechnischen Einstufungen** der untersuchten Böden wiedergegeben.

7.3 Erläuterung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der an Bodenproben vorgenommenen chemischen Untersuchungen werden den Prüfberichten des Labors (s. Anlage 6.1) sowie in tabellarischer Form in der Anlage 6.2 wiedergegeben.

Durch farbliche Hinterlegungen werden in den Tabellen der Anlage 6.2 Bewertungen kenntlich gemacht, wobei in den linken Spaltenhälften Bewertungen im Sinne von Gefährdungsabschätzungen (BBodSchV und LAWA-Liste [vgl. Anhang I.1]) bzw. in den rechten Spaltenhälften abfalltechnische Einstufungen (Merkblatt für Bauabfälle [vgl. Anhang I.2]) vorgenommen werden.

7.3.1 Gefährdungsabschätzungen

7.3.1.1 Boden - Gefährdungsabschätzungen

Bodeneinzelproben

In Hinsicht auf die im Kapitel 7.1 wiedergegebenen **Verdachtsflächen** sind die vorliegenden Ergebnisse der Prüfungen von **Bodeneinzelproben** folgendermaßen wiederzugeben:

[A]

Unterirdischer Heizöltank (1965)

KRB 13 sowie KRB 14

Bei den organoleptischen Prüfungen des Bohrguts der angeführten Aufschlüsse ergaben sich keine Hinweise auf Belastungen. Für die chemische Analytik wurden sowohl oberflächennah entnommene Proben (→ Handhabungs- / Befüllungsverluste etc.), als auch Proben des Niveaus der Behältersohle (→ Leckagen etc.) herangezogen.

Entsprechend den organoleptischen Befunden wurden vollkommen unauffällige Untersuchungsergebnisse erzielt. Im Prüfbericht, der in Form der Anlage 6.1.1 beiliegt, wird eine max. **KW-** (Gesamt-) Konzentration (C_{10} bis C_{40}) von 65 mg/kg (Probe KRB 13/1 [0,1 – 0,5 m u. GOK]) wiedergegeben. Aus einem orientierenden Abgleich mit der Spanne des Prüfwerts der LAWA-Liste, die mit KW-Gehalten von 300 mg/kg bis 1.000 mg/kg festgelegt

wurde, wird deutlich, dass keine Hinweise auf aus der ehem. Nutzung resultierende Schadstoffbelastungen mit gefährdungsrelevant erhöhten Parameterkonzentrationen vorliegen.

Einschränkend ist allerdings anzuführen, dass bei Erdtanks die Behältersohle sondiertechnisch nicht unmittelbar zu erschließen ist. Der Rückbau des Behälters ist unter Aufsicht eines Fachgutachters durchzuführen.

[B]

Fasslager (1965)

KRB 7 und KRB 8

Die Probe KRB 7/1 (0,13 – 0,3 m u. GOK) der Tragschicht wies einen muffigen Geruch auf. Diese sensorisch wahrnehmbare Auffälligkeit fand bei den chemischen Untersuchungen eine Bestätigung, da der Nachweis eines leicht erhöhten **KW-** (Gesamt-) Gehalts von 250 mg/kg vorlag. Die Prüfung der **BTEX**-Einzelsubstanzen blieb dagegen ohne einen Nachweis von Gehalten (< 0,05 mg/kg).

Beim Spektrum der KW-Fractionen ist als auffällig zu beschreiben, dass im Prüfbericht ausschließlich KW-Fractionen der Kettenlängen C₂₃ bis C₄₀ ausgewiesen werden. Dies kann als Hinweis auf einen Eintrag von Schmier- oder Hydraulikölen o. ä. m. gewertet werden.

Eine relevante vertikale Verlagerung der geringen KW-Belastungen in die Böden des Geogens ist nicht erfolgt, da bei der unterlagernden Probe KRB 7/2 (0,3 – 0,5 m u. GOK) lediglich eine Spurenkonzentration von 5 mg/kg vorlag.

Auch die Ergebnisse der Probe KRB 8/1 (,3 – 0,5 m u. GOK) sind als vollkommen unauffällig zu beschreiben (KW- [Gesamt-] Gehalt: 49 mg/kg; BTEX: kein Nachweis).

[C]

Unterirdische Heizöltanks (1966)

KRB 16 bis KRB 18

Die bei den Aufschlüssen KRB 16 bis KRB 18 nachgewiesenen, geringen Auffüllungsmächtigkeiten (lediglich ca. 0,3 – 0,5 m) deuten darauf hin, dass die im Bauantrag von 1966 beantragte Einlagerung von Erdtanks eventuell nicht realisiert wurde. Bei den am 17.06.2020

durchgeführten Sondierungen ergaben sich aufgrund der Ergebnisse der organoleptischen Prüfungen des Bohrguts keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen.

In Form von Stichproben wurden die Proben KRB 16/2 (0,4 – 1,0 m u. GOK) sowie KRB 18/3 (0,9 – 1,9 m u. GOK) vom Labor bearbeitet, Die Untersuchungen der Proben blieben ohne einen Nachweis eines **KW**-Gehalts (< 5 mg/kg).

[D]

Eigenverbrauchertankstelle (1966)

KRB 2 und KRB 3

Wie im Kapitel 7.1.1 bereits angeführt wurde, ist davon auszugehen, dass die die Anlage komplett zurückgebaut bzw. weitgehend durch den REWE-Markt überbaut wurde.

Deutliche Hinweise auf Schadstoffbelastungen ergaben sich im Zuge der Prüfung der Probe KRB 3/1 (0,0 – 0,6 m u. GOK). Die Gehalte der bei der Analytik berücksichtigten Parameter **KW** sowie **BTEX** erwiesen sich jeweils als erhöht. Zur orientierenden Bewertung ist bei beiden Parametern der untere Wert der Spanne des Maßnahmenschwellenwerts der LAWA-Liste heranzuziehen (KW: 1.000 – 5.000 mg/kg bzw. BTEX: 10 – 30 mg/kg), da der KW- (Gesamt-) Gehalt 1.300 mg/kg bzw. die BTEX-Summenkonzentration 10,53 mg/kg (davon Benzol: 0,19 mg/kg) betrug.

Die Schadstoffgehalte sind erfahrungsgemäß primär auf die frühere Flächennutzung (→ Vergaserkraftstoffe) rückführbar. Da bei der Entnahme der Probe allerdings auch Fragmente von Asphalt festzustellen waren, ist in Hinsicht auf den KW-Gehalt eine Beeinflussung durch diese Inhaltsstoffe nicht auszuschließen.

Trotz einer im Bereich des Ansatzpunktes nicht vorhandenen Versiegelung liegen keine Hinweise auf einen relevanten Schadstofftransfer in den tieferen Untergrund vor, da bei der Probe KRB 3/2 (0,6 – 1,0 m u. GOK) des Geogens lediglich der Nachweis eines KW-Gehalts von 33 mg/kg vorlag.

Im Zuge der Orientierenden Schadstoffuntersuchung wurde im Teilbereich der Verdachtsfläche ergänzend der Aufschluss der KRB 2 festgelegt. Die Kontrolle der Probe des Entnahmeintervalls von 0,0 – 0,6 m u. GOK ergab allerdings lediglich den Nachweis eines auffälligen KW- (Gesamt-) Gehalts von 150 mg/kg.

Somit liegen im Bereich des Ansatzpunktes der KRB 3 Anhaltspunkte auf eine **schädliche Bodenveränderung** oder **Altlast** vor. Unter Berücksichtigung der noch zu dokumentierenden Ergebnisse der Mischprobe **MP 1** (siehe unten) ist im Teilbereich der Verdachtsfläche weiterer Untersuchungsbedarf gegeben.

[E]

Überdachtes Fasslager (1980)

KRB 5 und KRB 6

Die dem Labor übergebenen Proben wurden jeweils unmittelbar unter der aus Beton bestehenden Bodenplatte des Gebäudes entnommen. Die Bezeichnungen der Proben lauteten KRB 5/1 sowie KRB 6/1 und die Entnahme erfolgte jeweils in einem Intervall von 0,28 – 0,7 m u. GOK.

Hinweise auf anführenswerte Schadstoffbelastungen ergaben sich weder bei den organoleptischen Prüfungen von Proben, noch bei der Laboranalytik. Der Prüfbericht weist bei den einkernigen Aromaten (**BTEX**) jeweils lediglich geringfügig über der Bestimmungsgrenze liegende Spurenkonzentrationen (0,06 mg/kg sowie 0,05 mg/kg) aus und nur bei der Probe KRB 6/1 lag der Nachweis einer nicht umweltrelevanten **KW**-Konzentration von 76 mg/kg vor (Probe KRB 5/1 kein Nachweis eines KW-Gehalts). Die Verdachtsmomente in Hinsicht auf aus der Flächennutzung resultierende Schadstoffbelastungen fanden auf Grundlage der dargestellten Untersuchungsergebnisse somit keine Bestätigung.

[F]

Erd- bzw. Heizöltank südöstlich des REWE-Bestandsgebäudes (1996)

KRB 20 und KRB 21

Die Aufschlüsse der KRB 20 sowie der KRB 21 kamen jeweils in der Tankbettung zur Ausführung, wobei randlich des Behälters Auffüllungsmächtigkeiten von 2,0 m bzw. 1,4 m erschlossen wurden. Das Bohrgut wies generell keine Auffälligkeiten auf.

Prüfungen von Stichproben wurden bei der oberflächennah entnommenen Probe KRB 22/2 (0,3 – 1,0 m u. GOK) sowie den Proben KRB 21/5 (2,4 – 3,3 m u. GOK) und KRB 22/5 (2,2 – 3,1 m u. GOK) in Auftrag gegeben. Die laboranalytischen Prüfungen wurden generell lediglich mit den Nachweisen von Spurenkonzentrationen (**KW**-Gehalte zwischen 7 mg/kg

und 21 mg/kg) abgeschlossen. Der Rückbau der Anlage bzw. die Aufnahme des Behälters ist fachgutachterlich zu überwachen.

Bodenmischproben

Bereits im Kapitel 4.2 wurde darauf hingewiesen, dass bei den Sondierungen, die in den unversiegelten südlichen Randbereichen der Projektfläche zur Ausführung kamen (KRB 1 bis KRB 4) in einer vorwiegend kiesig-sandigen Matrix in heterogener Verteilung als Hauptgemengteile vorwiegend Schotter sowie als Nebengemengteile Beton-, Ziegel-, Asphalt- und Glasbruchstücke sowie Kohlen und Plastik erschlossen wurden.

Aus den Proben der max. ca. 1,0 m mächtigen **Auffüllungen** dieses Teilbereichs (inkl. der im Kapitel 7.3.1.1 als auffällig beschriebenen Probe KRB 3/1) wurde die **Mischprobe MP 1** zusammengestellt.

Aus dem in der Anlage 6.1.2 beiliegenden Prüfbericht sowie aus der tabellarischen Darstellung der Anlage 6.2 geht hervor, dass bei den organischen Schadstoffparametern **KW** (C₁₀ bis C₄₀: 340 mg/kg) sowie **BTEX** (1,20 mg/kg) die in Klammern angeführten und als mäßig erhöht zu kennzeichnenden Konzentrationen festgestellt wurden. Diese Ergebnisse wurden erfahrungsgemäß wesentlich durch die bereits beschriebene Belastung der Probe KRB 3/1 beeinflusst, da die Einzelprobe bei der Mischprobenbildung Berücksichtigung fand.

Ferner ist auf die Summenkonzentration der **PAK** n. EPA hinzuweisen, die mit einem Gehalt von 29,214 mg/kg ebenfalls als mäßig erhöht zu kennzeichnen und in den unteren Bereich der Spanne des Maßnahmenschwellenwerts der LAWA-Liste (10 – 100 mg/kg) einzuordnen ist. Die Konzentration der in der BBodSchV mit einem Prüfwert von 12 mg/kg (Transferpfad Boden – Mensch) vorgesehenen PAK-Einzelsubstanz **Benzo(a)pyren** betrug 1,83 mg/kg. Die nachgewiesene PAK-Konzentration ist auf die oben beschriebenen Inhaltsstoffe der Auffüllung (insbesondere Bruchstücke von Asphalten, ggf. auch Bauschutt) zurückzuführen.

Dagegen können die Gehalte der chlororganischen Parameter **LHKW** (1,16 mg/kg [vgl. Prüfwert der LAWA-Liste; 1 – 5 mg/kg) und **EOX** (noch) nicht unmittelbar auf die Inhaltsstoffe der Auffüllungen oder auf die frühere Nutzung der Teilfläche (Eigenverbrauchertankstelle) zurückgeführt werden. Im Spektrum der Einzelsubstanzen lag vor allem Trichlorethen

(„Tri“) mit einer Konzentration von 0,93 mg/kg vor. Der **PCB**-Gehalt erwies sich mit einer Konzentration von 0,008 mg/kg dagegen als sehr gering und unauffällig.

Keine Auffälligkeiten wurden auch bei den bei der Probe **MP 1** veranlassten Prüfungen der anorganischen Schadstoffparameter festgestellt.

Bei den Mischproben der **Tragschichten** wurde zwischen dem Material des Unterbaus des ehem. Betriebsgeländes der Fa. Junker (**MP 2**) sowie den Parkplatz- und Verkehrsflächen des REWE-Markts (**MP 3**) differenziert.

Unterschiede zeichnen sich bei diesen Chargen vor allem bei den **PAK**-Konzentrationen ab. Während die als leicht erhöht zu kennzeichnende Summenkonzentration bei der Probe MP 2 11,319 mg/kg betrug, wurde im Prüfbericht bei Probe MP 3 lediglich ein Gehalt von 0,031 mg/kg ausgewiesen. Des Weiteren lagen in für Tragschichten ungewöhnlicher Weise nur bei der Probe MP 2 bei den leichtflüchtigen Parametern BTEX (0,20 mg/kg) sowie LHKW (0,03 mg/kg) Nachweise von Spurenkonzentrationen vor.

In vergleichbaren und sehr geringen Größenordnungen werden im Prüfbericht die **KW**-Konzentrationen (120 mg/kg bzw. 81 mg/kg) ausgewiesen. Bei den übrigen organischen sowie generell bei den anorganischen Parametern ergaben sich bei den Tragschichten keine Hinweise auf Auffälligkeiten.

Östlich des Bestandsgebäudes des REWE-Markts und insbesondere im Bereich des dort eingelagerten Heizöltanks wurden bei den geotechnischen Geländearbeiten weitgehend unauffällige **Auffüllungs**varietäten erschlossen. Aus entsprechenden Einzelproben wurde die Mischprobe **MP 4** zusammengestellt, bei der – infolge der beschriebenen unauffälligen Zusammensetzung – chemische Untersuchungen lediglich in Form von Stichproben veranlasst wurden. Der reduzierte Umfang der Laboranalytik umfasste die Parameter KW, PAK n. EPA sowie Arsen / Schwermetalle. Hinweise auf relevant erhöhte Schadstoffbelastungen ergaben sich im Zuge der entsprechenden Prüfungen nicht.

Bei der Wiedergabe der Ergebnisse der Untersuchungen von Bodenmischproben ist abschließend darauf hinzuweisen, dass die Bearbeitung der Probe **MP 5** der **geogenen Böden** bei den organischen Parametern lediglich bei den PAK n. EPA (0,021 g/kg) sowie EOX (0,2 mg/kg) die in Klammern angeführten Nachweise von Spurenkonzentrationen erbrach-

ten. Bei den übrigen Parametern gem. des Parameterumfangs des Merkblatts für Bauabfälle lagen dagegen keine Nachweise von Gehalten vor. Auch die Gehalte der anorganischen Parameter erwiesen sich als vollkommen unauffällig.

Die Ergebnisse der Untersuchungen der **Bodeneinzel-** sowie der **Bodenmischproben** sind somit dahingehend **zusammenzufassen**, dass bei den in der **BBodSchV** in Hinsicht auf den Wirkungspfad Boden – Mensch sowie für das Nutzungsszenario Industrie- und Gewerbegebiete berücksichtigten Parametern bei den veranlassten Laborarbeiten **generell keine Überschreitungen von Prüfwerten** festzustellen waren.

Unter Berücksichtigung der Parameter, deren Gehalte in orientierender Form auf Grundlage der Kriterien der **LAWA-Liste** zu werten sind, ist festzuhalten, dass sich basierend auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen relevante Schadstoffbelastungen auf den Teilbereich des Ansatzpunktes der KRB 3 bzw. auf den Entnahmebereich der Proben MP 1 beschränken. Als relevante potenzielle Kontaminanten sind die Parameter KW und BTEX im Bereich des Ansatzpunktes der KRB 3 sowie PAK n. EPA (und ggf. auch KW, BTEX und LHKW) im Entnahmebereich der Probe MP 1 anzuführen. Bei den historischen Recherchen ergaben sich zwar keine Hinweise auf den früheren Umgang mit chlororganischen Lösungsmitteln, dies hat sich aber durch entsprechende Nachweise („Tri“; s. i.) nicht bestätigt.

Beim **aktuellen Zuschnitt** der untersuchten Geländeabschnitte (Versiegelungen vorhanden sowie Vegetationsbedeckung im Entnahmebereich der Probe MP 1) sind **Gefährdungen der menschlichen Gesundheit auszuschließen**. Bei der Umsetzung der vorliegenden **Planung** sind in den untersuchten Bereichen generell Versiegelungen vorauszusetzen. Insbesondere werden die beschriebenen Teilflächen KRB 3 / MP 1 durch den neu zu errichtenden REWE-Markt überbaut (vgl. Anlage 1.2). Insofern sind auch bei der **geplanten Nutzung keine Gefährdungen der menschlichen Gesundheit** zu besorgen.

7.3.1.2 Bodenluft - Gefährdungsabschätzung

Im Kapitel 7.1 wurde bereits ausgeführt, dass infolge eines nicht zu klärenden Verlaufs einer Wasserleitung in den Bereichen der **Verdachtsflächen [B] Fasslager** und **[D] Eigenverbrauchertankstelle** die geplanten Entnahmen von Bodenluftproben nicht durchgeführt werden konnten. Insbesondere im Teilbereich des Ansatzpunktes der KRB 3 (Verdachtsfläche [D]) / im Entnahmebereich der Mischprobe MP 1 ergaben sich im Rahmen der Prüfun-

gen von Bodenproben (siehe oben) Hinweise auf eine potenzielle Relevanz der leichtflüchtigen Schadstoffparameter BTEX und LHKW. Insofern liegen insbesondere in diesem Teilbereich **Untersuchungsdefizite** vor.

Somit beschränkten sich die Entnahmen von Bodenluftproben auf die **Verdachtsfläche [E]** des **überdachten Fasslagers** bzw. auf die Aufschlusspunkte der KRB 7 sowie der KRB 8. Der Prüfbericht der entsprechenden Untersuchungen liegt in Form der Anlage 6.1.3 bei und weist aus, dass bei den einkernigen Aromaten (**BTEX**) lediglich Nachweise von Spurenkonzentrationen vorlagen. Die Summenkonzentrationen betragen 0,182 mg/m³ (davon Benzol < 0,02 mg/m³) sowie 0,254 mg/m³ (davon Benzol 0,022 mg/m³).

Bei der Probe KRB 8 lag kein Nachweis von **LHKW**-Einzelsubstanzen (< 0,02 mg/m³) vor bzw. wird bei der Probe der KRB 7 eine Spurenkonzentration von 0,02 mg/m³ dokumentiert.

Ein Abgleich mit der Spanne des Prüfwerts der LAWA-Liste (beide Summenkonzentrationen 5 – 10 mg/m³) verdeutlicht, dass die Ergebnisse keine Umweltrelevanz aufweisen und somit auch keine Restriktionen für die Folgenutzung auslösen. Nochmals ist allerdings darauf hinzuweisen, dass im nicht überprüften Teilbereich des Aufschlusses der KRB 3 (Verdachtsfläche [D]) / im Entnahmebereich der Mischprobe MP 1 stärkere Beeinträchtigungen der Beschaffenheit der Bodenluft nicht ausgeschlossen werden können.

7.3.1.3 Grundwasser - Gefährdungsabschätzung

Die Ergebnisse, die bei den **Eluat**untersuchungen gemäß des Parameterumfangs des Merkblatts für Bauabfälle erzielt wurden, sind nur bedingt auf Grundlage der Prüfwerte zu werten, die in der BBodSchV für den Transferpfad Boden – Sickerwasser – Grundwasser festgelegt wurden. Entsprechende Erläuterungen sind dem Anhang I.1.3 zu entnehmen.

Bei den Prüfungen der Eluatansätze der Proben MP 1 bis MP 3 sowie MP 5 wurden keine Gehalte oder lediglich Spurenkonzentrationen nachgewiesen. Somit liegen keine Hinweise auf relevante Mobilisierbarkeiten von Schadstoffen vor. Insbesondere auch vor dem Hintergrund der aktuell überwiegend vorhandenen Flächenversiegelungen (Ausnahme: Teilbereich MP 1) sowie der geplanten, annähernd flächendeckend ausgeformten Versiegelungen (auch im Teilbereich der MP 1), ist dem Wirkungspfad Boden – Sickerwasser – Grundwasser keine Relevanz einzuräumen.

Wird eine nach Osten und somit auf die Wohra ausgerichtete Fließrichtung des **Grundwassers** vorausgesetzt, erfasste die temporär im Bereich des Ansatzpunktes der KRB 1 ausgebaute Messstelle GWM 1 den unmittelbaren Abstrom des bereits beschriebenen Teilbereichs der KRB 3 / MP 1.

Die im Prüfbericht der Anlage 6.1.4 wiedergegebenen Ergebnisse der Untersuchungen der Parameter KW, BTEX und LHKW können somit – trotz der Tatsache, dass keine „qualifizierte“, sondern lediglich eine temporäre Messstelle zum Ausbau kam – für eine entsprechende Bewertung herangezogen werden.

Bei den **KW** lag kein Nachweis eines Gehalts vor ($< 100 \mu\text{g/l}$) und bei den Summenparametern **BTEX** ($2,6 \mu\text{g/l}$ [davon Benzol $< 0,1 \mu\text{g/l}$]) und **LHKW** ($0,2 \mu\text{g/l}$ [ausschließlich Trichlorethen]) wurden ausschließlich die in Klammern angeführten Spurenkonzentrationen festgestellt.

Als Kriterium für die Bewertung dieser Untersuchungsergebnisse sind die an der Beschaffenheit des Trinkwassers ausgerichteten **Geringfügigkeitsschwellenwerte** der LAWA-Liste (vgl. Anhang I; Kapitel 1.3: „Wert, bei dessen Unterschreitung die anthropogene, räumlich begrenzte Änderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers als geringfügig einzustufen ist“) zu berücksichtigen.

Die jeweiligen Geringfügigkeitsschwellenwerte (KW: $100 \mu\text{g/l}$; BTEX: $20 \mu\text{g/l}$ sowie LHKW: $20 \mu\text{g/l}$ [Σ Tri- und Tetrachlorethen: $10 \mu\text{g/l}$]) wurden somit bei den am 01.07.2020 entnommenen Proben mehr als deutlich unterschritten.

Hinweise auf konkrete Gefährdungen des Grundwassers liegen somit (im Teilbereich KRB 3 / MP 1 sowie in den übrigen Teilbereichen der Projektfläche) **nicht vor**. Dies ist primär auf die lokalen geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse zurückzuführen. So wurde beim Aufschlusspunkt der KRB 3 am 29.06.2020 bei einem auf die Geländeoberkante bezogenen Flurabstand des Grundwassers von 3,78 m eine aus tonig, feinsandigem Schluff bestehende und somit wirksame Deckschicht in einer Mindestmächtigkeit von ca. 3,0 m erschlossen, die einen gefährdungsrelevanten vertikalen Transfer der Schadstoffe aus den oberflächennahen Auffüllungshorizonten unterbindet.

Auf Grundlage der bisher vorliegenden Ergebnisse der Untersuchungen von Proben der Umweltmedien, Bodenluft und Grundwasser liegen nach Auffassung der Unterzeichner für **weitere Prüfungen der Beschaffenheit des Grundwassers keine Erfordernisse** vor.

7.3.1.4 Medienübergreifende Gefährdungsabschätzungen und Maßnahmeempfehlungen

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse weisen aus, dass sich Hinweise auf erhöhte Schadstoffbelastungen und somit auf **schädliche Bodenveränderungen bzw. Altlasten** auf den südlichen Randbereich des untersuchten Geländes (Verdachtsfläche [D] Eigenverbrauchertankstelle und ggf. Umfeld) beschränken. Die in orientierender Form durchgeführten Prüfungen der übrigen Verdachtsflächen blieben ohne einen Nachweis von als gefährdungsrelevant erhöht zu beschreibenden Parameterkonzentrationen.

Als weitere Maßnahmen sind vorzusehen, den **Rückbau** der unterflur eingelagerten **Heizölbehälter** (Verdachtsflächen [A] und [F]) nach der Vorlage von Stilllegungsbescheinigungen unter Aufsicht eines Fachgutachters vorzunehmen. Im Teilbereich der Verdachtsfläche [C] ist nach der Entsiegelung der Parkplatzfläche zu prüfen, ob noch Erdtanks vorhanden sind.

Es wird empfohlen im Teilbereich der Verdachtsfläche [D] nach dem Rückbau des Bestandsgebäudes im Rahmen einer **Detailuntersuchung** ergänzende Prüfungen von Boden- sowie von Bodenluftproben vorzunehmen. Es wird des Weiteren empfohlen im Vorfeld der Arbeiten ein entsprechendes Untersuchungskonzept mit dem RP Gießen abzustimmen.

Auf Grundlage der dann vorliegenden Untersuchungsergebnisse können abschließende Gefährdungsabschätzungen vorgenommen und sich ggf. abzeichnende Erfordernisse für Maßnahmen zur Sicherung oder Sanierung bewertet werden.

In den Teilbereichen der übrigen Verdachtsflächen bzw. generell in den überplanten Bereichen sind nach den Entsiegelungen Überprüfungen der exponierten Böden anzuraten. Organoleptische Prüfungen werden zunächst für ausreichend erachtet. Sollten sich Hinweise auf Schadstoffbelastungen ergeben, sind chemische Untersuchungen der relevanten Parameter zu veranlassen.

7.3.2 Untersuchungsergebnisse Boden - Abfalltechnische Bewertungen

Auf Grundlage der Kriterien des „Merkblatts für Bauabfälle“ (vgl. Anhang I.2.1) ist bei der Bodeneinzelprobe KRB 3/1 (0,0 – 0,6 m u- GOK; Verdachtsfläche [D]) entsorgungstechnisch der Parameter BTEX relevant. Die im Prüfbericht ausgewiesene Konzentration von 10,53 mg/kg löst eine deutliche Überschreitung des Zuordnungswerts Z 2 (1 mg/kg) aus. Das vorliegende Untersuchungsergebnis deutet allerdings nicht darauf hin, dass im Zuge von Maßnahme des Erdbaus gefährliche Abfälle (Kriterium gem. des „Merkblatts“: BTEX-Einzelsubstanz Benzol > 1.000 mg/kg) anfallen könnten.

Bei den übrigen Bodeneinzelproben (Analytikumfang lediglich KW; bei Stichproben auch BTEX) ergaben sich keine Hinweise auf Überschreitungen der Z 0-Kriterien.

Auf Grundlage der vorliegenden Analysenergebnisse der Proben MP 1 bis MP 5 sind gem. des „Merkblatts“ folgende abfalltechnischen Einstufungen vorzunehmen:

- **MP 1:**
Auffüllungen im südlichen Randbereich des Grundstücks (unversiegelte Teilflächen)
inkl. KRB 3 / VF [D]
Aufschlüsse KRB 1 bis KRB 4
maximales Entnahmeintervall 0,0 – 1,0 m u. GOK

Einstufung gem. „Merkblatt“: **Einbauklasse > Z 2**
relevante Parameter: LHKW und BTEX

Anmerkungen:

Es wird empfohlen, im Rahmen einer **Detailuntersuchung** das Aufschlussraster zu verdichten und die nachgewiesene(n) Belastung(en) lateral und vertikal abzugrenzen. Im Zuge dieser ergänzenden Prüfungen sind auch die abfalltechnischen Einstufungen detaillierter zu greifen.

Da der Anteil an **mineralischen Fremdbestandteilen** bei den hier bisher durchgeführten Sondierungen > **10 Vol-%** betrug, sind optionale Bewertungen auf Grundlage der sog. „**LAGA-Bauschutt**“ (vgl. Anhang I.2.2) zu berücksichtigen. Dies gilt nachfolgend auch für die Proben der Tragschichten MP 2 sowie MP 3.

optionale Einstufung gem. „LAGA-Bauschutt“: **Einbauklasse Z 2**
relevanter Parameter: PAK n. EPA

- **MP 2:**
Tragschichten des zentralen Bereichs der Projektfläche (ehem. Betriebsgelände Junker)
Aufschlüsse KRB 1 und KRB 8 sowie KRB 10 bis KRB 14
maximales Entnahmeintervall 0,08 – 0,5 m u. GOK

Einstufung gem. „Merkblatt“: **Einbauklasse Z 1 „mit Einschränkung“**
(PAK-Gehalt > 3 mg/kg < 9 mg/kg: Einbau nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten [vgl. Anhang I.2.1]; entspricht qualitativ Einbauklasse Z 1.2)
relevanter Parameter: PAK im Feststoff

optionale Einstufung gem. „LAGA-Bauschutt“: **Einbauklasse Z 1.2**
relevanter Parameter: PAK n. EPA

Anmerkung:
Sollte eine Separation der Tragschichten nach dem Rückbau der Versiegelungen in ausreichendem Maße möglich sein, bestehen umwelttechnisch keine Restriktionen für eine Verwertung bei dem Neuaufbau der Parkplatz- und Verkehrsflächen. Bodenmechanische / -physikalische Aspekte bleiben an dieser Stelle unberücksichtigt.
- **MP 3:**
Tragschichten im Bereich der aktuellen Verkehrs- und Parkplatzflächen des REWE-Markts
Aufschlüsse KRB 15 bis KRB 19
maximales Entnahmeintervall 0,08 – 0,3 m u. GOK

Einstufung gem. „Merkblatt“: **Einbauklasse Z 1.2**
relevanter Parameter: ausschließlich pH-Wert (ansonsten Z 1.1)

optionale Einstufung gem. „LAGA-Bauschutt“: **Einbauklasse Z 0**
relevanter Parameter: PAK n. EPA

Anmerkung:
Sollte eine Separation der Tragschichten nach dem Rückbau der Versiegelungen in ausreichendem Maße möglich sein, bestehen umwelttechnisch keine Restriktionen für eine Verwertung bei dem Neuaufbau der Parkplatz- und Verkehrsflächen. Bodenmechanische / -physikalische Aspekte bleiben an dieser Stelle unberücksichtigt.
- **MP 4:**
Auffüllungen östlich des REWE-Markts
Aufschlüsse KRB 20 bis KRB 22
maximales Entnahmeintervall 0,0 – 2,2 m u. GOK

Einstufung gem. „Merkblatt“: **Einbauklasse Z 1.1**
relevante Parameter: Ni und Zn

Anmerkung:
Es wurde nur ein reduzierter Parameterumfang geprüft.

- **MP 5:**
Geogene Böden der gesamten Projektfläche
Aufschlüsse KRB 1 bis KRB 12 sowie KRB 15 bis KRB 19
maximales Entnahmeintervall 0,3 – 2,0 m u. GOK

Einstufung gem. „Merkblatt“: **Einbauklasse Z 0**
relevante Parameter: -

Sollten im Zuge der Erdarbeiten über das bekannte, in diesem Gutachten beschriebene Maß hinaus Auffälligkeiten bzgl. evtl. Schadstoffbelastungen des Untergrundes (z.B. unnatürliche Bodenverfärbungen, geruchliche Auffälligkeiten et. Etc.) festgestellt werden, so ist der begleitende Fachgutachter zu informieren und das weitere Vorgehen (z.B. Separation, Analytik, Entsorgung) mit dem Auftraggeber und der zuständigen Umweltbehörde abzustimmen. Bei den Arbeiten des Erd- / Tiefbaus sind die einschlägigen Vorschriften des Arbeits- und Gesundheitsschutzes zu berücksichtigen.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass sich bei bauvorbereitenden und baubegleitenden Deklarationsuntersuchungen des Aushubmaterials erfahrungsgemäß innerhalb einer gewissen Bandbreite Abweichungen von den o. a. Bewertungen ergeben können.

8 Baustellenbegleitung

Zu Beginn der Erd- und Gründungsarbeiten ist der Gutachter zu einer Baustellenbegehung aufzufordern. Im Zuge dieses Ortstermins können die im Gutachten beschriebenen bautechnischen Abläufe – ggf. unterstützt durch Baggerschürfe - in Abstimmung mit den beauftragten Bauunternehmen und den Fachingenieuren endgültig festgelegt werden.

Auf Anforderung ist durch den Gutachter auch eine Überprüfung der Einbau - und Verdichtungsarbeiten im Bereich des Sohlenunterbaus möglich. Der Verdichtungsnachweis erfolgt dann mittels statischem Lastplattendruckversuch gem. DIN 18134. Alternativ können auch dynamische Plattendruckversuche durchgeführt werden.

Der Baugrundsachverständige ist ebenfalls zu einer Baustellenbegehung aufzufordern, falls die Grundwasserstände im Bereich des Baufeldes von den Annahmen des Gutachtens abweichen.

Weiterhin ist eine fachgutachterliche Begleitung der Erdbauarbeiten im Hinblick auf den Rückbau von altlastenrelevanten Anlagen und die geplanten Entsorgungsmaßnahmen (abschließende Deklarationsanalysen, Bodenabfuhr) durchzuführen..

9 Zusammenfassung und Hinweise

Ei dem Neubau eines REWE-Marktes in Rauschenberg ist eine gewöhnliche Flachgründung über Einzel- und Streifenfundamenten möglich. Aufgrund von überwiegend aufgeweichten Schluff-Sand-Böden in den oberflächennahen Bodenzonen sind unter den Fundamente Tragpolster von ca. 30 cm Stärke einzubauen. Unter der Bodenplatte ist eine Tag-schicht von 50 cm Stärke einzuplanen. Alternativ ist eine Kalk-Zement-Stabilisierung Schluff-Sand-Böden möglich, sofern diese auf dem Niveau der Fundamentgründungssohlen stattfindet.

Grundwasser wurde bei Flurabständen zwischen ca. 2,7 und 3,8 m unter GOK innerhalb der Sande der Schicht 3 festgestellt werden. Dies entspricht Absolut Höhen zwischen ca. 206,6 m NHN und 208,5 m NHN. Weiterhin ist mit Stau- und Schichten bis zur Geländeoberkante zu rechnen, da die angetroffenen Schluff-Sand-Böden nur gering durchlässig

sind. Für die Erdarbeiten ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten. Bei tieferen Erdarbeiten (z.B. Kanalbau, Ausbau Tanks, etc.) sind je nach Baugrubentiefe ggf. weitere Maßnahmen in Form einer lokalen Grundwasserabsenkung erforderlich. Die Bodenplatte ist gegen drückendes Wasser abzudichten.

Die im Zuge der orientierenden altlasten- und umwelttechnischen Untersuchungen erzielten Ergebnisse sind dahingehend zusammenzufassen, dass sich Hinweise auf erhöhte Schadstoffbelastungen auf einen südlich des Bestandsgebäudes des REWE-Markts liegenden Bereich beschränken. Hier wird nach dem Rückbau des Gebäudes die Durchführung einer Detailuntersuchung empfohlen.

Die durchgeführten Prüfungen der übrigen Teilbereiche der Projektfläche blieben ohne einen Nachweis von als gefährdungsrelevant erhöht zu beschreibenden Parameterkonzentrationen.

Das vorliegende Gutachten ist dem Regierungspräsidium Gießen – Abteilung IV Umwelt – Frau Schneider – mit der Bitte um Prüfung und Stellungnahme zur Verfügung zu stellen.

Sollten sich bei der weiteren Planung noch Fragen ergeben, die im Gutachten nicht oder nur abweichend behandelt wurden, sind die Sachbearbeiter zu informieren.

48161 Münster, den 03. August 2020

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung · Beratung · Gutachten
Feldstiege 98 · 48161 Münster
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90
M.Sc. Geow. I. Röhr

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung · Beratung · Gutachten
Feldstiege 98 · 48161 Münster
Telefon: 0 25 33 / 93 433 - 0
Telefax: 0 25 33 / 93 433 - 90
Dipl.-Geol. Dr. U. Heede

Anlagenverzeichnis

- 1 Lagepläne
 - 1.1 Übersichtsplan
 - 1.2 Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
 - 1.3 Lageplan (Planung) mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
- 2 Darstellung von Schichtenprofilen / Rammdiagrammen
- 3 Dokumentation der Außenarbeiten
 - 3.1 Höhennivellement
 - 3.2 Schichtenverzeichnisse
 - 3.3 Entnahmeprotokoll Bodenluftproben
 - 3.4 Entnahmeprotokoll Grundwasserproben
- 4 Bodenphysikalische Laborergebnisse
 - 4.1 Körnungslinien
 - 4.2 Wassergehalte
- 5 Grundbruch- und Setzungsabschätzungen
- 6 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen
 - 6.1 Prüfbericht des Labors – Bodeneinzelproben
 - 6.1.1 Prüfbericht Bodeneinzelproben
 - 6.1.2 Prüfbericht Bodenmischproben
 - 6.1.3 Prüfbericht Bodenluftproben
 - 6.1.4 Prüfbericht Grundwasserproben
 - 6.2 Tabellarische Darstellungen der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen
 - 6.3 Beton- und Stahlaggressivität des Grundwassers

7 Unterlagen zu den Erdtanks

7.1 Prüfbericht Tank 09.01.2007 (? Verdachtsfläche [F])

7.2 Rechnung Stilllegung Tank 05.02.2013 (? Verdachtsfläche [F])

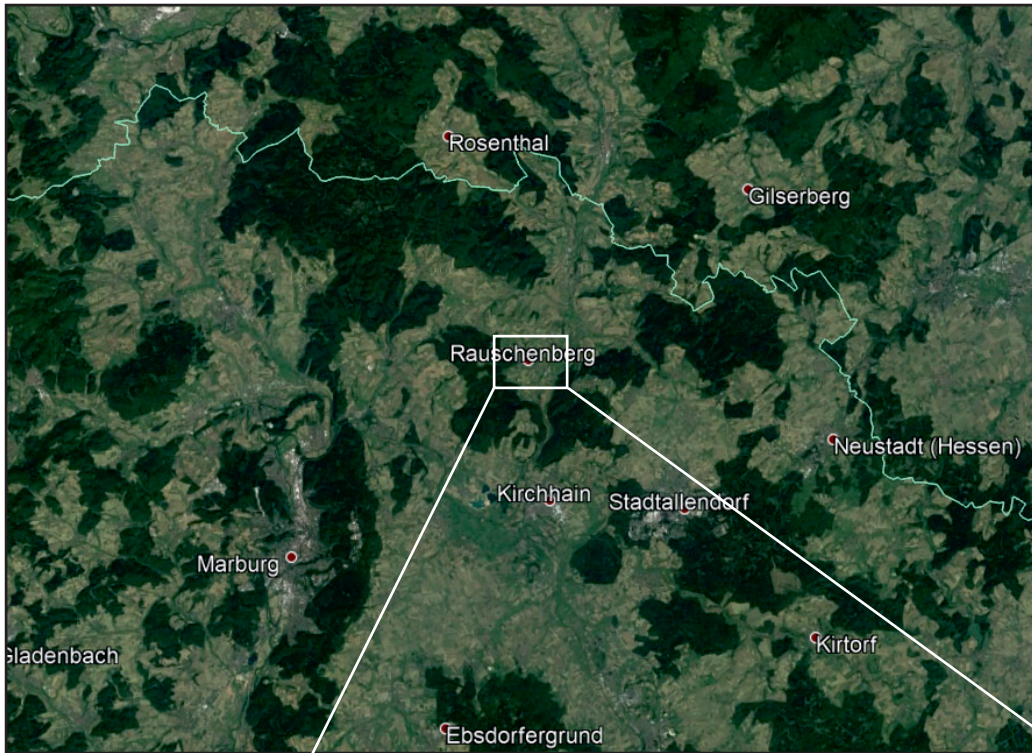
8 Kampfmittelauskunft

Anlagen

Anlage 1

Lagepläne

- **Übersichtsplan**
- **Lageplan (Bestand)**
mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten
- **Lageplan (Planung)**
mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten



GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung Beratung Gutachten

Feldstiege 98, 48161 Münster
Telefon: 02533 / 93433 - 0, Telefax: 02533 / 93433 - 90

Datum	23.07.2020	Anlage	1.1
Maßstab	Ohne	Projektnummer	20-3871
Projekt	BV REWE-Markt Bahnhofstraße 44 35282 Rauschenberg		
Inhalt	Übersichtslageplan		

Bahnhofstraße

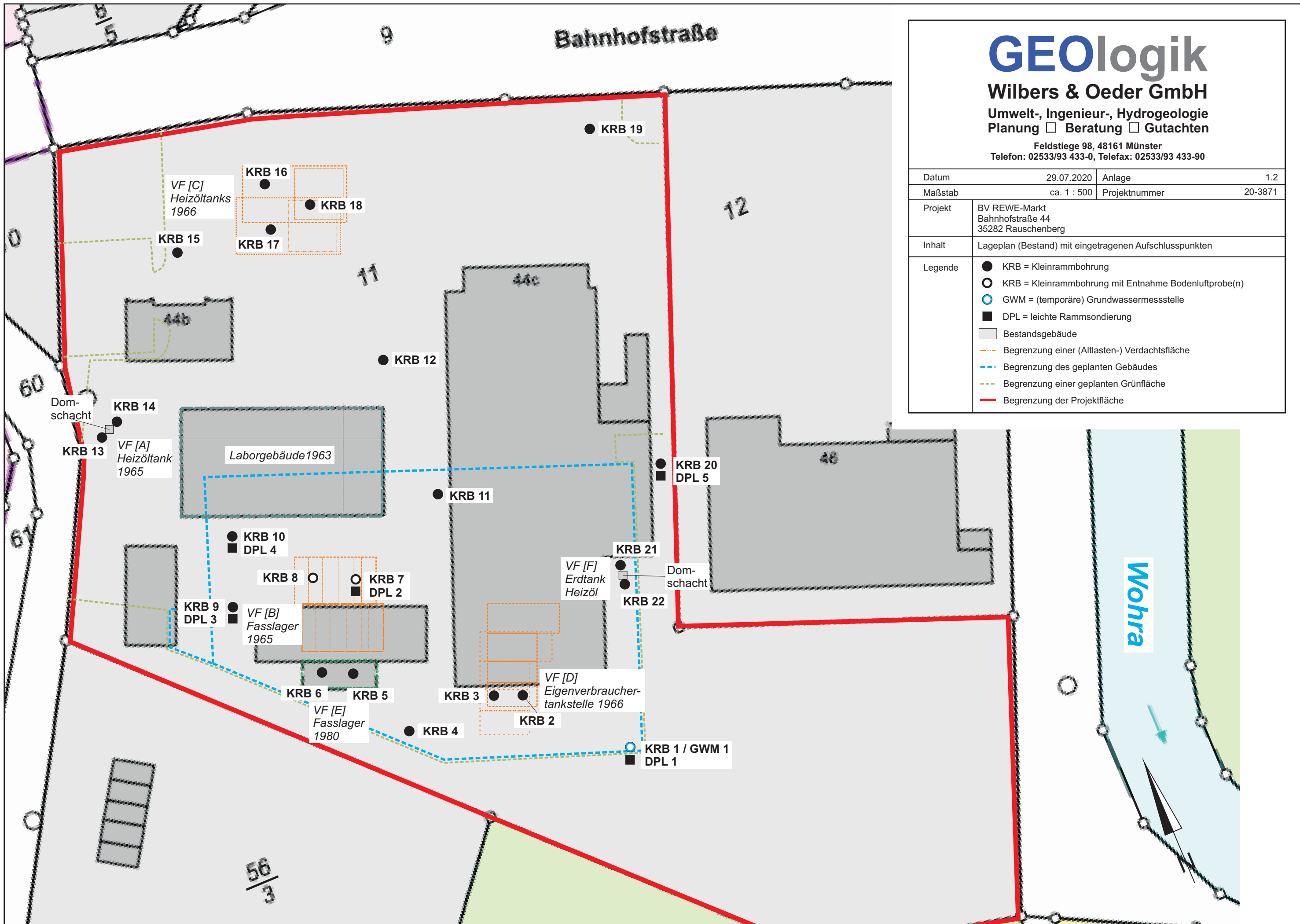
GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung □ Beratung □ Gutachten

Feldstiege 98, 48161 Münster
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

Datum	29.07.2020	Anlage	1.2
Maßstab	ca. 1 : 500	Projektnummer	20-3871
Projekt	BV REWE-Markt Bahnhofstraße 44 35282 Rauschenberg		
Inhalt	Lageplan (Bestand) mit eingetragenen Aufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> ● KRB = Kleinrammbohrung ○ KRB = Kleinrammbohrung mit Entnahme Bodenluftprobe(n) ○ GWM = (temporäre) Grundwassermessstelle ■ DPL = leichte Rammsondierung ▭ Bestandsgebäude - - - Begrenzung einer (Altlasten-) Verdachtsfläche - - - Begrenzung des geplanten Gebäudes - - - Begrenzung einer geplanten Grünfläche — Begrenzung der Projektfläche 		



Bahnhofstraße

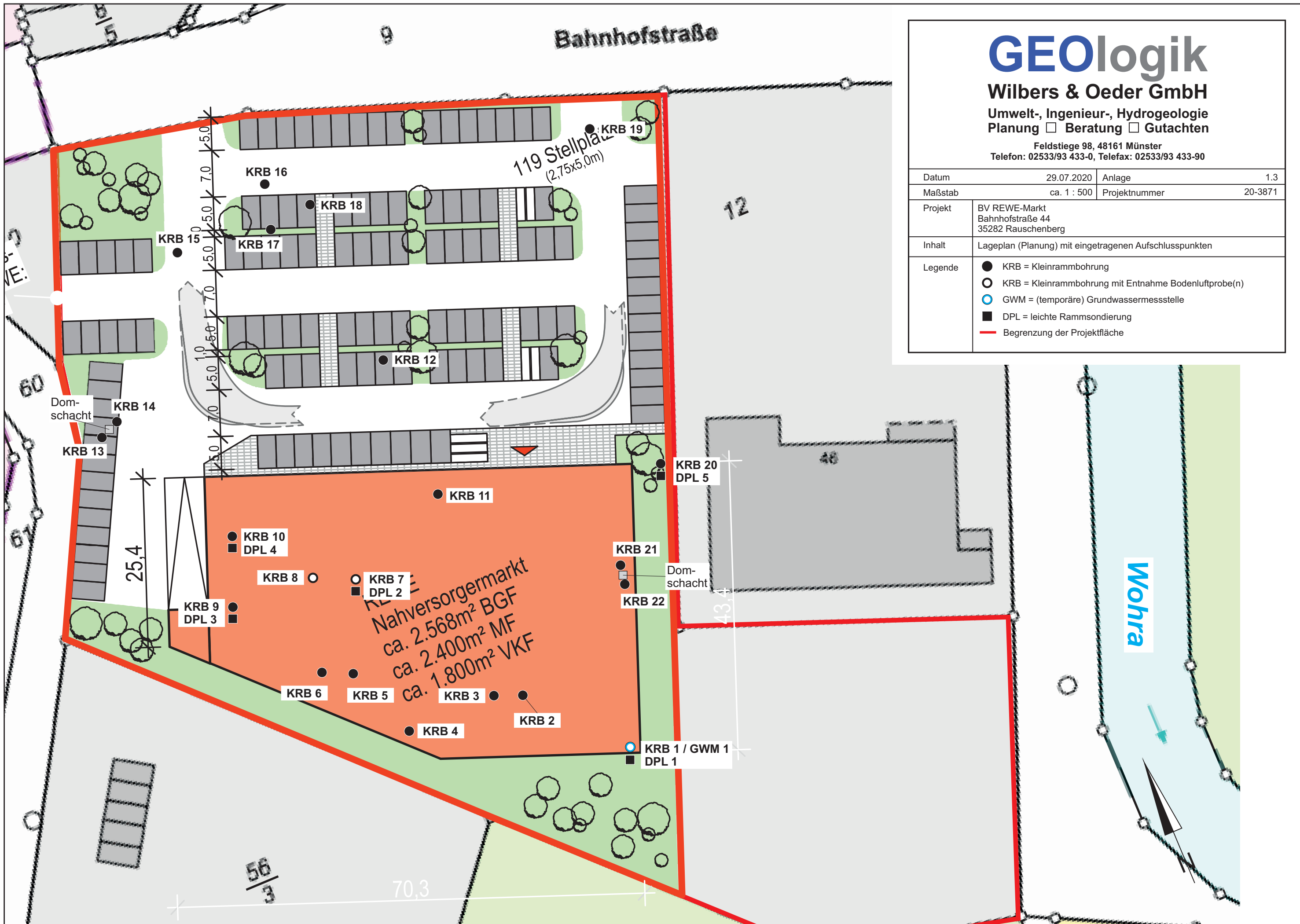
GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Umwelt-, Ingenieur-, Hydrogeologie
Planung □ Beratung □ Gutachten

Feldstiege 98, 48161 Münster
Telefon: 02533/93 433-0, Telefax: 02533/93 433-90

Datum	29.07.2020	Anlage	1.3
Maßstab	ca. 1 : 500	Projektnummer	20-3871
Projekt	BV REWE-Markt Bahnhofstraße 44 35282 Rauschenberg		
Inhalt	Lageplan (Planung) mit eingetragenen Aufschlusspunkten		
Legende	<ul style="list-style-type: none"> ● KRB = Kleinrammbohrung ○ KRB = Kleinrammbohrung mit Entnahme Bodenluftprobe(n) ○ (blau) GWM = (temporäre) Grundwassermessstelle ■ DPL = leichte Rammsondierung — (rot) Begrenzung der Projektfläche 		

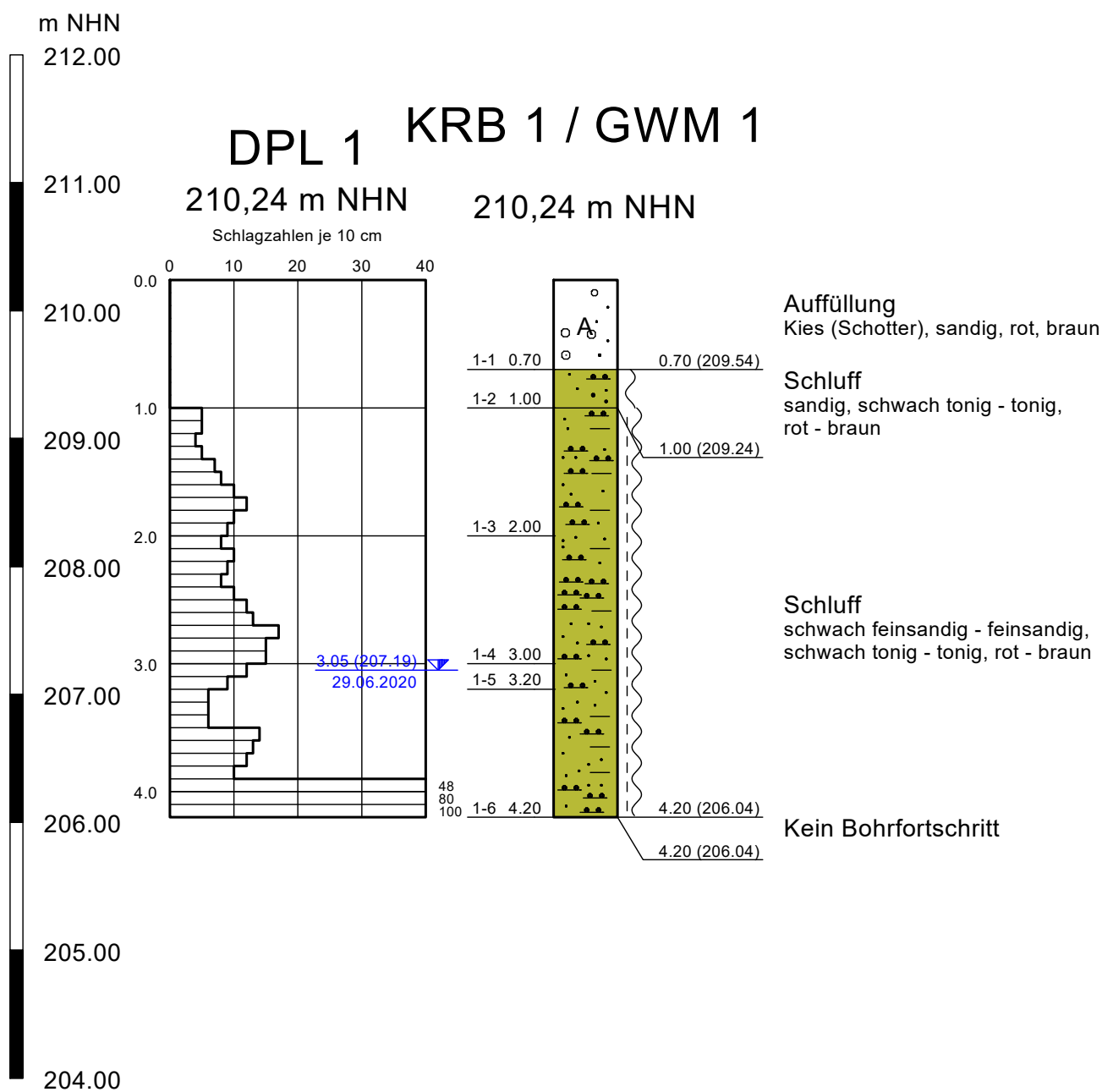


Anlage 2

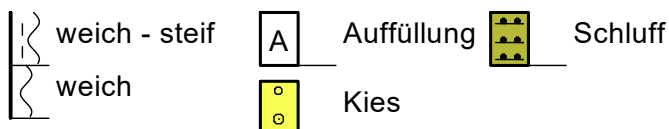
Darstellung von Schichtenprofilen und Rammdiagrammen

Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

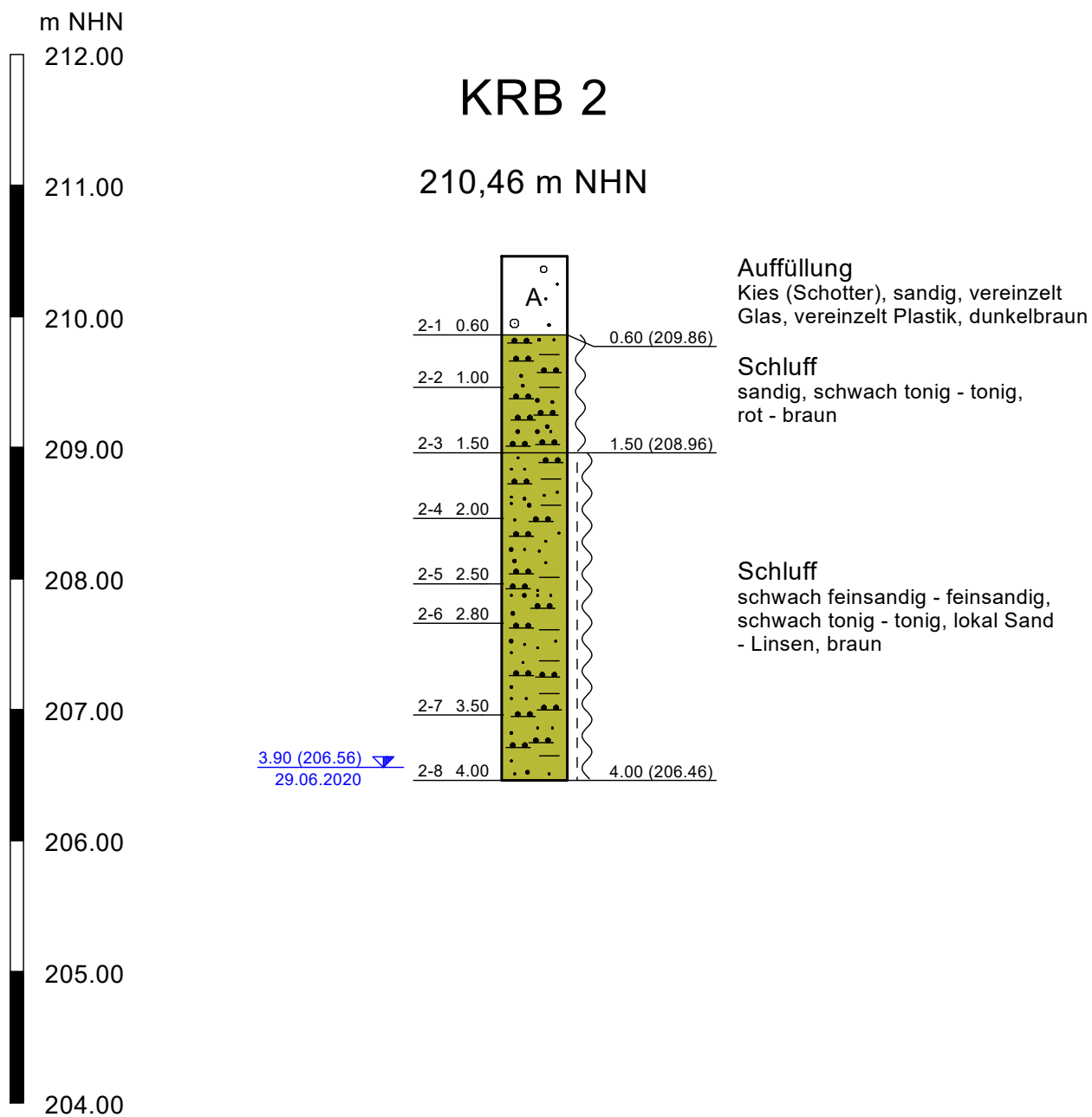


Bodenarten



Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

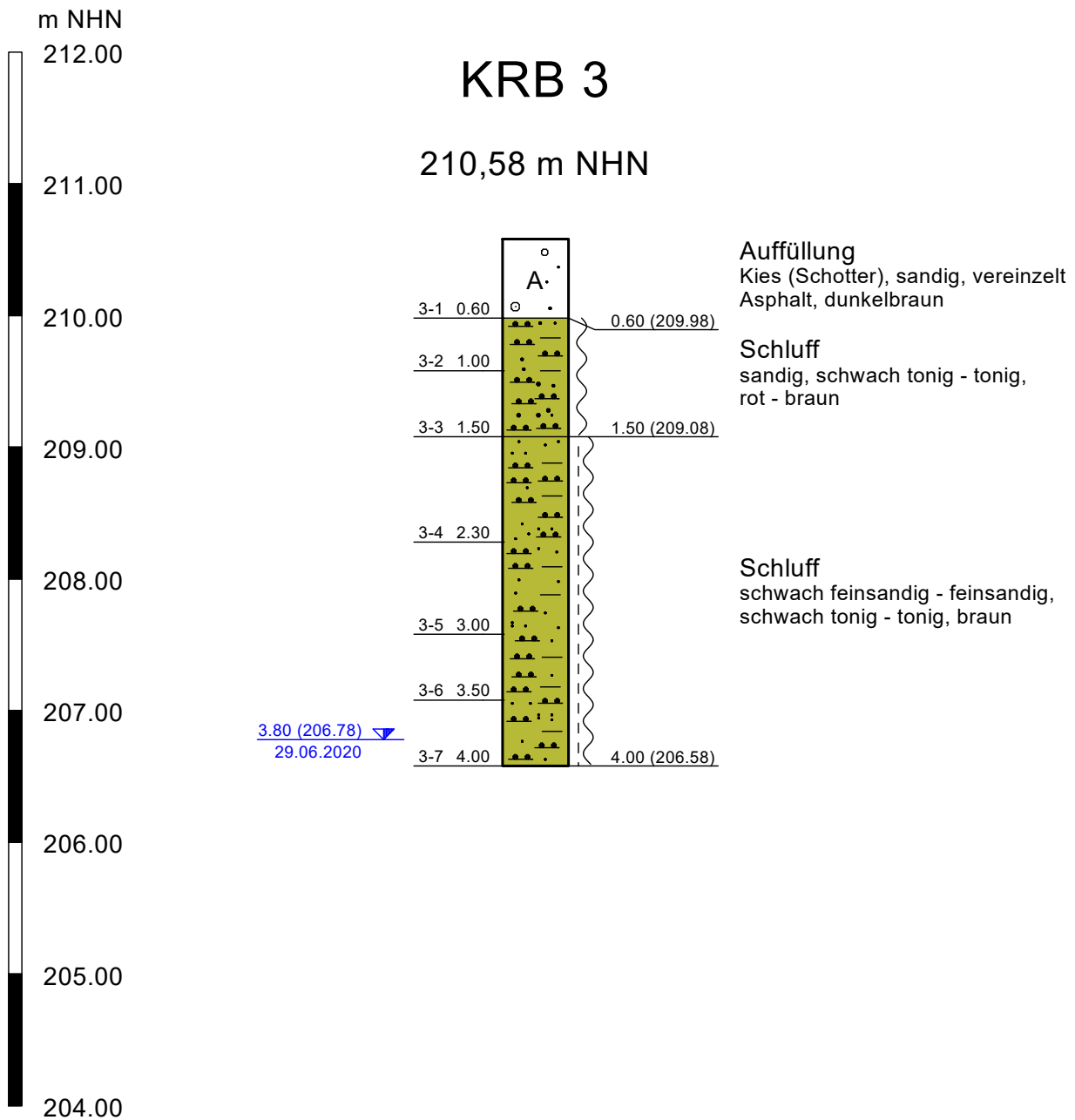


Bodenarten

- | | | | | | |
|--|---------------|--|------------|--|---------|
| | weich - steif | | Auffüllung | | Schluff |
| | weich | | Kies | | |

Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

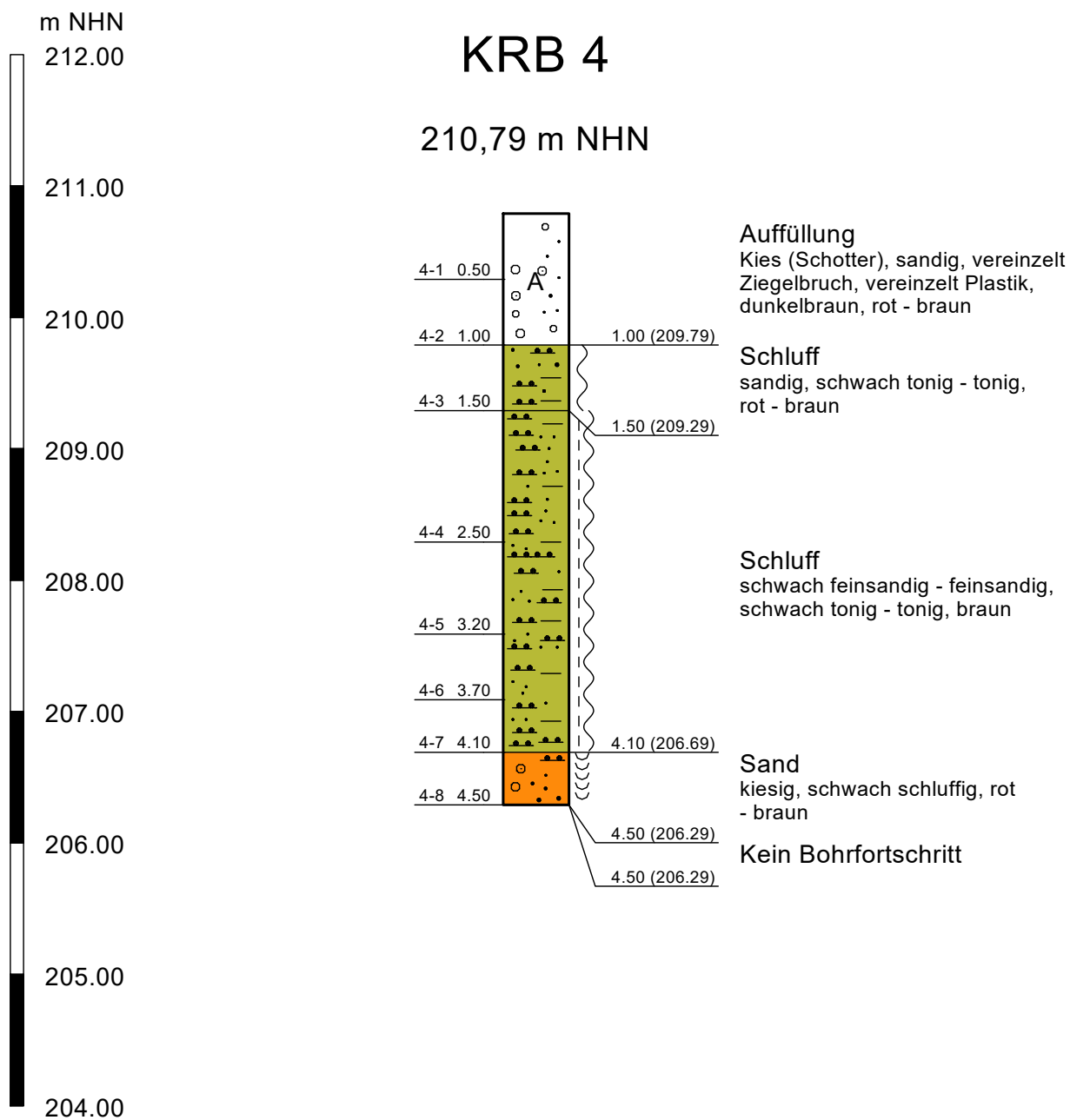


Bodenarten

- | | | | | | |
|--|---------------|--|------------|--|---------|
| | weich - steif | | Auffüllung | | Schluff |
| | weich | | Kies | | |

Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

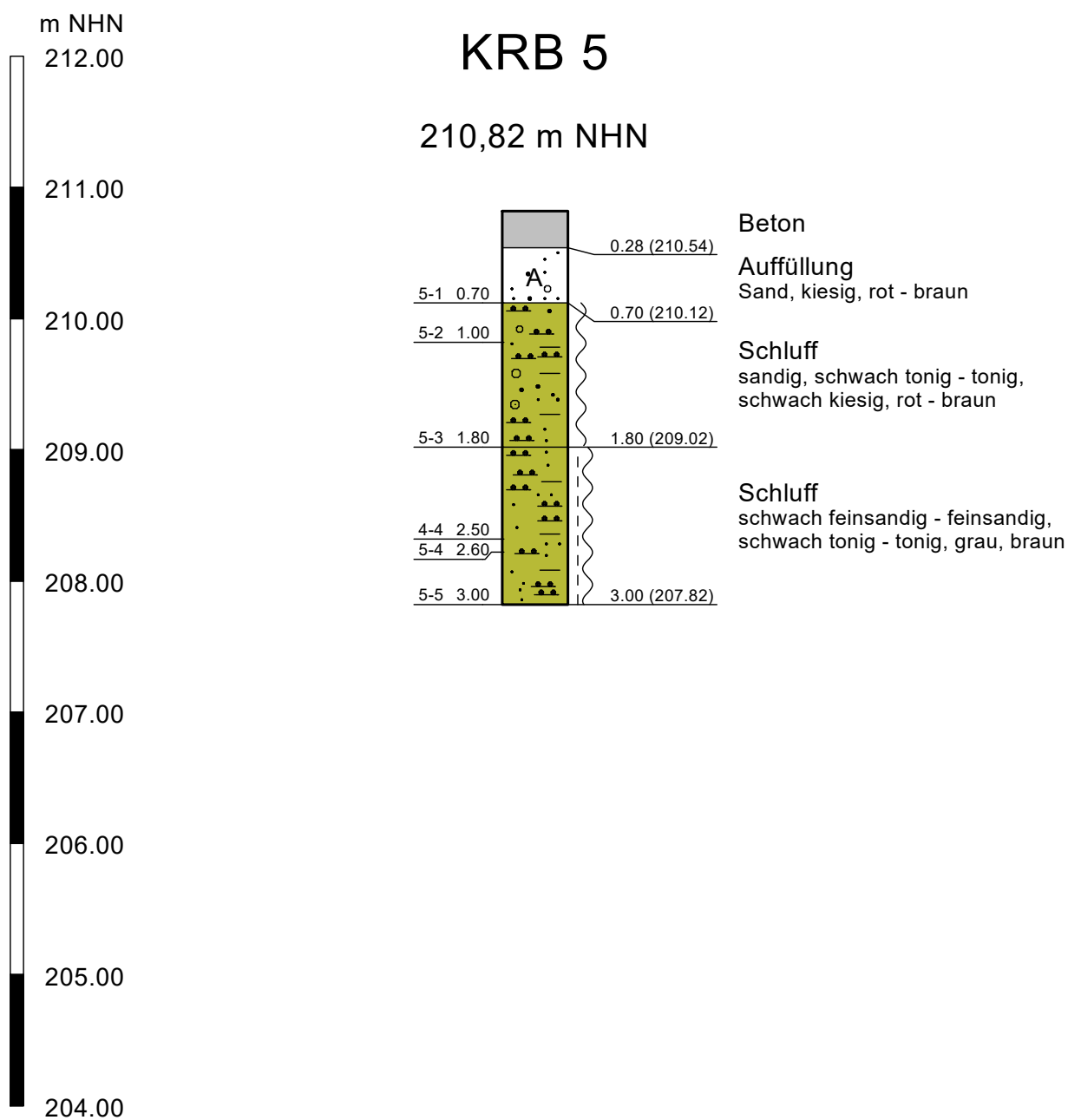


Bodenarten

	weich - steif		Auffüllung		Sand
	weich		Kies		Schluff
	nass				

Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

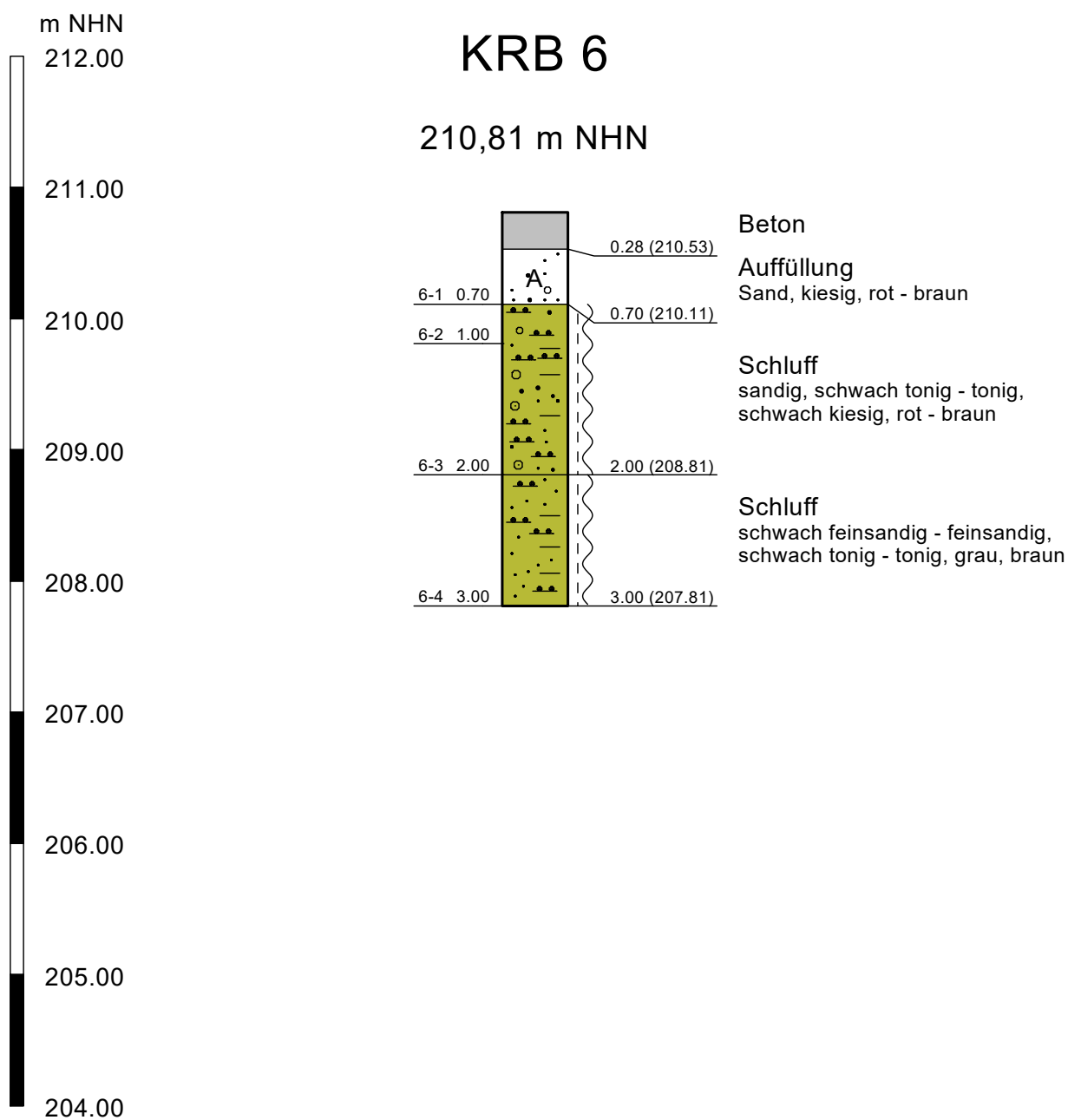


Bodenarten

	weich - steif		Beton		Sand
	weich		Auffüllung		Schluff

Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

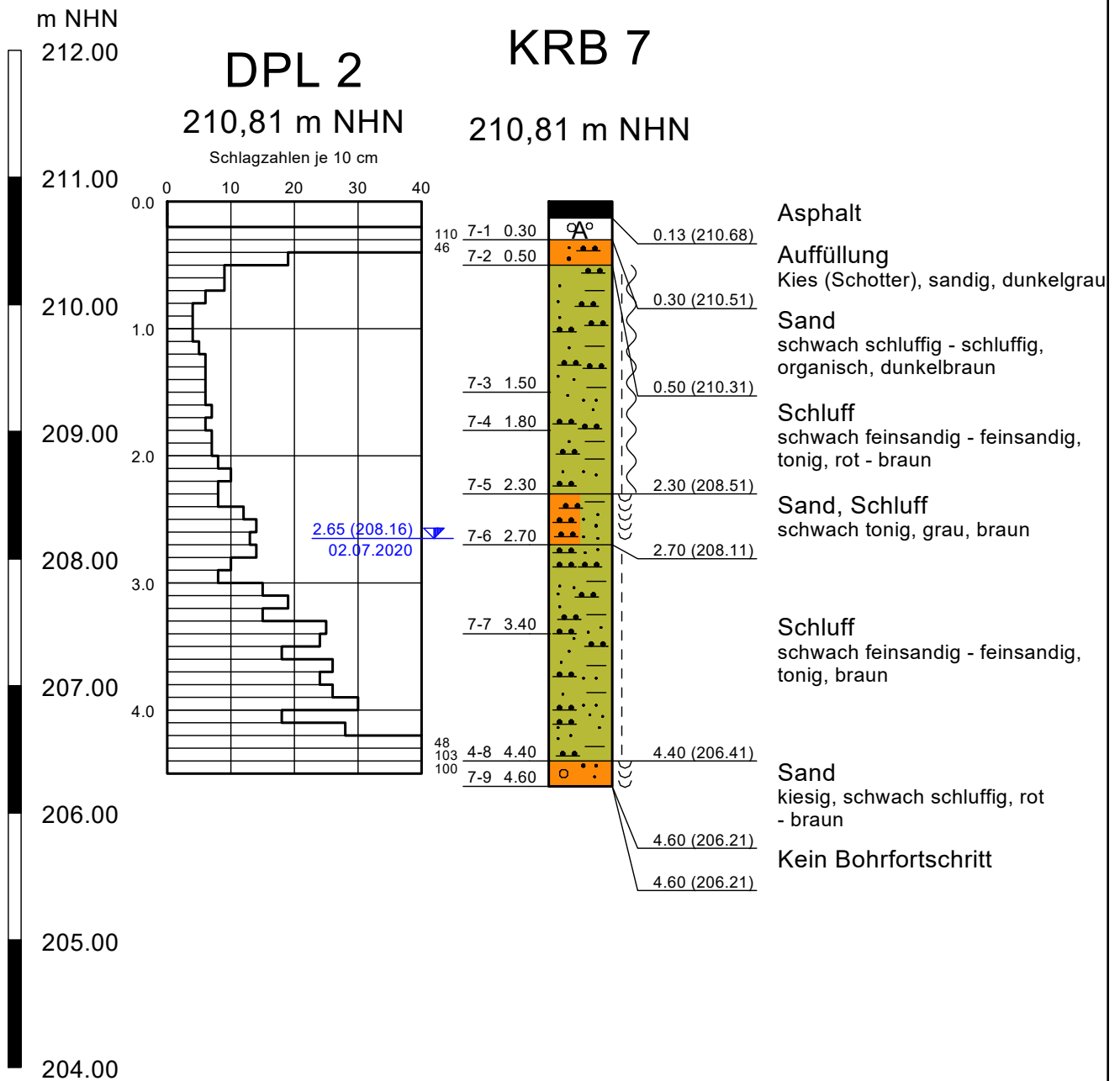


Bodenarten

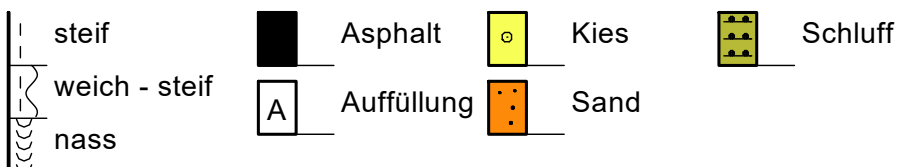
- | | | | | | |
|--|---------------|--|---------|--|------|
| | weich - steif | | Beton | | Sand |
| | Auffüllung | | Schluff | | |

Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

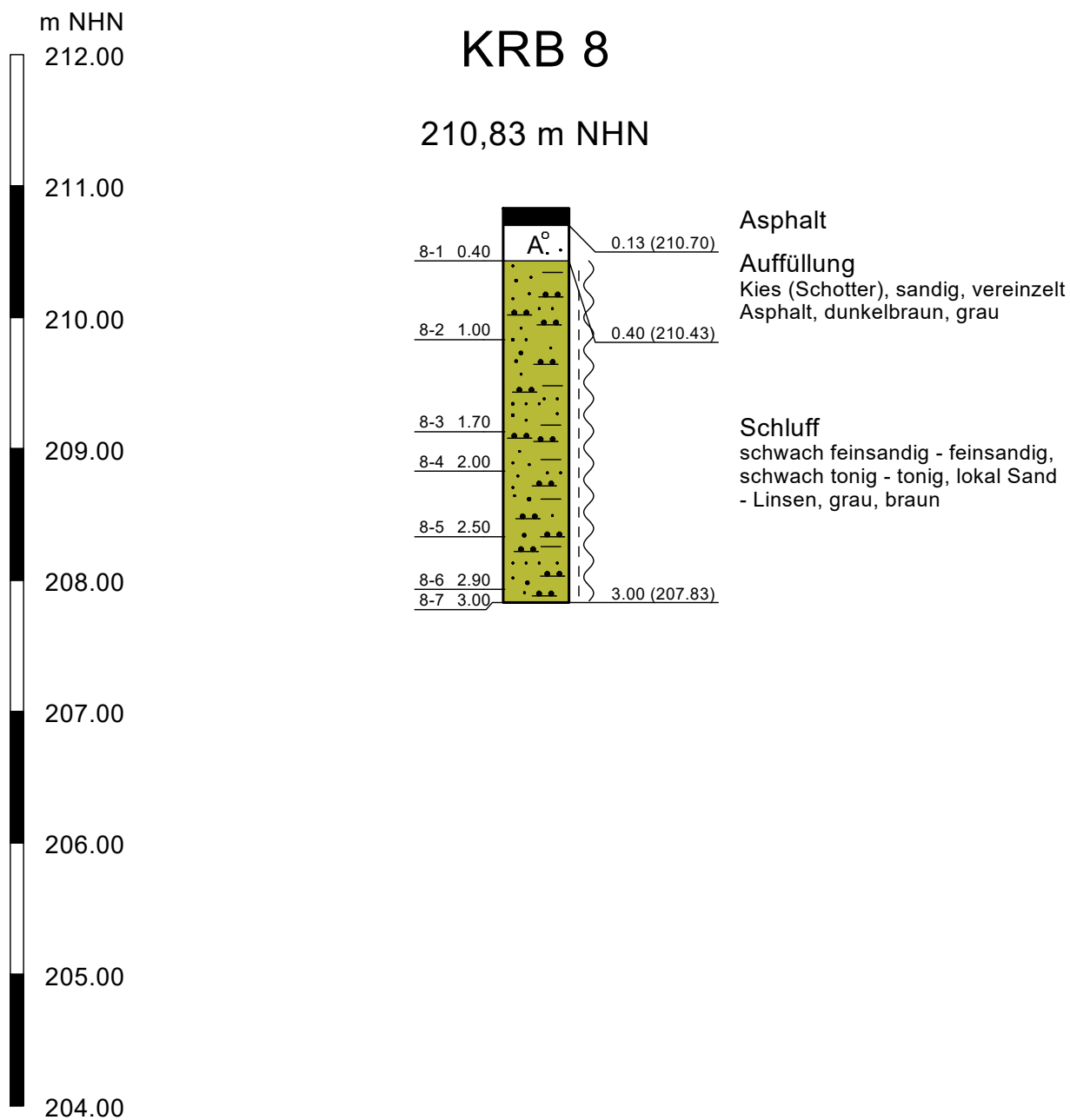


Bodenarten



Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

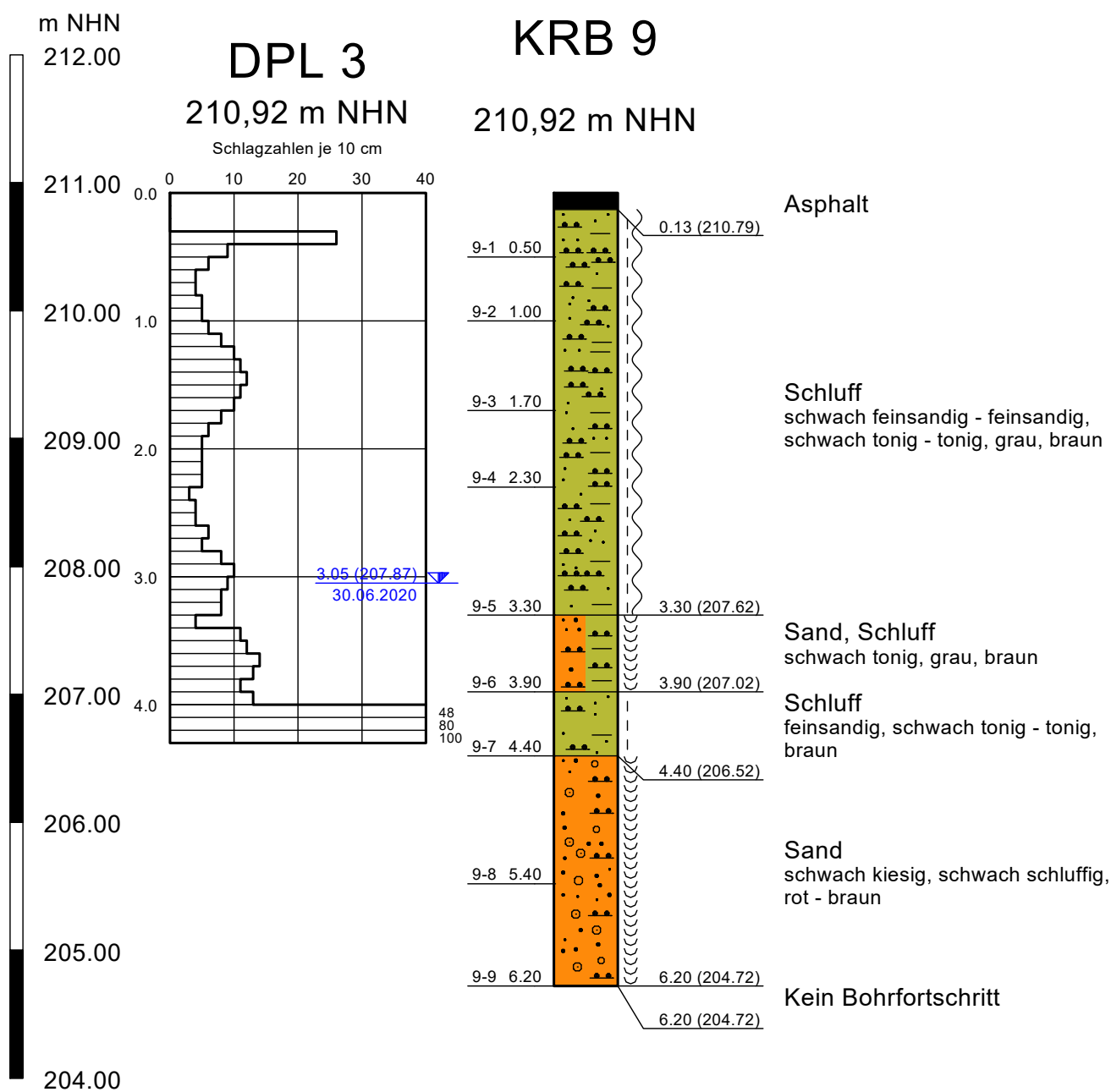


Bodenarten

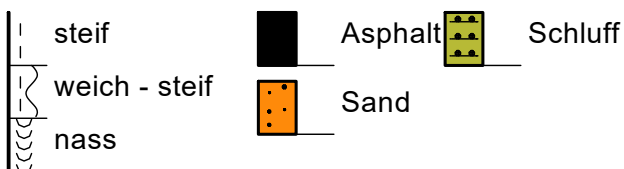
- | | | | | | |
|--|---------------|--|---------|--|------|
| | weich - steif | | Asphalt | | Kies |
| | Auffüllung | | Schluff | | |

Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

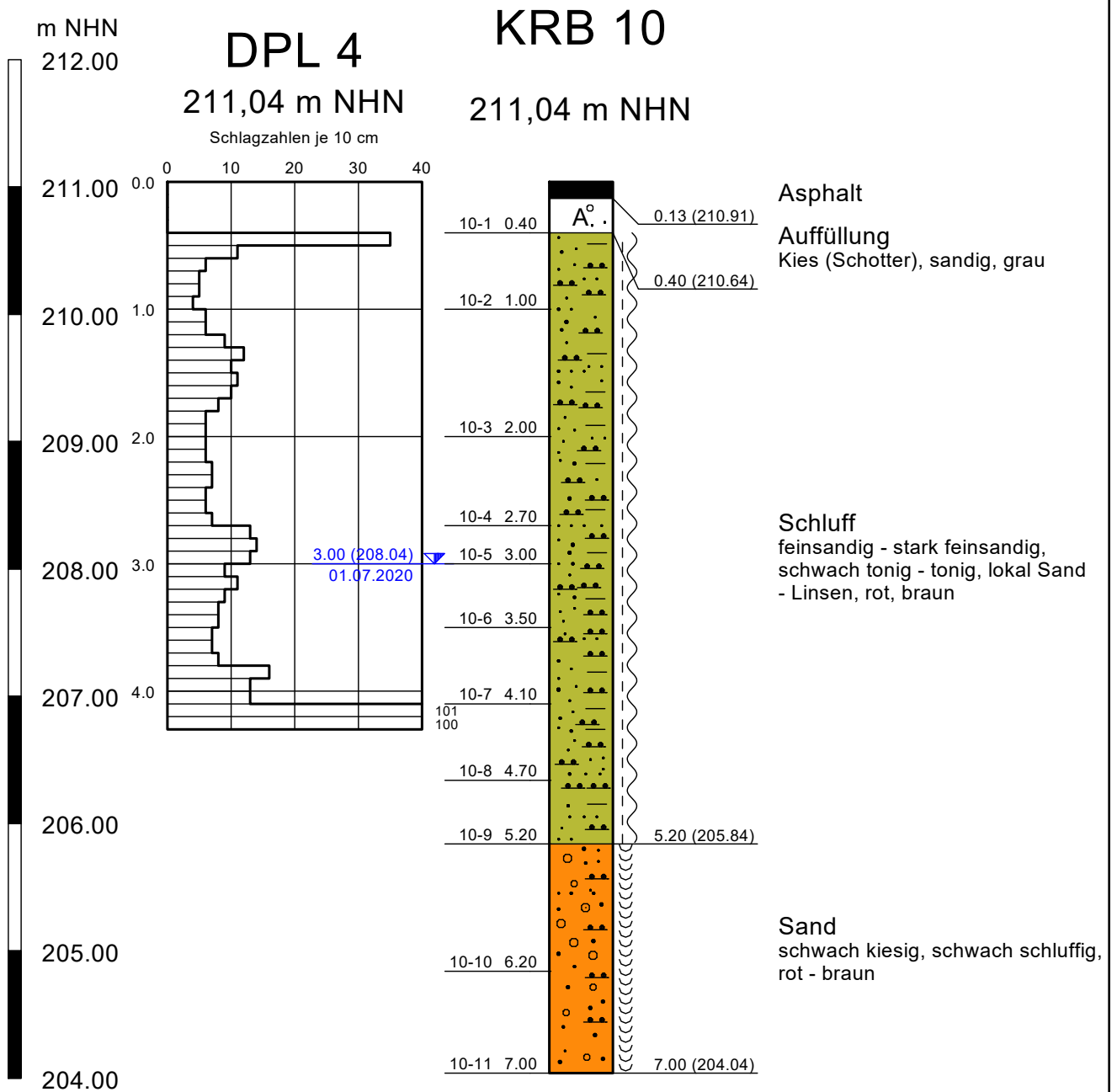


Bodenarten

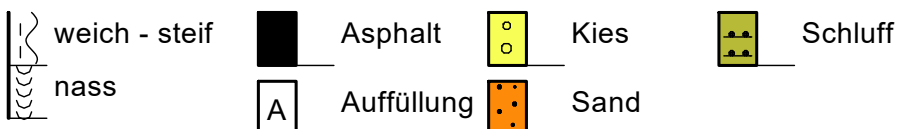


Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

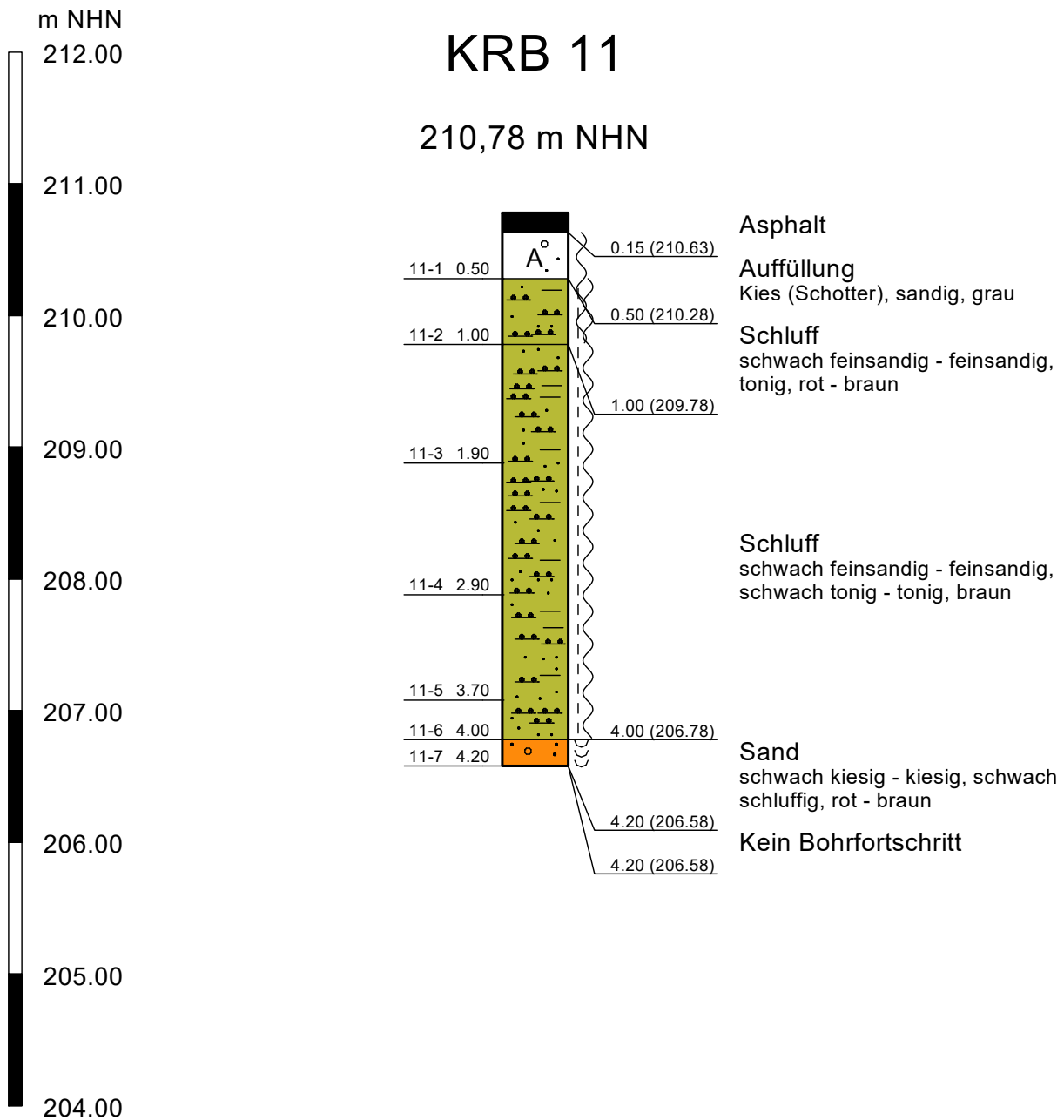


Bodenarten



Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

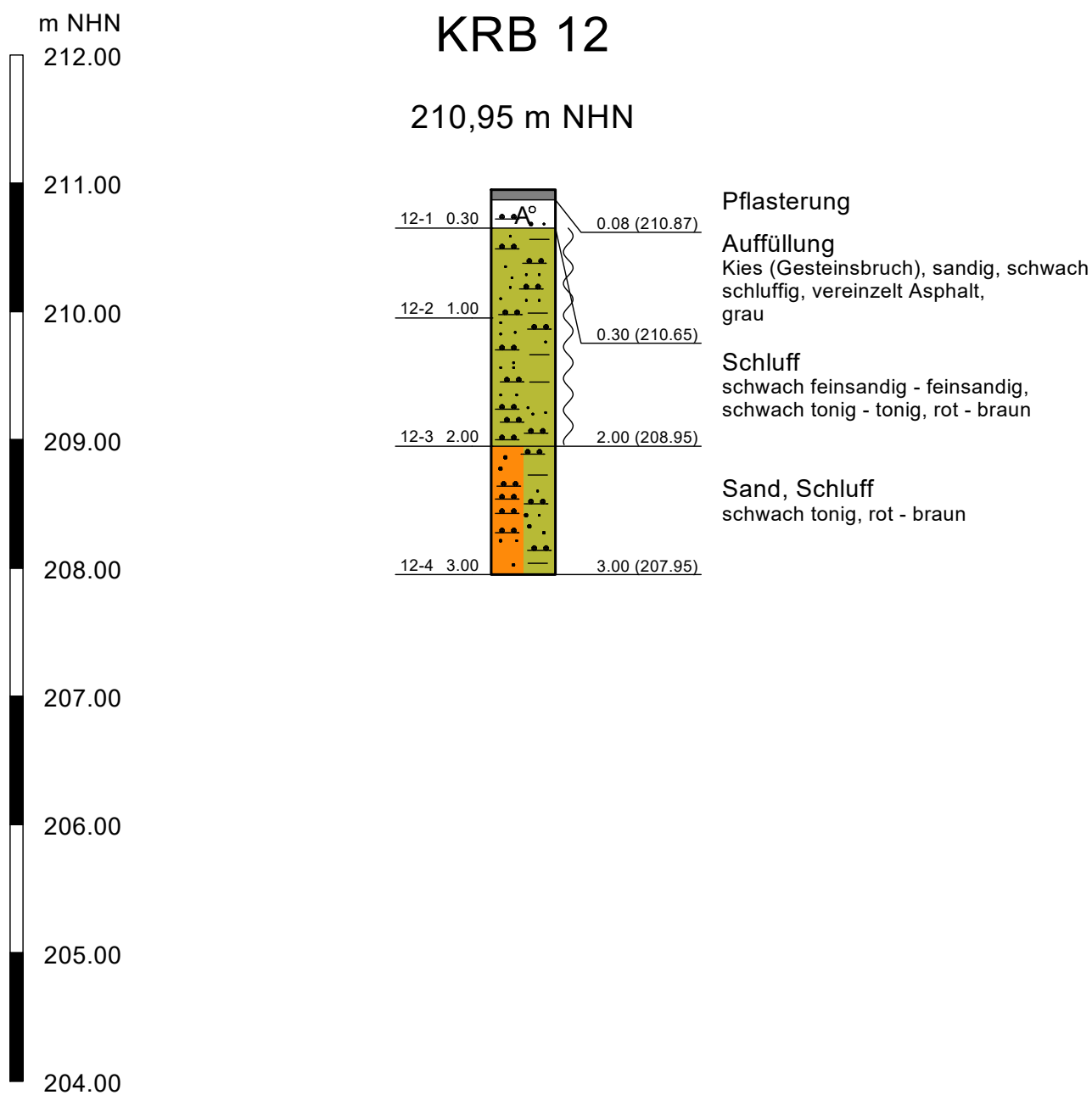


Bodenarten

	weich - steif		Asphalt		Kies		Schluff
	weich		Auffüllung		Sand		
	nass						

Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50



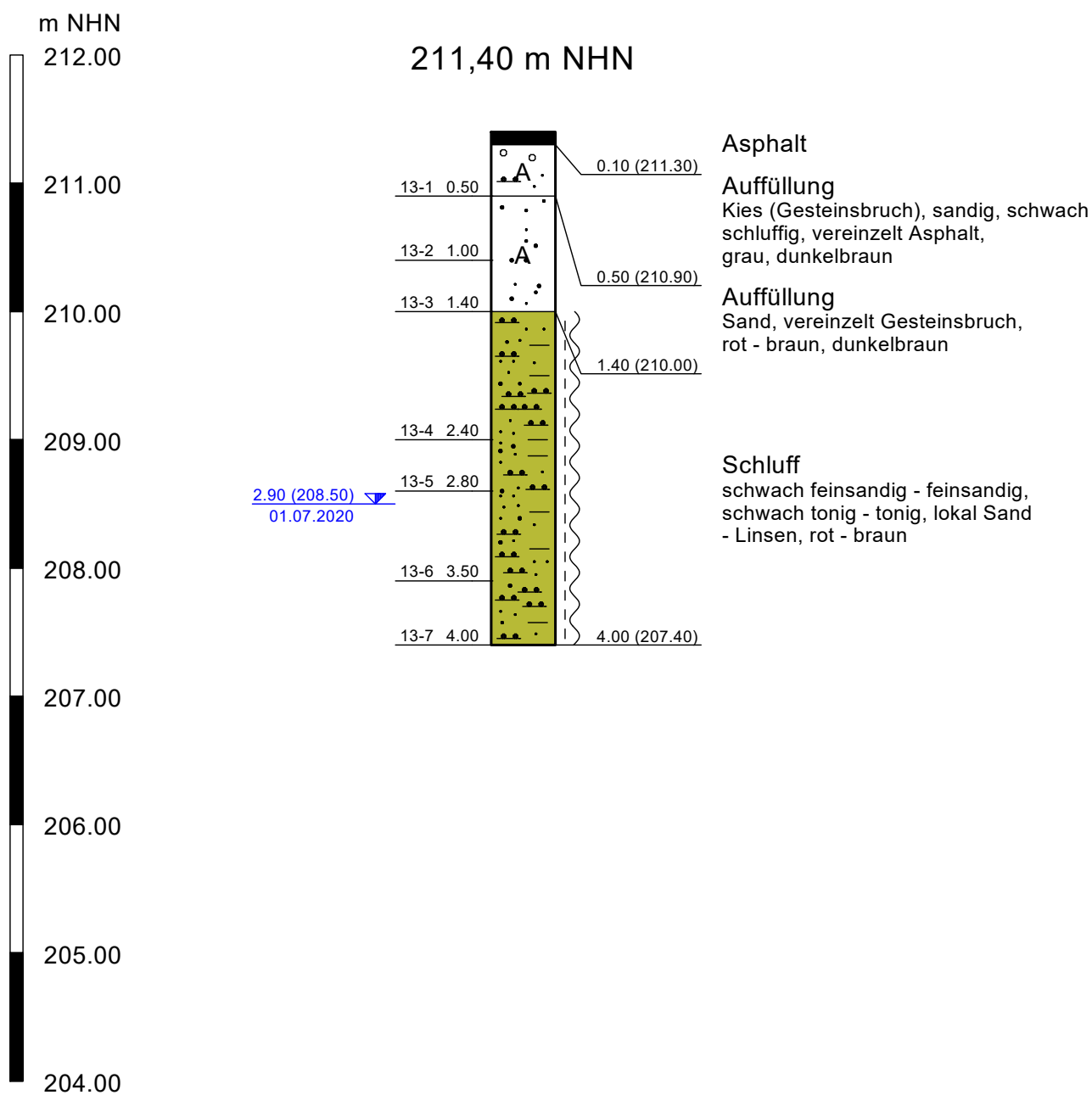
Bodenarten

- | | | | |
|------------|-------------|------|---------|
| weich | Pflasterung | Kies | Schluff |
| Auffüllung | Sand | | |

Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 13



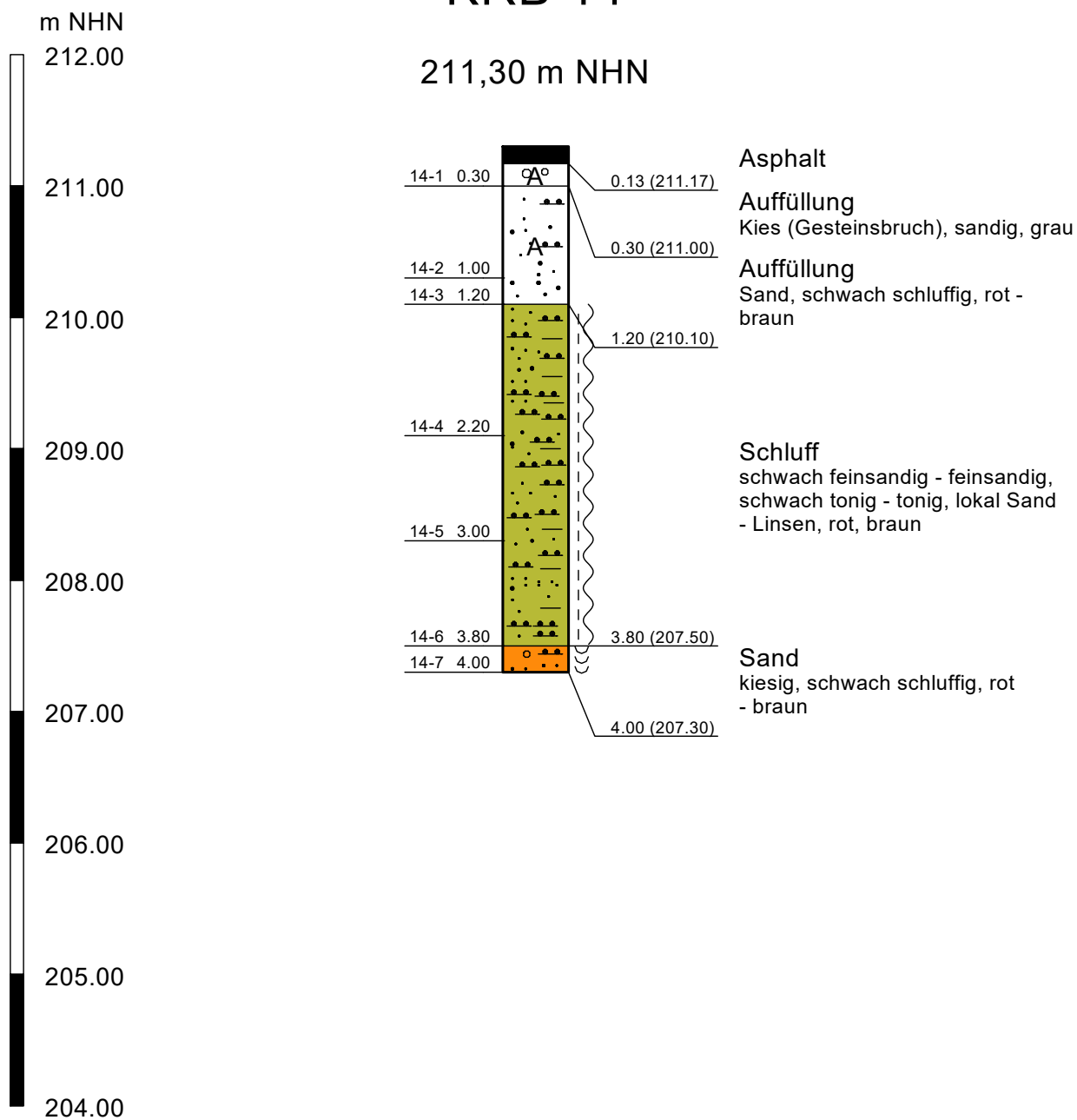
Bodenarten

- | | | | | | | | |
|--|---------------|--|---------|--|------|--|---------|
| | weich - steif | | Asphalt | | Kies | | Schluff |
| | Auffüllung | | Sand | | | | |

Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 14

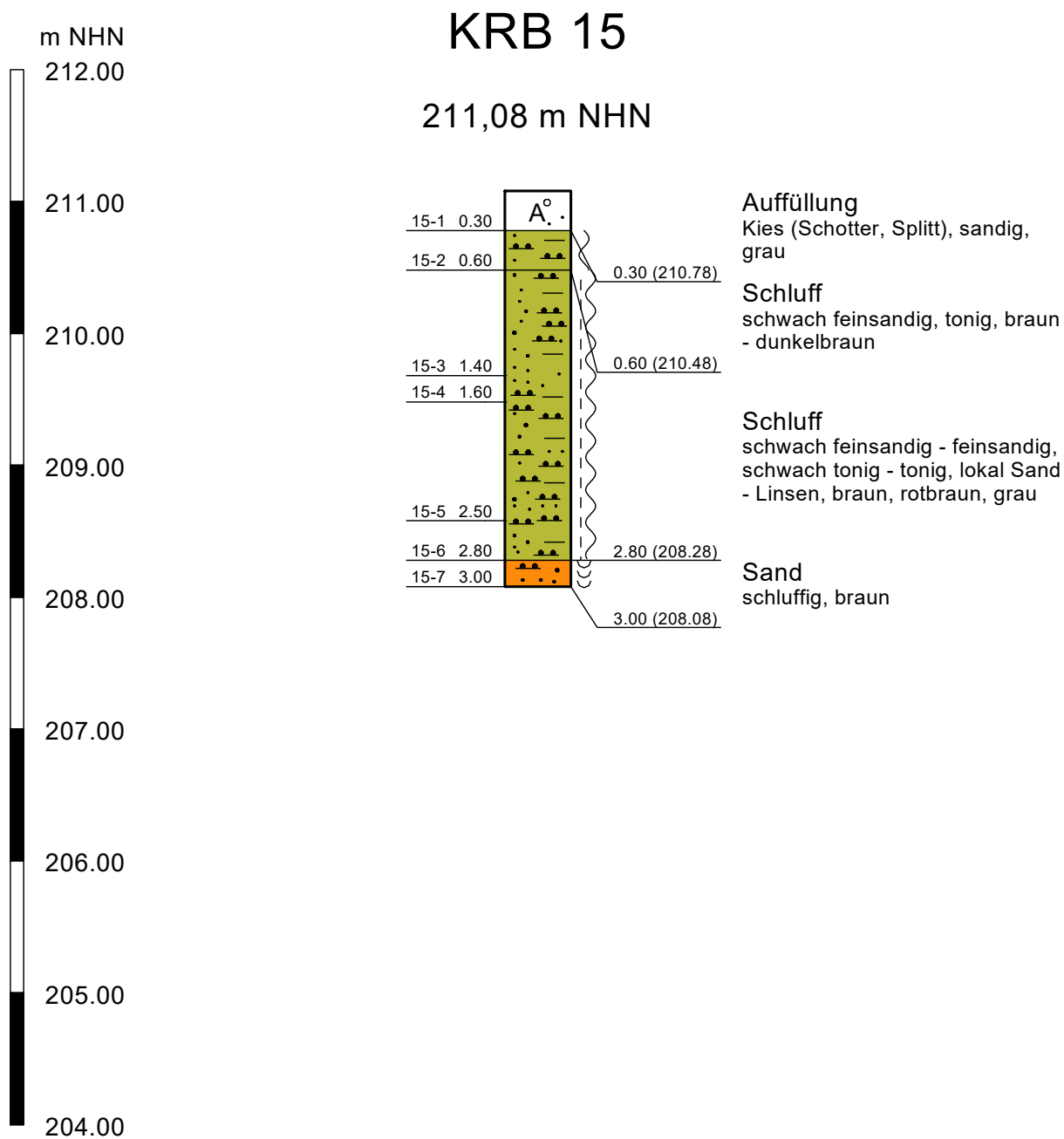


Bodenarten

	weich - steif		Asphalt		Kies		Schluff
	nass		Auffüllung		Sand		

Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50



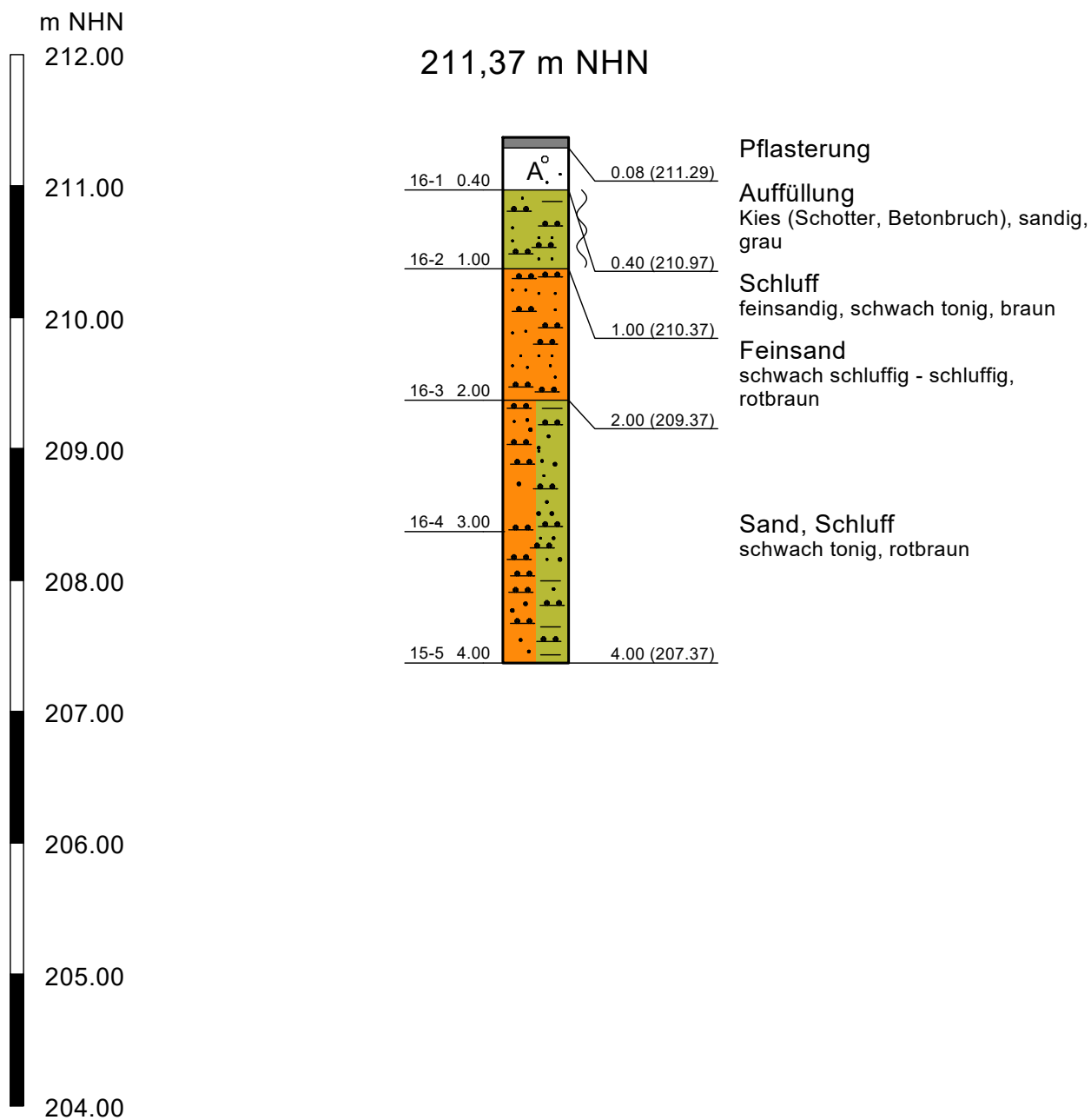
Bodenarten

	weich - steif		Auffüllung		Sand
	weich		Kies		Schluff
	nass				

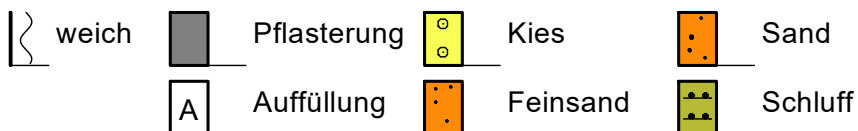
Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 16



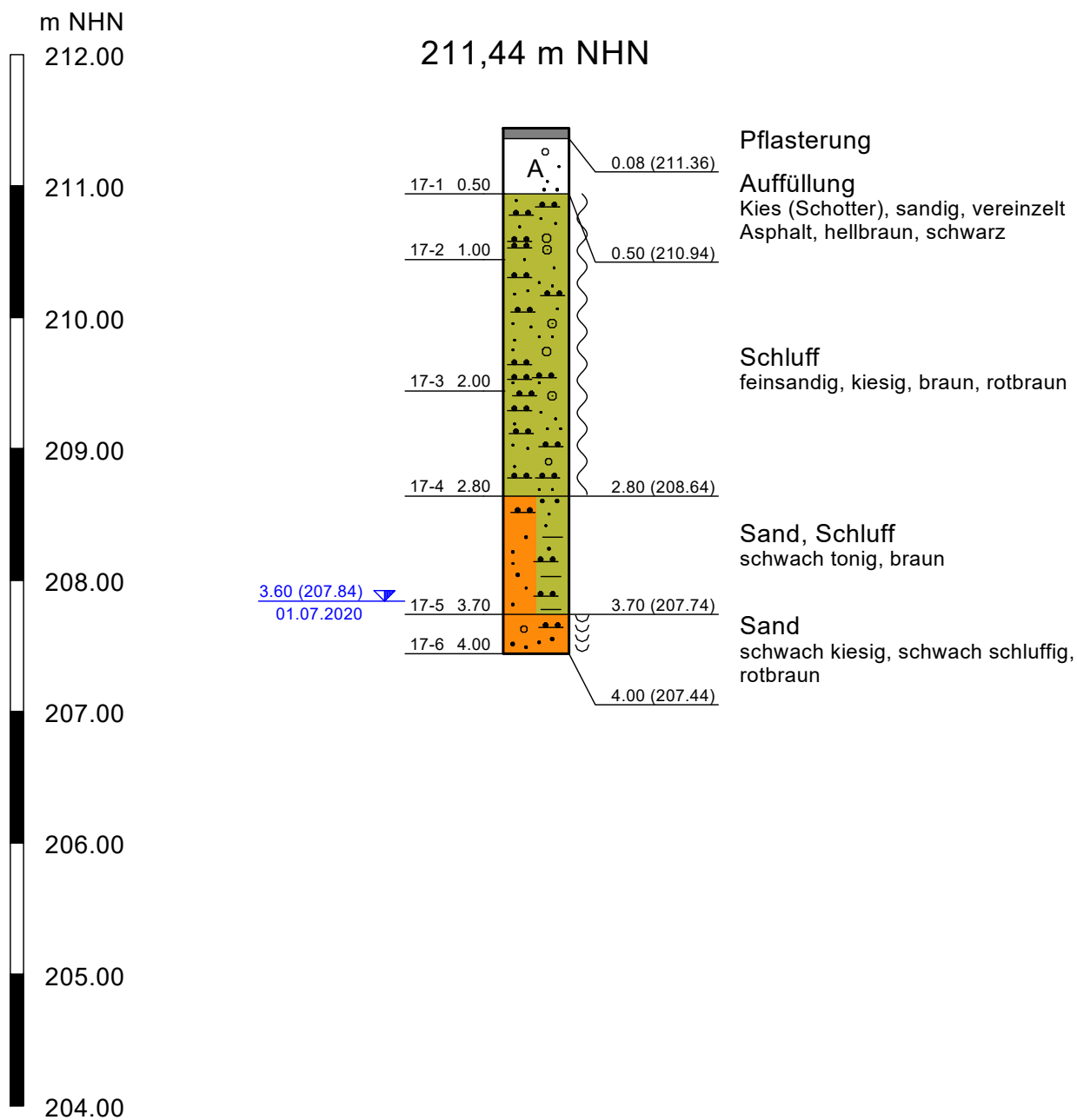
Bodenarten



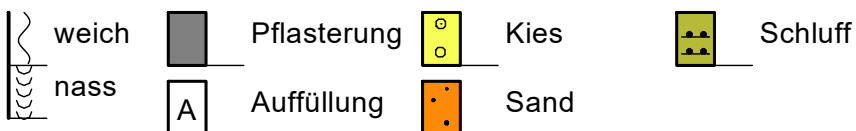
Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 17



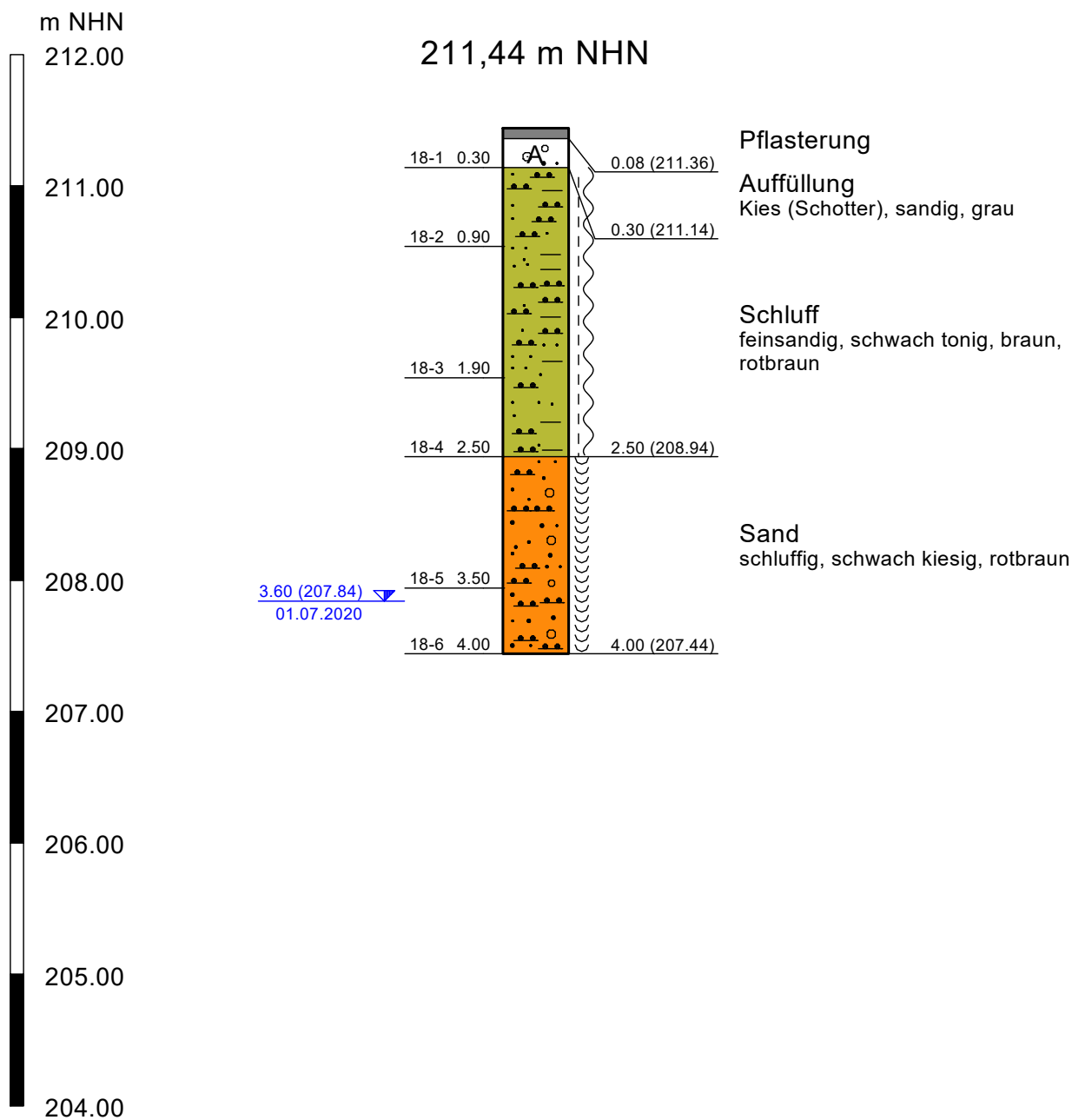
Bodenarten



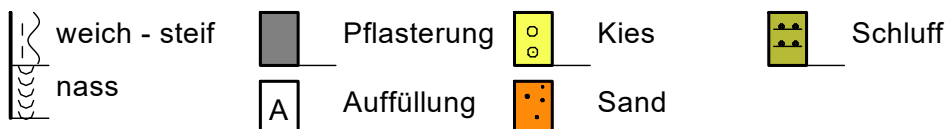
Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 18



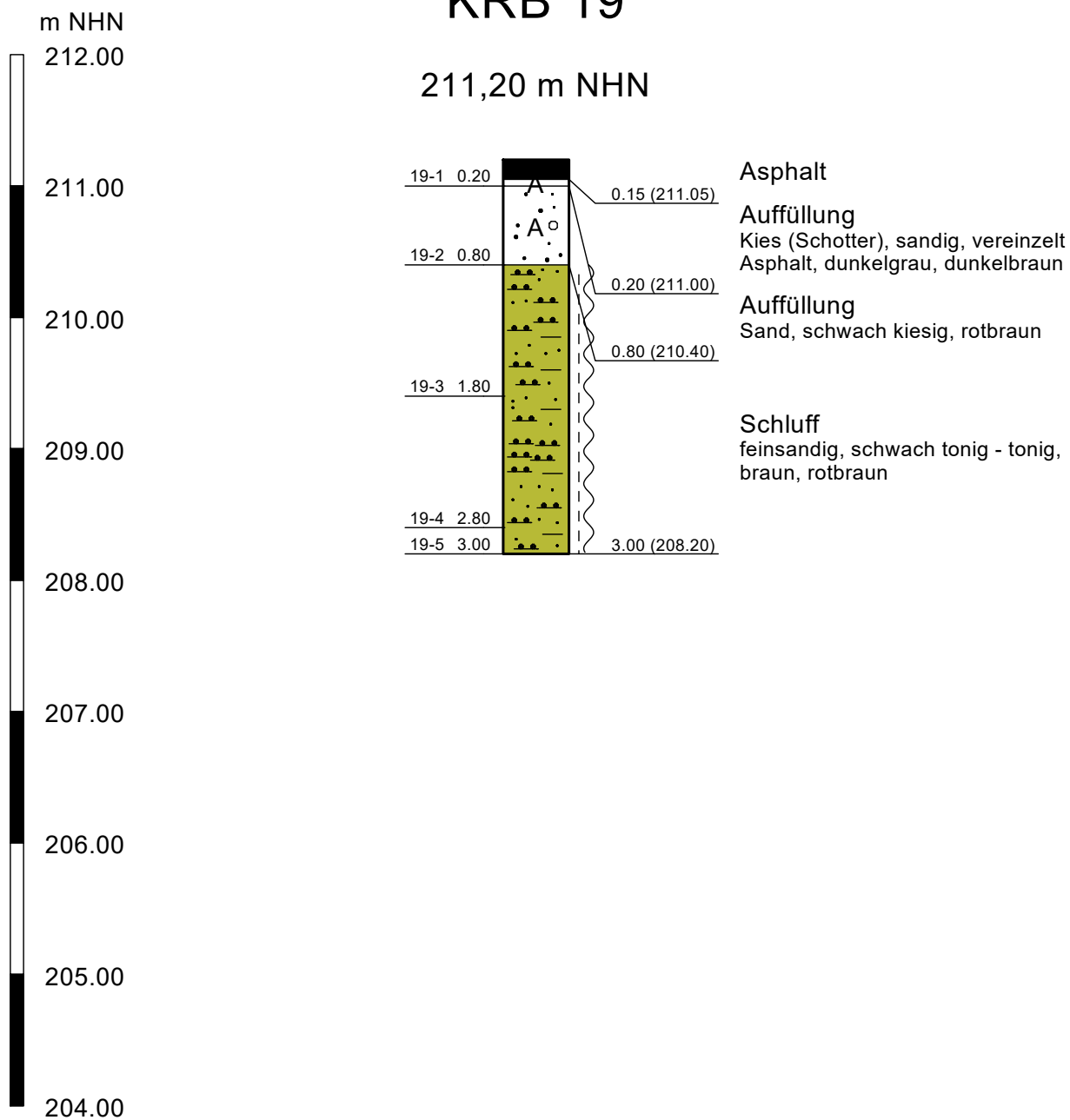
Bodenarten



Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 19



Bodenarten

weich - steif

Asphalt

Kies

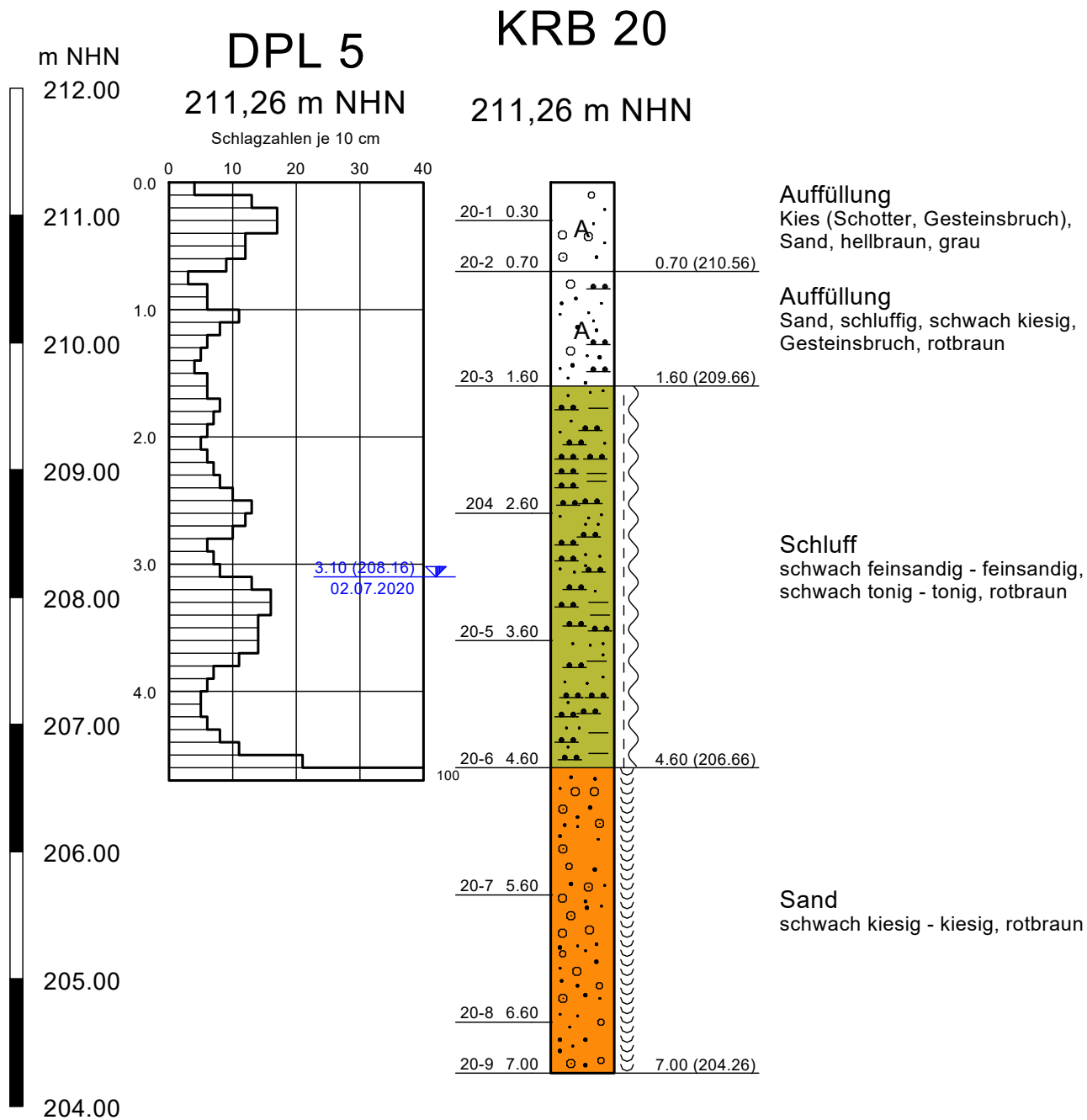
Schluff

Auffüllung

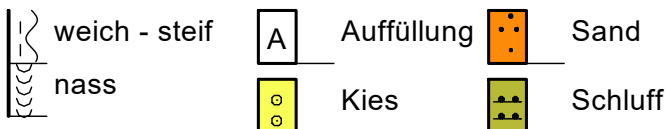
Sand

Darstellung Rammdiagramm / Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50



Bodenarten

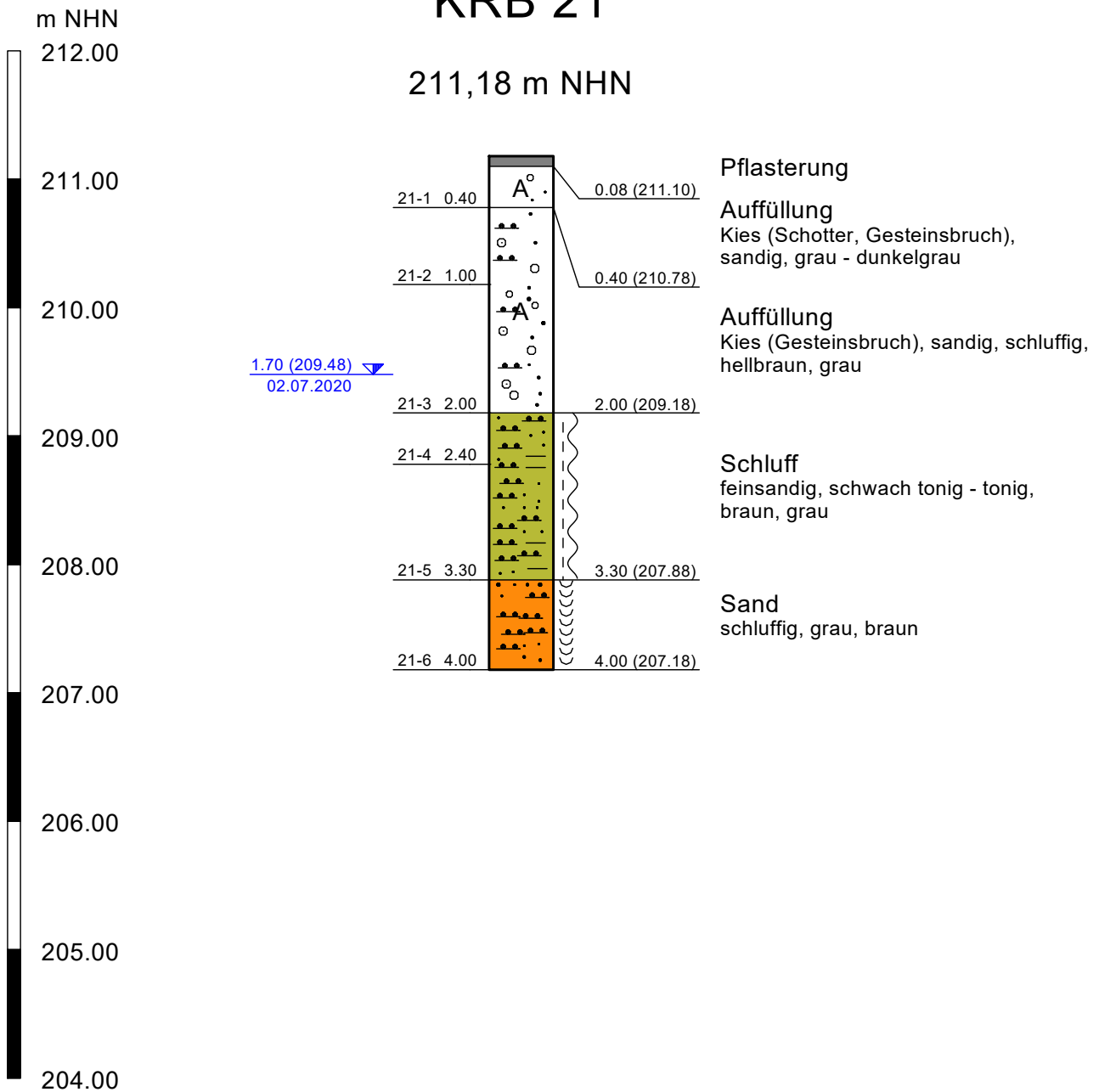


Darstellung Schichtenprofil

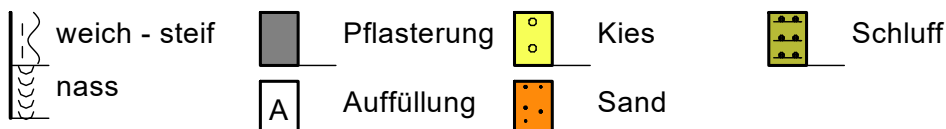
Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 21

211,18 m NHN



Bodenarten

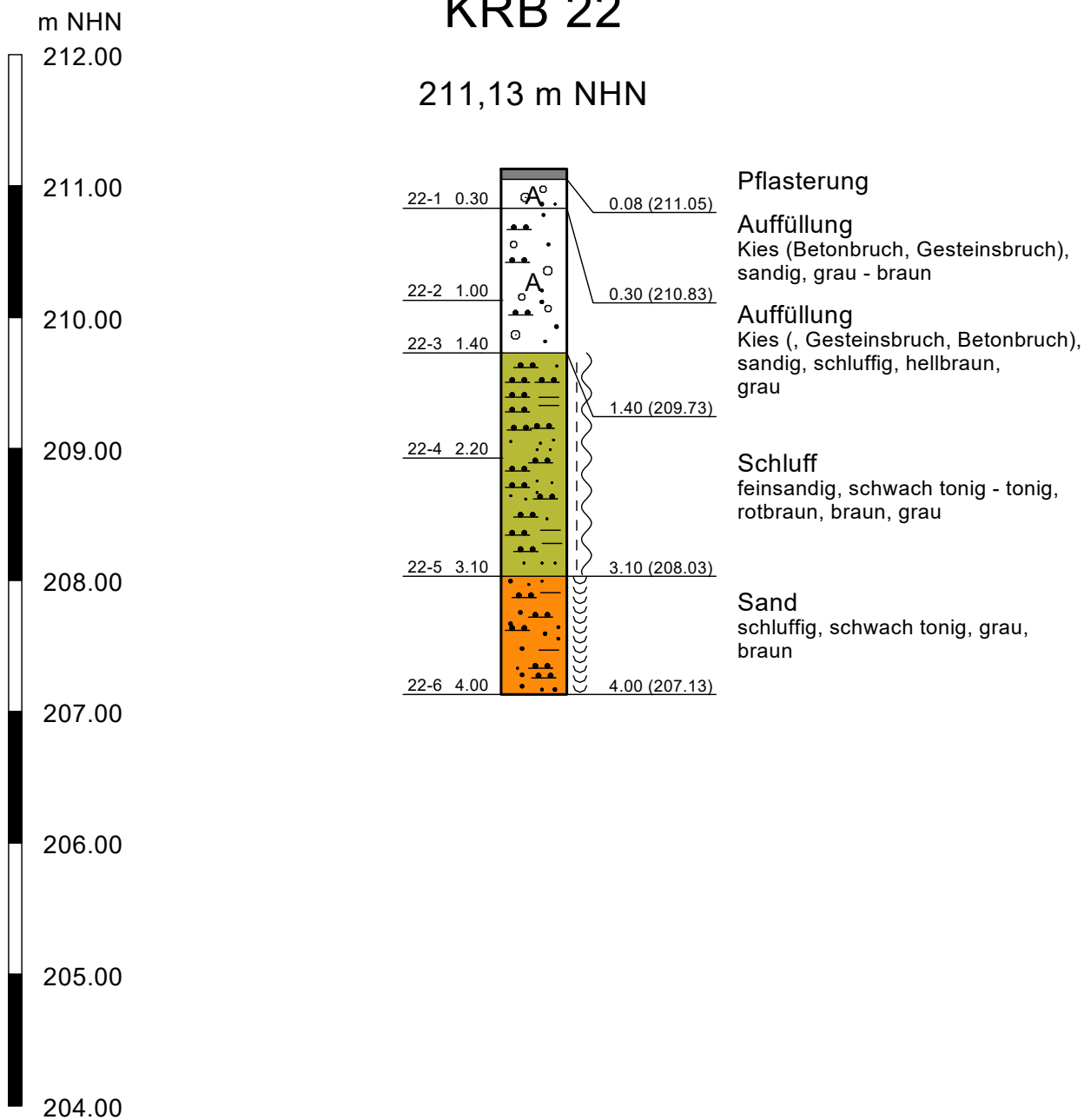


Darstellung Schichtenprofil

Maßstab der Höhe 1 : 50

KRB 22

211,13 m NHN



Bodenarten

- | | | | |
|---------------|-------------|------|---------|
| weich - steif | Pflasterung | Kies | Schluff |
| nass | Auffüllung | Sand | |

Anlage 3.1 - 3.4

Dokumentation der Geländearbeiten

- Nivellement
- Schichtenverzeichnisse
 - Entnahmeprotokoll Bodenluftproben
 - Entnahmeprotokoll Grundwasserproben

Höhennivellement

GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Projekt-Nr. 20-3871

Anlage 3.1, Seite 1/2

Projekt: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg
 Datum: 03.07.2020
 Bezugspunkt: Kanaldeckel 1 / KD 1 = 211,83 m NHN
 Kanaldeckel 2 / KD 2 = 211,20 m NHN
 Name des Schreibers: Wilmsen
 Name des Beobachters: Wittig
 Instrumente: Ni 1

Punkt	Lattenablesung		Höhenunterschied Δh m	Höhe des Punktes m NHN	Punkt
	Rückblick	Vorblick			
	R m	V m			
1	2	3	4	5	6

			$\Delta h=(R-V)$	H = Bezugspunkt+ Δh	
KD 1	1,770			211,83	KD 1
KRB 14		2,300	-0,530	211,30	KRB 14
KRB 13		2,200	-0,430	211,40	KRB 13
KRB 10		2,560	-0,790	211,04	KRB 10
	1,400			211,04	
KRB 9		1,520	-0,120	210,92	KRB 9
KRB 8		1,610	-0,210	210,83	KRB 8
KRB 7		1,630	-0,230	210,81	KRB 7
KRB 11		1,660	-0,260	210,78	KRB 11
KRB 12		1,490	-0,090	210,95	KRB 12
KRB 4		1,650	-0,250	210,79	KRB 4
	1,530			210,79	
KRB 3		1,740	-0,210	210,58	KRB 3
KRB 2		1,860	-0,330	210,46	KRB 2
KRB 1 / GWM 1		2,080	-0,550	210,24	KRB 1 / GWM 1
GWM 1 POK		1,070	0,460	211,25	GWM 1 POK
KRB 5		1,500	0,030	210,82	KRB 5
KRB 6		1,510	0,020	210,81	KRB 6
ZP 1		1,470	0,060	210,85	ZP 1
	1,650			210,85	
ZP 2		1,290	0,360	211,21	ZP 2
	2,150			211,21	
KD 1		1,510	0,640	211,85	KD 1
KD 2	1,940			211,20	KD 2
KRB 15		2,060	-0,120	211,08	KRB 15
KRB 16		1,770	0,170	211,37	KRB 16
KRB 17		1,700	0,240	211,44	KRB 17
KRB 18		1,700	0,240	211,44	KRB 18
KRB 19		1,940	0,000	211,20	KRB 19

Bemerkungen:

ZP = Zwischenpunkt (Umsetzpunkt)

Höhennivellement

Projekt:	<u>BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg</u>
Datum:	<u>03.07.2020</u>
Bezugspunkt:	<u>Kanaldeckel 1 / KD 1 = 211,83 m NHN</u>
	<u>Kanaldeckel 2 / KD 2 = 211,20 m NHN</u>
Name des Schreibers:	<u>Wilmsen</u>
Name des Beobachters:	<u>Wittig</u>
Instrumente:	<u>Ni 1</u>

$\Delta h = (R - V)$ $H = \text{Bezugspunkt} + \Delta h$

Punkt	Lattenablesung		Höhenunterschied Δh m	Höhe des Punktes m NHN	Punkt
	Rückblick R m	Vorblick V m			
1	2	3	4	5	6

KRB 19	1,860			211,20	KRB 19
ZP 3		2,480	-0,620	210,58	ZP 3
	1,590			210,58	
KRB 20		0,910	0,680	211,26	KRB 20
KRB 21		0,990	0,600	211,18	KRB 21
KRB 22		1,040	0,550	211,13	KRB 22
ZP 4		1,570	0,020	210,60	ZP 4
	2,520			210,60	
KD 2		1,920	0,600	211,20	KD 2

Bemerkungen:
 ZP = Zwischenpunkt (Umsetzpunkt)

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</small>	Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg

Bohrung	KRB 1 / GWM 1	/ Blatt: 1	Höhe: 210,24 m NHN	Datum: 29.06.2020
---------	---------------	------------	--------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.70	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig			sehr schwach feucht		1-1	0.70	
	b)							
	c)	d)	e) rot, braun					
	f) Auffüllung	g)	h) i)					
1.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig - tonig			schwach feucht		1-2	1.00	
	b)							
	c) weich	d)	e) rot - braun					
	f)	g)	h) i)					
4.20	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig			feucht		1-3 1-4 1-5 1-6	2.00 3.00 3.20 4.20	
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot - braun					
	f)	g)	h) i)					
4.20	a) Kein Bohrfortschritt							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</small>	Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg

Bohrung	KRB 2	/ Blatt: 1	Höhe: 210,46 m NHN	Datum: 29.06.2020
---------	-------	------------	--------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.60	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig, vereinzelt Glas, vereinzelt Plastik			sehr schwach feucht		2-1	0.60	
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) i)					
1.50	a) Schluff, sandig, schwach tonig - tonig			feucht - sehr feucht		2-2 2-3	1.00 1.50	
	b)							
	c) weich	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot - braun					
	f)	g)	h) i)					
4.00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig, lokal Sand - Linsen			feucht		2-4 2-5 2-6 2-7 2-8	2.00 2.50 2.80 3.50 4.00	
	b)							
	c) weich - steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</small>			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2		
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg							
Bohrung KRB 3 / Blatt: 1				Höhe: 210,58 m NHN		Datum: 29.06.2020	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.60	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig, vereinzelt Asphalt			sehr schwach feucht	3-1	0.60	
	b)						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)				i)
1.50	a) Schluff, sandig, schwach tonig - tonig			feucht - sehr feucht	3-2 3-3	1.00 1.50	
	b)						
	c) weich	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot - braun				
	f)	g)	h)				i)
4.00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig			feucht - sehr feucht	3-4 3-5 3-6 3-7	2.30 3.00 3.50 4.00	
	b)						
	c) weich - steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h)				i)
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</small>			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2		
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg							
Bohrung KRB 4 / Blatt: 1				Höhe: 210,79 m NHN		Datum: 30.06.2020	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
1.00	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig, vereinzelt Ziegelbruch, vereinzelt Plastik			sehr schwach feucht	4-1 4-2	0.50 1.00	
	b)						
	c)	d)	e) dunkelbraun rot - braun				
	f) Auffüllung	g)	h)				i)
1.50	a) Schluff, sandig, schwach tonig - tonig			sehr feucht	4-3	1.50	
	b)						
	c) weich	d) leicht bohrbar	e) rot - braun				
	f)	g)	h)				i)
4.10	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig			sehr feucht	4-4 4-5 4-6 4-7	2.50 3.20 3.70 4.10	
	b)						
	c) weich - steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h)				i)
4.50	a) Sand, kiesig, schwach schluffig			naß	4-8	4.50	
	b)						
	c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) rot - braun				
	f)	g)	h)				i)
4.50	a) Kein Bohrfortschritt						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</small>	Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg

Bohrung KRB 5 / Blatt: 1	Höhe: 210,82 m NHN	Datum: 30.06.2020
---------------------------------	--------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.28	a) Beton							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
0.70	a) Auffüllung, Sand, kiesig			sehr feucht		5-1	0.70	
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) rot - braun					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
1.80	a) Schluff, sandig, schwach tonig - tonig, schwach kiesig			sehr feucht		5-2 5-3	1.00 1.80	
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer bohrbar	e) rot - braun					
	f)	g)	h)					i)
3.00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig			sehr feucht		5-4 5-5	2.60 3.00	
	b)							
	c) weich - steif	d) mittelschwer bohrbar	e) grau, braun					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</small>	Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg

Bohrung KRB 6 / Blatt: 1	Höhe: 210,81 m NHN	Datum: 30.06.2020
---------------------------------	--------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.28	a) Beton							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
0.70	a) Auffüllung, Sand, kiesig			sehr feucht		6-1	0.70	
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) rot - braun					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
2.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig - tonig, schwach kiesig			sehr feucht		6-2 6-3	1.00 2.00	
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar	e) rot - braun					
	f)	g)	h)					i)
3.00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig			feucht - sehr feucht		6-4	3.00	
	b)							
	c) weich - steif	d) mittelschwer bohrbar	e) grau, braun					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2				
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg									
Bohrung KRB 7 / Blatt: 1				Höhe: 210,81 m NHN		Datum: 02.07.2020			
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	g) Geologische Benennung ¹⁾								
0.13	a) Asphalt								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
0.30	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig			sehr feucht		7-1	0.30		
	b)								
	c)	d) schwer bohrbar	e) dunkelgrau						
	f) Auffüllung	g)	h)					i)	
0.50	a) Sand, schwach schluffig - schluffig, organisch			schwach feucht - feucht		7-2	0.50		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h)					i)	
2.30	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, tonig			feucht - sehr feucht		7-3 7-4 7-5	1.50 1.80 2.30		
	b)								
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot - braun						
	f)	g)	h)					i)	
2.70	a) Sand, Schluff, schwach tonig			sehr feucht - naß		7-6	2.70		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) grau, braun						
	f)	g)	h)					i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2				
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg									
Bohrung KRB 7 / Blatt: 2				Höhe: 210,81 m NHN		Datum: 02.07.2020			
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	g) Geologische Benennung ¹⁾								
4.40	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, tonig			feucht - sehr feucht		7-7 4-8	3.40 4.40		
	b)								
	c) steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) braun						
	f)	g)	h)					i)	
4.60	a) Sand, kiesig, schwach schluffig			naß		7-9	4.60		
	b)								
	c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) rot - braun						
	f)	g)	h)					i)	
4.60	a) Kein Bohrfortschritt								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2			
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg								
Bohrung KRB 8 / Blatt: 1				Höhe: 210,83 m NHN		Datum: 02.07.2020		
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
f)	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾						
0.13	a) Asphalt			feucht - sehr feucht		8-1	0.40	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
0.40	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig, vereinzelt Asphalt			feucht - sehr feucht		8-2	1.00	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar	e) dunkelbraun grau					
	f) Auffüllung	g)	h) i)					
3.00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig, lokal Sand - Linsen			feucht - sehr feucht		8-3	1.70	
	b)							
	c) weich - steif	d) mittelschwer bohrbar	e) grau, braun					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2			
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg								
Bohrung KRB 9 / Blatt: 1				Höhe: 210,92 m NHN		Datum: 30.06.2020		
1	2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
f)	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾						
0.13	a) Asphalt			feucht - sehr feucht		9-1	0.50	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
3.30	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig			feucht - sehr feucht		9-2	1.00	
	b)							
	c) weich - steif	d) mittelschwer bohrbar	e) grau, braun					
	f)	g)	h) i)					
3.90	a) Sand, Schluff, schwach tonig			naß		9-3	1.70	
	b)							
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) grau, braun					
	f)	g)	h) i)					
4.40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig - tonig			sehr feucht		9-4	2.30	
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h) i)					
6.20	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig			naß		9-5	3.30	
	b)							
	c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) rot - braun					
	f)	g)	h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2		
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg							
Bohrung KRB 9 / Blatt: 2				Höhe: 210,92 m NHN		Datum: 30.06.2020	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
f)	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	f)	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt
	f) Übliche Benennung						
6.20	a) Kein Bohrfortschritt						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2		
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg							
Bohrung KRB 10 / Blatt: 1				Höhe: 211,04 m NHN		Datum: 01.07.2020	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
f)	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	f)	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt
	f) Übliche Benennung						
0.13	a) Asphalt						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
0.40	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig			sehr schwach feucht		10-1	0.40
	b)						
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau				
	f) Auffüllung	g)	h) i)				
5.20	a) Schluff, feinsandig - stark feinsandig, schwach tonig - tonig, lokal Sand - Linsen			schwach feucht - sehr feucht		10-2	1.00
	b)						
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot, braun				
	f)	g)	h) i)				
7.00	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig			naß		10-10	6.20
	b)						
	c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) rot - braun				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2				
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg									
Bohrung KRB 11 / Blatt: 1				Höhe: 210,78 m NHN		Datum: 30.06.2020			
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	g) Geologische Benennung ¹⁾								
0.15	a) Asphalt								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
0.50	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig			sehr schwach feucht		11-1	0.50		
	b)								
	c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) grau						
	f) Auffüllung	g)	h)					i)	
1.00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, tonig			schwach feucht - sehr feucht		11-2	1.00		
	b)								
	c) weich	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot - braun						
	f)	g)	h)					i)	
4.00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig			feucht - sehr feucht		11-3 11-4 11-5 11-6	1.90 2.90 3.70 4.00		
	b)								
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) braun						
	f)	g)	h)					i)	
4.20	a) Sand, schwach kiesig - kiesig, schwach schluffig			naß		11-7	4.20		
	b)								
	c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) rot - braun						
	f)	g)	h)					i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2				
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg									
Bohrung KRB 11 / Blatt: 2				Höhe: 210,78 m NHN		Datum: 30.06.2020			
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	g) Geologische Benennung ¹⁾								
4.20	a) Kein Bohrfortschritt								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2				
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg									
Bohrung KRB 12 / Blatt: 1				Höhe: 210,95 m NHN		Datum: 01.07.2020			
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	g) Geologische Benennung ¹⁾								
0.08	a) Pflasterung								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
0.30	a) Auffüllung, Kies (Gesteinsbruch), sandig, schwach schluffig, vereinzelt Asphalt			schwach feucht		12-1	0.30		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) grau						
	f) Auffüllung	g)	h)					i)	
2.00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig			schwach feucht - sehr feucht		12-2 12-3	1.00 2.00		
	b)								
	c) weich	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot - braun						
	f)	g)	h)					i)	
3.00	a) Sand, Schluff, schwach tonig			sehr feucht		12-4	3.00		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) rot - braun						
	f)	g)	h)					i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2				
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg									
Bohrung KRB 13 / Blatt: 1				Höhe: 211,40 m NHN		Datum: 01.07.2020			
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	g) Geologische Benennung ¹⁾								
0.10	a) Asphalt								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
0.50	a) Auffüllung, Kies (Gesteinsbruch), sandig, schwach schluffig, vereinzelt Asphalt			schwach feucht		13-1	0.50		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) grau dunkelbraun						
	f) Auffüllung	g)	h)					i)	
1.40	a) Auffüllung, Sand, vereinzelt Gesteinsbruch			schwach feucht		13-2 13-3	1.00 1.40		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar, mittelsch	e) rot - braun dunkelbraun						
	f)	g)	h)					i)	
4.00	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig, lokal Sand - Linsen			feucht - sehr feucht		13-4 13-5 13-6 13-7	2.40 2.80 3.50 4.00		
	b)								
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot - braun						
	f)	g)	h)					i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2				
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg									
Bohrung KRB 14 / Blatt: 1				Höhe: 211,30 m NHN		Datum: 01.07.2020			
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	g) Geologische Benennung ¹⁾								
0.13	a) Asphalt								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
0.30	a) Auffüllung, Kies (Gesteinsbruch), sandig			sehr schwach feucht	14-1	0.30			
	b)								
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau						
	f) Auffüllung	g)	h)					i)	
1.20	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig			schwach feucht - feucht	14-2 14-3	1.00 1.20			
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) rot - braun						
	f) Auffüllung	g)	h)					i)	
3.80	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig, lokal Sand - Linsen			sehr feucht	14-4 14-5 14-6	2.20 3.00 3.80			
	b)								
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rot, braun						
	f)	g)	h)					i)	
4.00	a) Sand, kiesig, schwach schluffig			naß	14-7	4.00			
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) rot - braun						
	f)	g)	h)					i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2				
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg									
Bohrung KRB 15 / Blatt: 1				Höhe: 211,08 m NHN		Datum: 29.06.2020			
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	g) Geologische Benennung ¹⁾								
0.30	a) Auffüllung, Kies (Schotter, Splitt), sandig			schwach feucht - feucht	15-1	0.30			
	b)								
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau						
	f) Auffüllung	g)	h)					i)	
0.60	a) Schluff, schwach feinsandig, tonig			feucht	15-2	0.60			
	b)								
	c) weich	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) braun - dunkelbraun						
	f)	g)	h)					i)	
2.80	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig, lokal Sand - Linsen			feucht - 4	15-3 15-4 15-5 15-6	1.40 1.60 2.50 2.80			
	b)								
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) braun rotbraun, grau						
	f)	g)	h)					i)	
3.00	a) Sand, schluffig			naß	15-7	3.00			
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) braun						
	f)	g)	h)					i)	
4.00	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</small>			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2		
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg							
Bohrung KRB 16 / Blatt: 1				Höhe: 211,37 m NHN		Datum: 01.07.2020	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.08	a) Pflasterung						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
0.40	a) Auffüllung, Kies (Schotter, Betonbruch), sandig			schwach feucht		16-1	0.40
	b)						
	c)	d)	e) grau				
	f) Auffüllung	g)	h)	i)			
1.00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			feucht		16-2	1.00
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h)	i)			
2.00	a) Feinsand, schwach schluffig - schluffig			feucht - sehr feucht		16-3	2.00
	b)						
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) rotbraun				
	f)	g)	h)	i)			
4.00	a) Sand, Schluff, schwach tonig			sehr feucht - naß		16-4 15-5	3.00 4.00
	b)						
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) rotbraun				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</small>			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2		
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg							
Bohrung KRB 17 / Blatt: 1				Höhe: 211,44 m NHN		Datum: 01.07.2020	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.08	a) Pflasterung						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
0.50	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig, vereinzelt Asphalt			sehr schwach feucht - schwach feucht		17-1	0.50
	b)						
	c)	d) schwer bohrbar	e) hellbraun schwarz				
	f) Auffüllung	g)	h)	i)			
2.80	a) Schluff, feinsandig, kiesig			schwach feucht - sehr feucht		17-2 17-3 17-4	1.00 2.00 2.80
	b)						
	c) weich	d) mittelschwer bohrbar	e) braun, rotbraun				
	f)	g)	h)	i)			
3.70	a) Sand, Schluff, schwach tonig			sehr feucht		17-5	3.70
	b)						
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) braun				
	f)	g)	h)	i)			
4.00	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig			naß		17-6	4.00
	b)						
	c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) rotbraun				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2				
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg									
Bohrung KRB 18 / Blatt: 1				Höhe: 211,44 m NHN		Datum: 01.07.2020			
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	g) Geologische Benennung ¹⁾								
0.08	a) Pflasterung								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
0.30	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig			schwach feucht		18-1	0.30		
	b)								
	c)	d) schwer bohrbar - sehr schwer bohrba	e) grau						
	f) Auffüllung	g)	h)					i)	
2.50	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			schwach feucht - sehr feucht		18-2 18-3 18-4	0.90 1.90 2.50		
	b)								
	c) weich - steif	d) mittelschwer bohrbar	e) braun, rotbraun						
	f)	g)	h)					i)	
4.00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig			naß		18-5 18-6	3.50 4.00		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) rotbraun						
	f)	g)	h)					i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben			Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2				
Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg									
Bohrung KRB 19 / Blatt: 1				Höhe: 211,20 m NHN		Datum: 02.07.2020			
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
	g) Geologische Benennung ¹⁾								
0.15	a) Asphalt								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	
0.20	a) Auffüllung, Kies (Schotter), sandig, vereinzelt Asphalt			sehr schwach feucht - schwach feucht		19-1	0.20		
	b)								
	c)	d) schwer bohrbar	e) dunkelgrau dunkelbraun						
	f) Auffüllung	g)	h)					i)	
0.80	a) Auffüllung, Sand, schwach kiesig			sehr feucht		19-2	0.80		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) rotbraun						
	f) Auffüllung	g)	h)					i)	
3.00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig - tonig			sehr feucht		19-3 19-4 19-5	1.80 2.80 3.00		
	b)								
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) braun, rotbraun						
	f)	g)	h)					i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)					i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</small>	Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg

Bohrung KRB 20 / Blatt: 1	Höhe: 211,26 m NHN	Datum: 02.07.2020
----------------------------------	--------------------	----------------------

1	2			3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.70	a) Auffüllung, Kies (Schotter, Gesteinsbruch), Sand			sehr schwach feucht - schwach feucht		20-1	0.30			
	b)									
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) hellbraun, grau							
	f) Auffüllung	g)	h)					i)		
1.60	a) Auffüllung, Sand, schluffig, schwach kiesig, Gesteinsbruch			schwach feucht		20-3	1.60			
	b)									
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) rotbraun							
	f) Auffüllung	g)	h)					i)		
4.60	a) Schluff, schwach feinsandig - feinsandig, schwach tonig - tonig			feucht - sehr feucht		204	2.60			
	b)									
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) rotbraun							
	f)	g)	h)					i)		
7.00	a) Sand, schwach kiesig - kiesig			naß		20-7	5.60			
	b)									
	c)	d) schwer bohrbar	e) rotbraun							
	f)	g)	h)					i)		
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)					i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH Feldstiege 98 48161 Münster Tel.: 02533 93433-0 Fax: 02533 93433-90	Schichtenverzeichnis <small>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</small>	Projekt-Nr.: 20-3871 Anlage: 3.2
---	--	---

Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg

Bohrung KRB 21 / Blatt: 1	Höhe: 211,18 m NHN	Datum: 02.07.2020
----------------------------------	--------------------	----------------------

1	2			3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.08	a) Pflasterung									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)					i)		
0.40	a) Auffüllung, Kies (Schotter, Gesteinsbruch), sandig			sehr schwach feucht - schwach feucht		21-1	0.40			
	b)									
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) grau - dunkelgrau							
	f) Auffüllung	g)	h)					i)		
2.00	a) Auffüllung, Kies (Gesteinsbruch), sandig, schluffig			schwach feucht - sehr feucht		21-2	1.00			
	b)									
	c)	d) mittelschwer bohrbar - schwer b	e) hellbraun, grau							
	f) Auffüllung	g)	h)					i)		
3.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig - tonig			sehr feucht		21-4	2.40			
	b)									
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb	e) braun, grau							
	f)	g)	h)					i)		
4.00	a) Sand, schluffig			naß		21-6	4.00			
	b)									
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) grau, braun							
	f)	g)	h)					i)		

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
... m		b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)	
unter	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
Ansatzpunkt	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.08	a) Pflasterung								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
0.30	a) Auffüllung, Kies (Betonbruch, Gesteinsbruch), sandig			schwach feucht		22-1	0.30		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) grau - braun						
	f) Auffüllung	g)	h)	i)					
1.40	a) Auffüllung, Kies (, Gesteinsbruch, Betonbruch), sandig, schluffig			schwach feucht - feucht		22-2 22-3	1.00 1.40		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) hellbraun, grau						
	f) Auffüllung	g)	h)	i)					
3.10	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig - tonig			sehr feucht		22-4 22-5	2.20 3.10		
	b)								
	c) weich - steif	d) mittelschwer bohrbar	e) rotbraun braun, grau						
	f)	g)	h)	i)					
4.00	a) Sand, schluffig, schwach tonig			naß		22-6	4.00		
	b)								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) grau, braun						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GEOlogik GmbH
Feldstiege 98
48161 Münster
Tel.: 02533 93433-0
Fax: 02533 93433-90

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt-Nr.:
20-3871

Anlage:
3.2

Vorhaben: BV REWE-Markt, Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg

Bohrung KRB 22 / Blatt: 1

Höhe: 211,13 m NHN

Datum:
02.07.2020

Probenahmeprotokoll Bodenluft

GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Projekt-Nr.: 20-3871

Anlage 3.3, Seite 1/1

Projekt:	BV REWE-Markt Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg				
Datum	02.07.2020	02.07.2020			
Bezeichnung der Messstelle	7	8			
Bezeichnung der Probe	(A) + (B)	(A) + (B)	(A) + (B)	(A) + (B)	(A) + (B)
zuvor entnommene Probe	-	KRB 1			
Art der Entnahmestelle*1	o.A.	o.A.	o.A.	o.A.	o.A.
Ø KRB/Ausbau innen (mm)*2	50	50	50	50	50
Art der oberfl. Abdichtung*3	Ton/Gummi	Ton/Gummi	Ton/Gummi	Ton/Gummi	Ton/Gummi
Filterlage von (m)	0	0			
bis (m)	1	1			
Pegelsonhle (m)	4,6	3,0			
GW / zugefallen (m u. GOK)	2,65	2,95			
Pegelvolumen (l)	5,20	5,79	0,0	0,0	0,0
Entnahmetiefe der Probe (m)	1,m				
Sondenteilstücke (Länge,Stck)	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m
Ø Sonde (mm)	2	2	2	2	2
Probenahmeverfahren/-gefäß*4	<input checked="" type="checkbox"/> Aktivkohle <input type="checkbox"/> Headspace	<input checked="" type="checkbox"/> Aktivkohle <input type="checkbox"/> Headspace	<input type="checkbox"/> Aktivkohle <input type="checkbox"/> Headspace	<input type="checkbox"/> Aktivkohle <input type="checkbox"/> Headspace	<input type="checkbox"/> Aktivkohle <input type="checkbox"/> Headspace
Typ/Hersteller	Dräger G	Dräger G	Dräger G	Dräger G	Dräger G
Pumpverfahren*5	<input checked="" type="checkbox"/> Handpumpe <input type="checkbox"/> Desaga	<input checked="" type="checkbox"/> Handpumpe <input type="checkbox"/> Desaga	<input type="checkbox"/> Handpumpe <input type="checkbox"/> Desaga	<input type="checkbox"/> Handpumpe <input type="checkbox"/> Desaga	<input type="checkbox"/> Handpumpe <input type="checkbox"/> Desaga
Pumpdauer bis Probenahme (min)	-	-			
Förderstrom (l/min)	-	-			
Evakuiert. Vol. bis Probenahme (l)	11	6			
Pumpdauer f. d. Probenahme (min)	1 2	1 2	1 2	1 2	1 2
Probenvolumen (l)	1 2 2	1 2 2	1 2 2	1 2 2	1 2 2
Ges. Entnahmenvolumen (l)	15	10			
PID-Messung (ppm)	-	-			
Lufttemperatur (°)	2,5°	2,5°			
Luftdruck (hPa)	-	-			
H ₂ S (%)	-	-			
CO ₂ (%)	-	-			
O ₂ (%)	-	-			
CH ₄ (%)	-	-			

Bemerkung:

Probenehmer: Wilmsen

*1: o.A. (ohne Ausbau), t (temporär), s (stationär)

*2: 50/36 oder 31,25 (1 1/4") usw.

*3: z.B. TD (0,3)

*4: HS (Head space), AK (Aktivkohleröhrchen)

*5: HP (Handpumpe) / Desaga (elektrisch)

*6: z.B. Probenahme wg. GW-Stand nicht möglich

Probenahmeprotokoll

Grundwasser (gem. DIN 38402 - A13)

GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH

Auftraggeber		Proj.-Nr.	20-3871
Projekt	BV REWE-Markt Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg	Anlage	3.4
Probenahme durch	GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH, Feldstiege 98, 48161 Münster	Datum	01.07.20
Bezeichnung d. Meßstelle	GWM 1		
Bezeichnung d. Probe	GWM 1		
Entnahmestelle	KRB 1	Rechtswert	
		Hochwert	
Entnahmeort		POK (m NHN)	

Art der Entnahmestelle	Temp. Rammpegel		
Ausbaudurchmesser	"1/4"	unterflur	überflur (nicht zutreffendes bitte streichen)
Höhendifferenz GOK zu POK	1,01	m	
Filterlage	2,00	bis	4,00 m u. POK
Ruhewasserspiegel	4,12	m u. POK	3,11 m u. GOK
Entnahmetiefe	3,90	m u. POK	2,89 m u. GOK
Pegelsonhle	5,00	m u. POK	3,99 m u. GOK
Art der Probenahme			
Pumpentyp	Peristaltikpumpe		
mit d. Pumpe zuvor entn. Probe	-		
Pumpdauer bis Probenahme	-	min	
Anmerkung Probenahme	-		
Schüttung/Förderstrom	-	l/min	
Gesamtfördermenge	-	m³	
Lufttemperatur	25	°C	

Analysenparameter	Konservierung	Probenahmegefäß	Probenbezeichnung
1 KW		1 l Braunglas	GWM 1
1 BTEX / LHKW	Kupfersulfat	2 x Headspace	GWM 1
1 Beton-/Stahlaggressiv.	parameterspezifisch	parameterspezifisch	GWM 1

Die Probenahme und obige Arbeit haben ausgeführt:		Probeneingang Labor bestätigt durch:	
Datum, Name	03.07.2020, Wilmsen		
Unterschrift			
Bemerkungen			

Anlage 4.1 + 4.2

Feld- und Laborversuche

- Körnungslinien
- Wassergehalte

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: ir

Datum: 28.07.2020

Körnungslinie

BV REWE-Markt

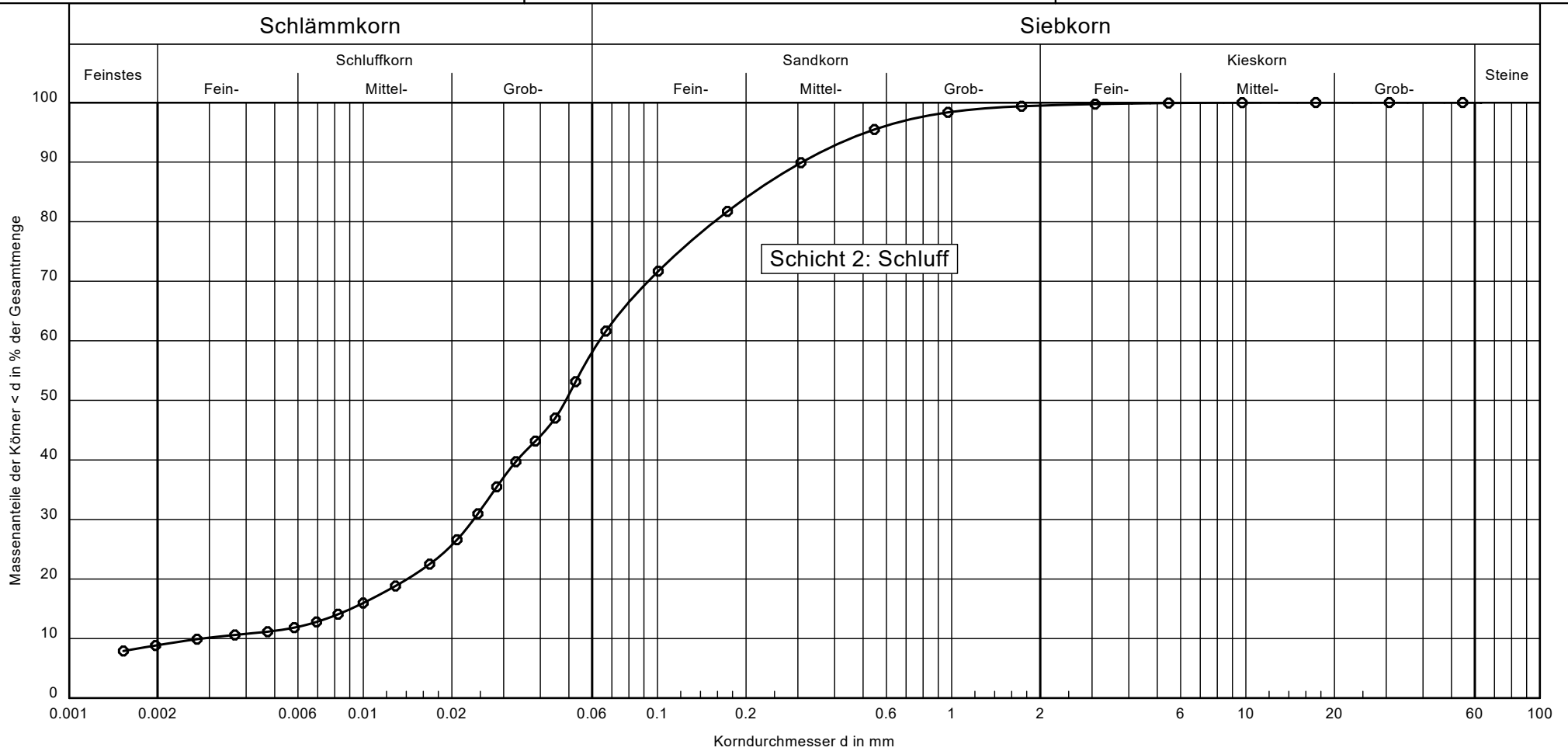
Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg

Prüfungsnummer: 4602

Probe entnommen am: 29.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- & Schlämmanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	2-3	Bemerkungen:	Projekt: 20-3871 Anlage: 4.1.1
Bodenart:	U, fs, t', ms'		
Tiefe:	1,0 - 1,5 m u. GOK		
U/Cc	22.5/3.1		
Entnahmestelle:	KRB 2		
k [m/s]:	$2.0 \cdot 10^{-7}$		
Berechnung k-Wert:	k nach USBR		
T/U/S/G [%]:	8.9/50.9/39.7/0.5		

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: ir

Datum: 28.07.2020

Körnungslinie

BV REWE-Markt

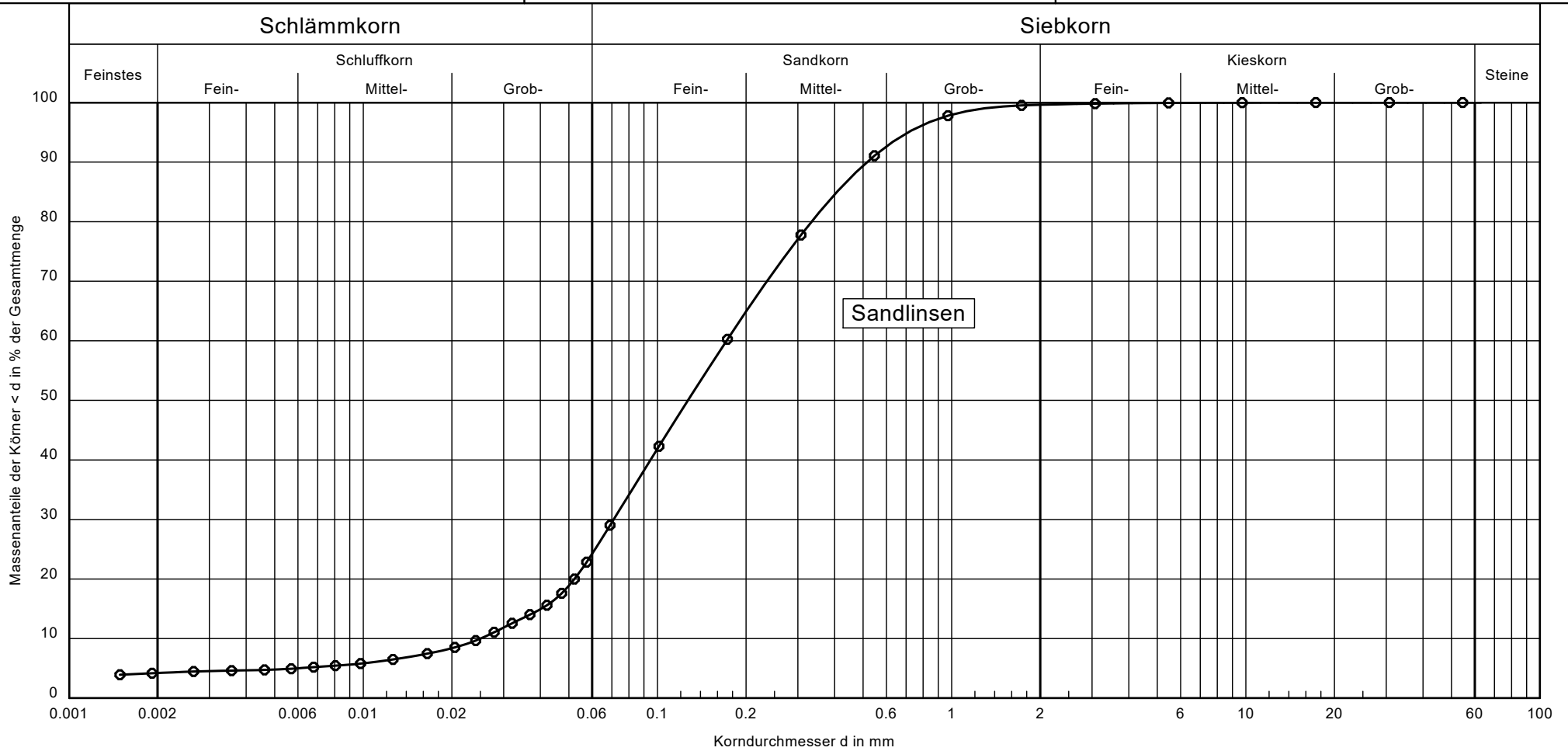
Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg

Prüfungsnummer: 4601

Probe entnommen am: 01.07.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- & Schlämmanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	13-6	Bemerkungen:	Projekt: 20-3871 Anlage: 4.1.2
Bodenart:	fS, u, ms, gs'		
Tiefe:	2,8 - 3,5 m u. GOK		
U/Cc	6.9/1.2		
Entnahmestelle:	KRB 13		
k [m/s]:	-		
Berechnung k-Wert:	k nach Beyer		
T/U/S/G [%]:	4.2/21.7/73.7/0.4		
Bodengruppe:	SU*		

GEOlogik

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

Tel.: 02533 / 93 433-0 Fax: 02533 / 93 433-90

Bearbeiter: ir

Datum: 28.07.2020

Körnungslinie

BV REWE-Markt

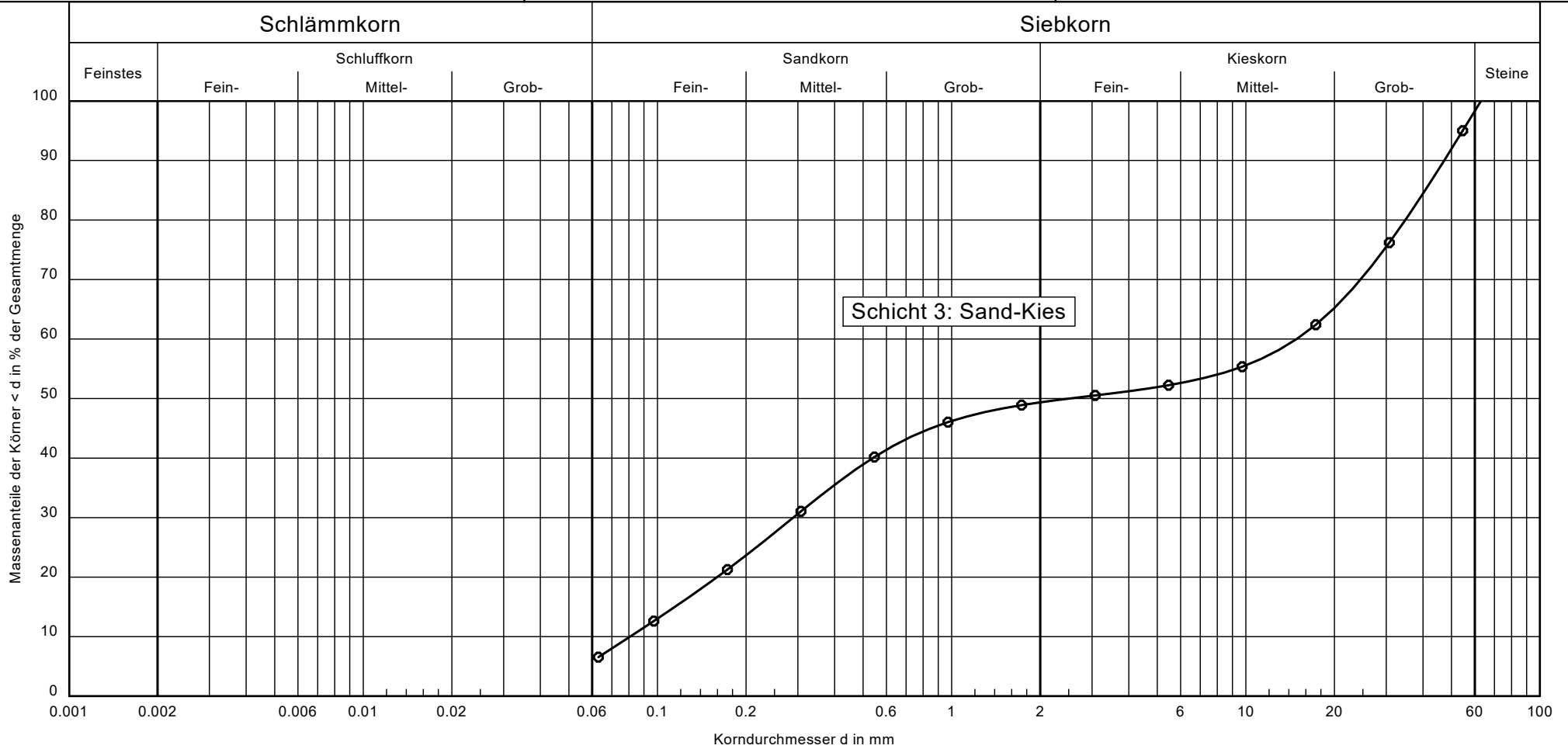
Bahnhofstraße 44, 35282 Rauschenberg

Prüfungsnummer: 4600

Probe entnommen am: 30.06.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- & Schlämmanalyse (gem. DIN EN ISO 17892-4)



Bezeichnung:	4-8	Bemerkungen:	Projekt: 20-3871 Anlage: 4.1.3
Bodenart:	S, G, u'		
Tiefe:	4,1 - 3,5 m u. GOK		
U/Cc	184.4/0.1		
Entnahmestelle:	KRB 4		
k [m/s]:	-		
Berechnung k-Wert:	k nach USBR		
T/U/S/G [%]:	- /6.6/42.8/48.9		
Bodengruppe:	GU		

Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung (gem. DIN 18121)

GEOlogik

Wilbers & Oeder GmbH




Projekt-Nr. 20-3871

Anlage 4.2

Projekt:	BV REWE-Markt	Art der Entn.:		gestört
	Bahnhofstraße 44	Entnahme am:		29.06. - 01.07.2020
	35282 Rauschenberg	Bearbeitungs-Datum:		28.07.2020
Prüfungsnummer		4602	4601	4600
Probe Nr.		2-3	13-6	4-8
Tiefe [m]		1,0 - 1,5	2,8 - 3,5	4,1 - 4,5
Behälter Nr.		752	90	744
Masse Behälter	m_B [g]	66,14	55,17	89,59
Masse feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	131,16	233,39	445,30
Masse trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$ [g]	119,70	207,97	410,79
Masse Porenwasser	$m_w = (m_f + m_B) - (m_d + m_B)$ [g]	11,46	25,42	34,51
Trockenmasse der Probe	m_d [g]	53,56	152,80	321,20
Wassergehalt der Probe	$w = (m_w/m_d)*100$ [%]	21,4	16,6	10,7
Bodenart		Schluff	Sand, schluffig	Sand-Kies

Anlage 5

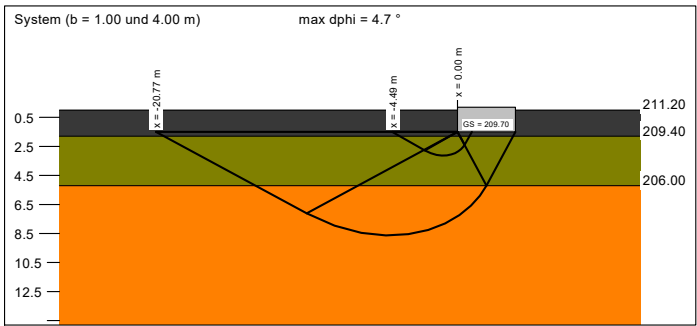
Grundbruch- und Setzungsabschätzungen

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Bodenpolster
	18.5	10.0	30.0	5.0	10.0	0.00	Schluff-Sand
	19.0	10.5	35.0	12.5	50.0	0.00	Sand-Kies

GEOlogik GmbH
Feldstiege 98
48161 Münster
Tel.: 02533 / 93433-0

BV REWE-Markt
Bahnhofstraße 45
35282 Rauschenberg

Projekt-Nr. **20-3871**
Anlage **5.1**



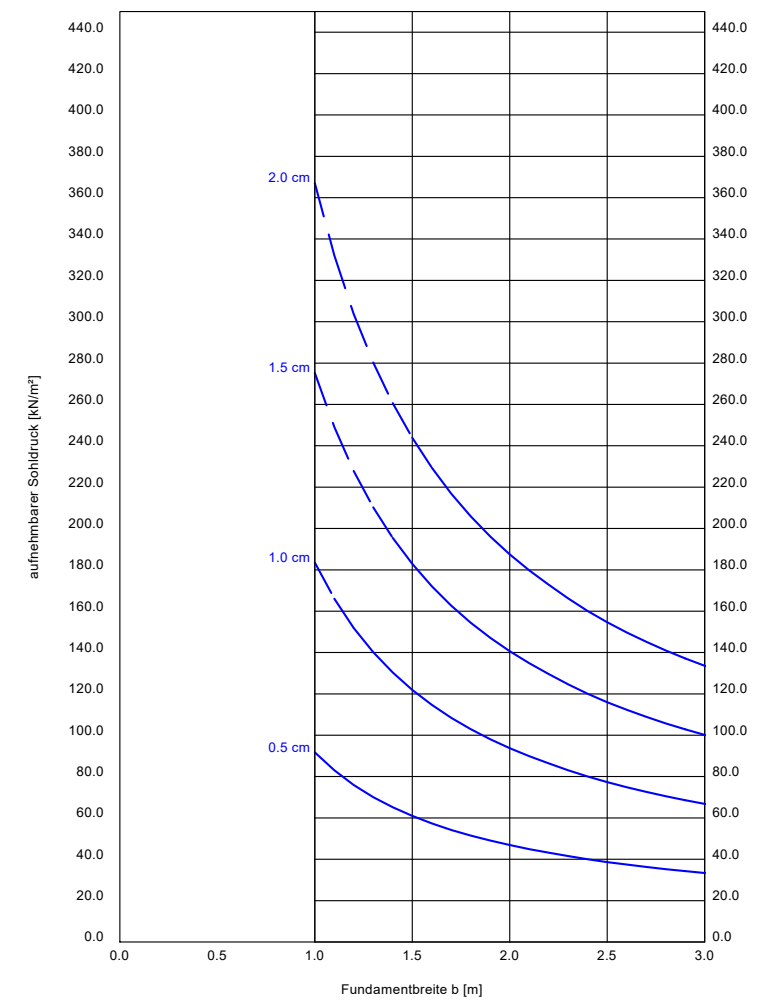
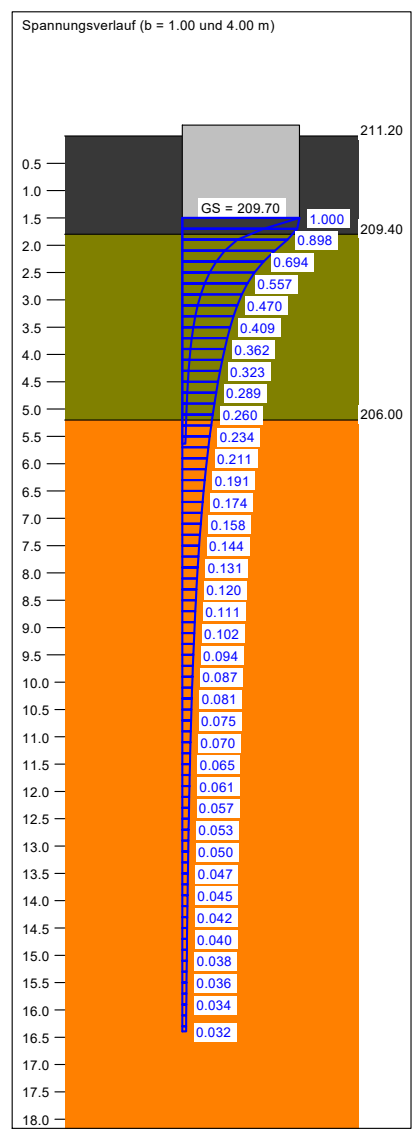
Einzelfundament
Einbindung ca. 1,5 m unter GOK
Auf Schotterpolster von 30 cm




Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
Oberkante Gelände = 211.20 m
Gründungssohle = 209.70 m
Grundwasser = 208.20 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— aufnehmbare Sohldruck
— Setzungen

$\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

a	b	zul σ	zul R	s	cal φ	cal c	γ_2	σ_0	t _g	UK LS	k _s
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[MN/m ²]
1.00	1.00	659.6	659.6	3.59	30.7	4.28	19.00	31.50	5.63	3.13	18.4
1.10	1.10	661.5	800.4	3.98	30.7	4.35	18.58	31.50	5.96	3.29	16.6
1.20	1.20	663.5	955.5	4.37	30.6	4.40	18.15	31.50	6.28	3.44	15.2
1.30	1.30	665.7	1125.1	4.75	30.6	4.45	17.74	31.50	6.59	3.60	14.0
1.40	1.40	668.1	1309.5	5.13	30.5	4.49	17.36	31.50	6.90	3.76	13.0
1.50	1.50	670.6	1508.9	5.50	30.5	4.52	17.01	31.50	7.20	3.92	12.2
1.60	1.60	673.3	1723.6	5.87	30.5	4.55	16.68	31.50	7.50	4.08	11.5
1.70	1.70	676.0	1953.7	6.23	30.4	4.57	16.38	31.50	7.79	4.24	10.8
1.80	1.80	678.8	2199.4	6.59	30.4	4.60	16.11	31.50	8.08	4.40	10.3
1.90	1.90	681.7	2461.0	6.95	30.4	4.62	15.85	31.50	8.36	4.55	9.8
2.00	2.00	684.7	2738.8	7.30	30.4	4.64	15.62	31.50	8.64	4.71	9.4
2.10	2.10	687.7	3032.8	7.65	30.4	4.65	15.40	31.50	8.92	4.87	9.0
2.20	2.20	690.7	3343.2	8.00	30.3	4.67	15.19	31.50	9.19	5.03	8.6
2.30	2.30	751.9	3977.5	9.05	30.8	5.37	14.93	31.50	9.72	5.26	8.3
2.40	2.40	846.9	4878.3	10.58	31.5	6.37	14.67	31.50	10.39	5.51	8.0
2.50	2.50	896.7	5604.1	11.60	31.8	6.85	14.48	31.50	10.87	5.72	7.7
2.60	2.60	935.5	6324.1	12.50	32.0	7.19	14.31	31.50	11.30	5.93	7.5
2.70	2.70	969.7	7069.3	13.36	32.1	7.48	14.16	31.50	11.71	6.13	7.3
2.80	2.80	998.9	7831.5	14.17	32.3	7.72	14.03	31.50	12.10	6.32	7.1
2.90	2.90	1025.9	8627.8	14.96	32.4	7.92	13.90	31.50	12.49	6.52	6.9
3.00	3.00	1051.2	9460.9	15.74	32.5	8.11	13.78	31.50	12.86	6.71	6.7
3.10	3.10	1074.6	10327.3	16.50	32.6	8.27	13.68	31.50	13.23	6.90	6.5
3.20	3.20	1097.2	11235.5	17.26	32.7	8.43	13.57	31.50	13.60	7.10	6.4
3.30	3.30	1119.0	12186.0	18.02	32.8	8.57	13.48	31.50	13.96	7.29	6.2
3.40	3.40	1140.0	13178.5	18.78	32.9	8.70	13.39	31.50	14.32	7.48	6.1
3.50	3.50	1159.7	14206.3	19.52	32.9	8.82	13.31	31.50	14.67	7.67	5.9
3.60	3.60	1178.8	15277.3	20.25	33.0	8.93	13.23	31.50	15.02	7.86	5.8
3.70	3.70	1197.4	16392.0	20.99	33.1	9.04	13.15	31.50	15.37	8.05	5.7
3.80	3.80	1215.4	17550.8	21.72	33.1	9.14	13.08	31.50	15.71	8.25	5.6
3.90	3.90	1233.0	18754.4	22.45	33.2	9.23	13.01	31.50	16.05	8.44	5.5
4.00	4.00	1250.2	20003.0	23.18	33.2	9.32	12.95	31.50	16.39	8.63	5.4

zul $\sigma = \sigma_{01,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

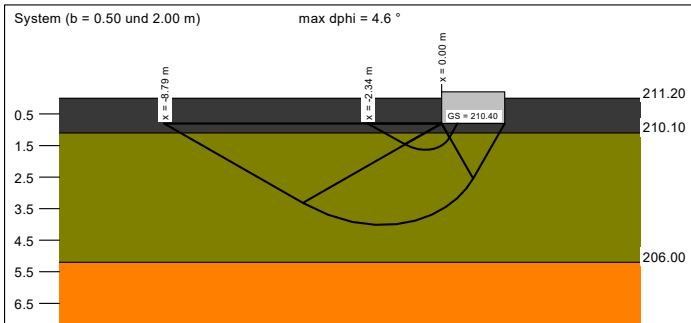


Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Bodenpolster
	18.5	10.0	30.0	5.0	10.0	0.00	Schluff-Sand
	19.0	10.5	35.0	12.5	50.0	0.00	Sand-Kies

GEOlogik GmbH
Feldstiege 98
48161 Münster
Tel.: 02533 / 93433-0

BV REWE-Markt
Bahnhofstraße 45
35282 Rauschenberg

Projekt-Nr. 20-3871
Anlage 5.2



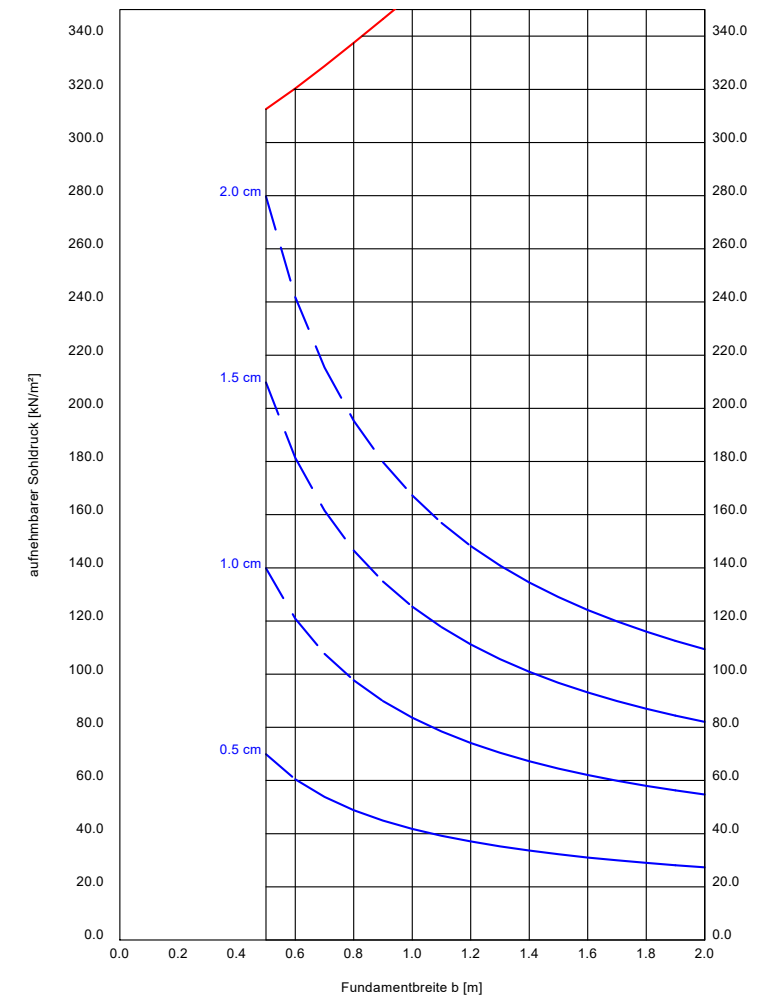
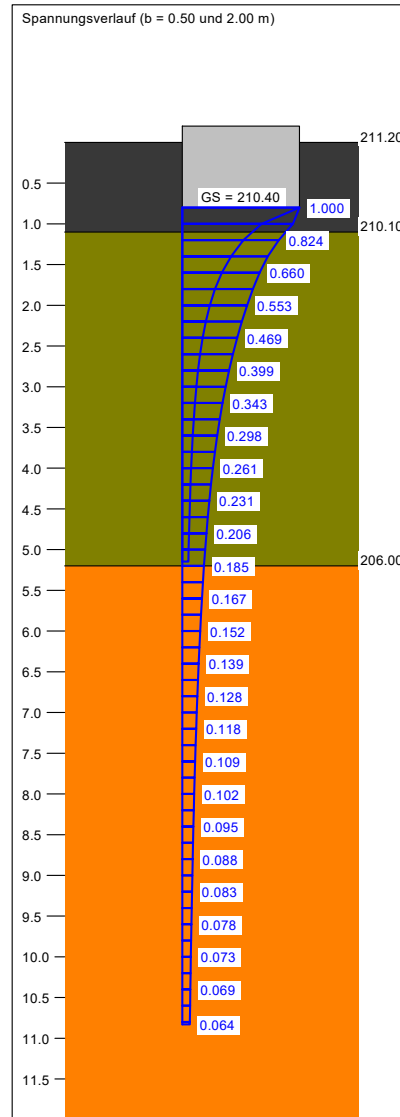
Streifenfundament
Einbindung ca. 0,8 m unter GOK
Auf Schotterpolster von 30 cm

Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Oberkante Gelände = 211.20 m
Gründungssohle = 210.40 m
Grundwasser = 208.20 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— aufnehmbare Sohldruck
— Setzungen

a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t ₀ [m]	UK LS [m]	k _s [MN/m ²]
10.00	0.50	312.6	156.3	2.24	31.4	3.61	19.74	16.80	5.15	1.63	14.0
10.00	0.60	320.4	192.2	2.65	31.2	3.83	19.57	16.80	5.65	1.79	12.1
10.00	0.70	328.7	230.1	3.05	31.1	3.99	19.44	16.80	6.12	1.95	10.8
10.00	0.80	337.5	270.0	3.45	30.9	4.11	19.33	16.80	6.58	2.11	9.8
10.00	0.90	346.4	311.8	3.85	30.8	4.21	19.25	16.80	7.01	2.27	9.0
10.00	1.00	355.5	355.5	4.25	30.7	4.28	19.18	16.80	7.43	2.43	8.4
10.00	1.10	364.7	401.2	4.65	30.7	4.35	19.12	16.80	7.83	2.59	7.8
10.00	1.20	374.0	448.8	5.05	30.6	4.40	19.08	16.80	8.22	2.74	7.4
10.00	1.30	383.3	498.2	5.44	30.6	4.45	19.04	16.80	8.60	2.90	7.0
10.00	1.40	392.3	549.2	5.83	30.5	4.49	18.96	16.80	8.96	3.06	6.7
10.00	1.50	400.0	600.0	6.20	30.5	4.52	18.74	16.80	9.30	3.22	6.4
10.00	1.60	407.1	651.4	6.56	30.5	4.55	18.46	16.80	9.63	3.38	6.2
10.00	1.70	413.9	703.7	6.91	30.4	4.57	18.18	16.80	9.94	3.54	6.0
10.00	1.80	420.4	756.8	7.25	30.4	4.60	17.90	16.80	10.25	3.70	5.8
10.00	1.90	426.8	810.9	7.58	30.4	4.62	17.63	16.80	10.54	3.85	5.6
10.00	2.00	433.0	865.9	7.91	30.4	4.64	17.37	16.80	10.83	4.01	5.5

zul $\sigma = \sigma_{0tk} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0tk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0tk} / 1.99$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

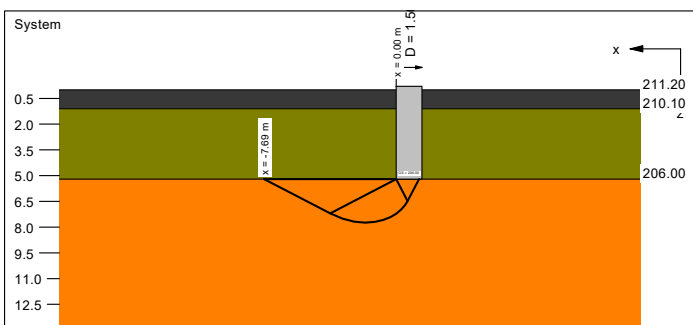


Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	35.0	0.0	50.0	0.00	Bodenpolster
	18.5	10.0	30.0	5.0	10.0	0.00	Schluff-Sand
	19.0	10.5	35.0	12.5	50.0	0.00	Sand-Kies

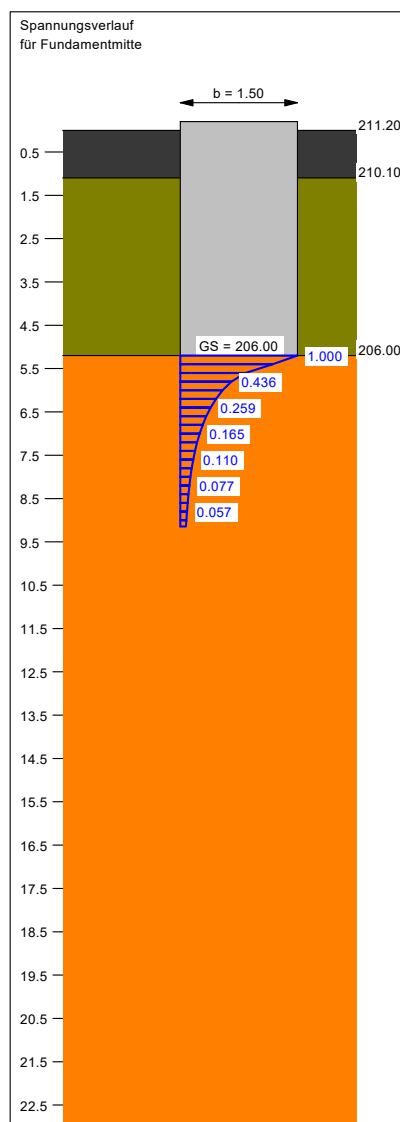
GEOlogik GmbH
 Feldstiege 98
 48161 Münster
 Tel.: 02533 / 93433-0

BV REWE-Markt
 Bahnhofstraße 45
 35282 Rauschenberg

Projekt-Nr. 20-3871
 Anlage 5.2



Brunnenring
 Tieferführung bis in den Sand-Kies
 Durchmesser = 1,5 m



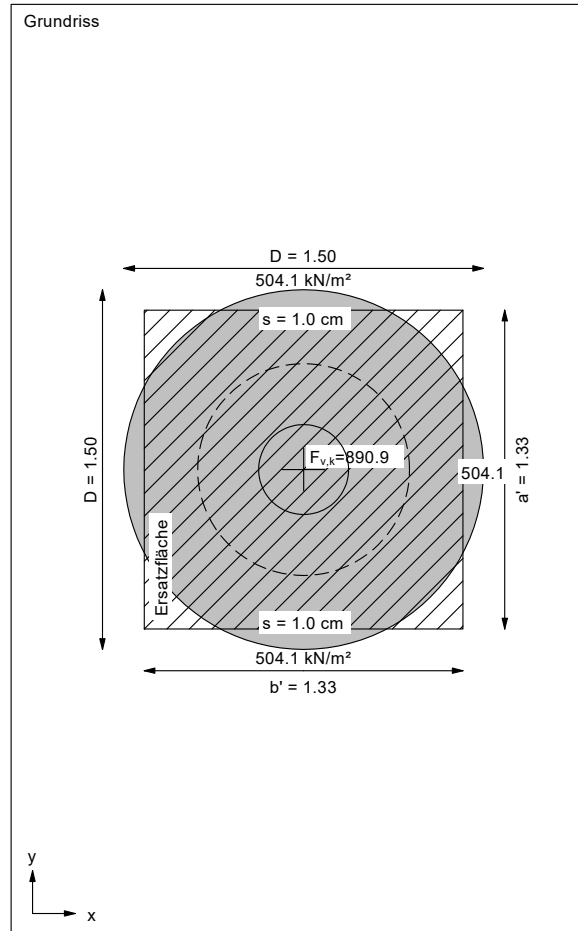
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stb} = 0.90$
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$

Oberkante Gelände = 211.20 m
 Gründungssohle = 206.00 m
 Grundwasser = 208.20 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 --- 1. Kernweite
 - - - 2. Kernweite

Ergebnisse Einzelfundament:
 Lasten = ständig / veränderlich
 Vertikallast $F_{v,k} = 890.85 / 0.00$ kN
 Eigengewichtsanteil $G_k = 190.85$ kN
 γ (Beton) = 25.00 kN/m³
 Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
 Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
 Durchmesser D = 1.500 m
 Unter ständigen Lasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern (= 0.188 m)
 $a' = 1.329$ m
 $b' = 1.329$ m
 Unter Gesamlasten:
 Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
 Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
 Resultierende im 1. Kern (= 0.188 m)
 $a' = 1.329$ m
 $b' = 1.329$ m

$cal \gamma_2 = 10.50$ kN/m³
 $cal \sigma_u = 80.25$ kN/m²
 UK log. Spirale = 7.74 m u. GOK
 Länge log. Spirale = 10.81 m
 Fläche log. Spirale = 14.47 m²
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 46.12$; $N_{d0} = 33.30$; $N_{b0} = 22.61$
 Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.591$; $v_d = 1.574$; $v_b = 0.700$
 Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{c0} = 46.12$; $N_{d0} = 33.30$; $N_{b0} = 22.61$
 Formbeiwerte (y):
 $v_c = 1.591$; $v_d = 1.574$; $v_b = 0.700$
 Setzung infolge Gesamlasten:
 Grenztiefe $t_g = 9.14$ m u. GOK
 Setzung (Mittel aller KPs) = 0.98 cm
 Setzungen der KPs:
 oben = 0.98 cm
 unten = 0.98 cm
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0
 Nachweis EQU:
 $M_{stb} = 890.9 \cdot 1.50 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 601.3$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 601.3 = 0.000$

Grundbruch:
 Durchstanzen untersucht,
 aber nicht maßgebend.
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{of,k} / \sigma_{of,d} = 5343.0 / 3816.46$ kN/m²
 $R_{n,k} = 9441.94$ kN
 $R_{n,d} = 6744.24$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 890.85 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 1202.65$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.178
 μ (parallel zu y) = 0.178
 Kohäsionsglied = 1621.32 kN (k)
 Breitenglied = 390.46 kN (k)
 Tiefenglied = 7430.17 kN (k)
 $cal \varphi = 35.0^\circ$
 $cal c = 12.50$ kN/m²



Anlage 6

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Anlage 6.1

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Prüfberichte des Labors

- Prüfbericht der Bodeneinzelproben
- Prüfbericht der Bodenmischproben
 - Prüfbericht Bodenluftproben
 - Prüfbericht Grundwasserproben



CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH - Zum Nordkai 16 - 26725 Emden

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 98

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

14. Juli 2020

PRÜFBERICHT 070720834

Auftragsnr. Auftraggeber: 20-3871
Projektbezeichnung: Rauschenberg, Bahnhofstraße
Probenahme: durch Auftraggeber vom 29.06 – 03.07.2020
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH
Probeneingang: 08.07.2020
Prüfzeitraum: 08.07. – 14.07.2020
Probennummer: 18407 – 18422 / 20
Probenmaterial: Feststoff
Verpackung: Weißglas, PE-Röhrchen mit Methanol-Vorlage
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 – 4

Messverfahren: Seite 2

Qualitätskontrolle:



M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)



Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Anlage 6.1.1

Probenvorbereitung:¹⁾

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:¹⁾

Trockenmasse
Kohlenwasserstoffe (GC;F)
BTEX

DIN EN 14346: 2007-03
DIN EN 14039: 2005-01
DIN 38407-9 (F9): 1991-05

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH



Anlage 6.1.1

Labornummer	18407	18408	18409	18410
Analysennummer	144693	144694	144695	144696
Probenbezeichnung	KRB 2/1	KRB 3/1	KRB 3/2	KRB 5/1
Tiefe	0,0 – 0,6 m	0,0 – 0,6 m	0,6 – 1,0 m	0,28 – 0,7 m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	95,1	95,3	84,4	93,7
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	15	270	5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	150	1.300	33	< 5
Benzol		0,19		< 0,05
Toluol		3,63		< 0,05
Ethylbenzol		3,86		< 0,05
Xylol		2,27		0,06
Trimethylbenzole		0,58		< 0,05
Summe BTEX		10,53		0,06

Labornummer	18411	18412	18413	18414
Analysennummer	144697	144698	144699	144700
Probenbezeichnung	KRB 6/1	KRB 7/1	KRB 7/2	KRB 8/1
Tiefe	0,28 – 0,7 m	0,13 – 0,3 m	0,3 – 0,5 m	0,13 – 0,4 m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	92,4	92,2	84,1	90,9
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	76	250	5	49
Benzol	< 0,05	< 0,05		< 0,05
Toluol	< 0,05	< 0,05		< 0,05
Ethylbenzol	< 0,05	< 0,05		< 0,05
Xylol	0,05	< 0,05		< 0,05
Trimethylbenzole	< 0,05	< 0,05		< 0,05
Summe BTEX	0,05	n.n.		n.n.



Anlage 6.1.1

Labornummer	18415	18416	18417	18418
Analysennummer	144701	144702	144703	144704
Probenbezeichnung	KRB 13/1	KRB 13/5	KRB 14/5	KRB 16/2
Tiefe	0,1 – 0,5 m	2,4 – 2,8 m	2,2 – 3,0 m	0,4 – 1,0 m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	96,6	83,4	85,6	85,4
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	65	10	< 5	< 5

Labornummer	18419	18420	18421	18422
Analysennummer	144705	144706	144707	144708
Probenbezeichnung	KRB 18/3	KRB 21/5	KRB 22/2	KRB 22/5
Tiefe	0,9 – 1,9 m	2,4 – 3,3 m	0,3 – 1,0 m	2,2 – 3,1 m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	86,6	83,5	91,3	83,4
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	< 5	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	< 5	7	21	7



CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH - Zum Nordkai 16 - 26725 Emden

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 98

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

16. Juli 2020

PRÜFBERICHT 070720835

Auftragsnr. Auftraggeber: 20-3871
Projektbezeichnung: Rauschenberg, Bahnhofstraße
Probenahme: durch Auftraggeber am 29.06. – 03.07.2020
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH
Probeneingang: 08.07.2020
Prüfzeitraum: 08.07. – 16.07.2020
Probennummer: 18423 – 18427 / 20
Probenmaterial: Boden
Verpackung: Weißglas (0,5L)
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 – 8

Messverfahren: Seite 2

Qualitätskontrolle:



M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)



Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Anlage 6.1.2

Probenvorbereitung: ¹⁾		DIN 19747: 2009-07
Messverfahren: ¹⁾	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03
	TOC (F)	DIN EN 13137: 2001-12
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-01
	Cyanide (F)	DIN ISO 11262: 2012-04
	EOX	DIN 38414-17 (S17): 2014-04
	Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01
	Arsen	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
	Blei	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
	Cadmium	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
	Chrom, gesamt	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
	Kupfer	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
	Nickel	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08
	Thallium	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
	Zink	DIN EN ISO -17294-2 (E29): 2005-02
	PCB	DIN EN 15308: 2008-05
	PAK	DIN ISO 18287: 2006-05
	BTEX	DIN 38407-9 (F9): 1991-05
	LHKW	DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS): 1997-08
	Eluat	DIN EN 12457-4: 2003-01
	pH-Wert (W,E)	DIN EN ISO 10523 (C5): 2009-07
	el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8): 1993-11
	Phenol-Index	DIN 38409-16 (H16): 1984-06
	Cyanide (W)	DIN 38405-13 (D13): 2011-04
	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07
	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH



Anlage 6.1.2

Labornummer	18423	18424	18425
Analysennummer	144709	144710	144711
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP3
Tiefe	0,0 – 1,0 m	0,08 – 0,5 m	0,08 – 0,5 m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Trockenmasse [%]	94,0	97,5	95,7
TOC [%]	1,6	0,52	0,52
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	44	6	< 5
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	340	120	81
Cyanid, gesamt	0,12	< 0,05	< 0,05
EOX	3,1	1,4	0,2
Arsen	3,6	3,9	3,0
Blei	32	7,1	4,6
Cadmium	0,2	< 0,1	< 0,1
Chrom, gesamt	17	7,4	7,8
Kupfer	22	24	18
Nickel	50	69	57
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	52	41	29
PCB 28	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	0,003	< 0,001	< 0,001
PCB 153	0,002	< 0,001	< 0,001
PCB 180	0,002	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (6 Kong.)	0,008	n.n.	n.n.
Naphthalin	0,539	0,122	< 0,001
Acenaphthylen	0,441	0,242	< 0,001
Acenaphthen	0,139	0,060	< 0,001
Fluoren	0,384	0,177	< 0,001
Phenanthren	4,41	1,73	0,001
Anthracen	0,980	0,487	< 0,001
Fluoranthren	3,18	1,30	0,003
Pyren	8,97	3,70	0,004
Benzo(a)anthracen	3,07	1,10	0,003
Chrysen	2,29	0,798	0,003
Benzo(b)fluoranthren	1,47	0,468	0,005
Benzo(k)fluoranthren	0,411	0,132	0,001
Benzo(a)pyren	1,83	0,654	0,003
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,428	0,123	0,003
Dibenzo(a,h)anthracen	0,094	0,034	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	0,578	0,192	0,005
Summe PAK (EPA)	29,214	11,319	0,031



Anlage 6.1.2

Labornummer	18423	18424	18425
Analysennummer	144709	144710	144711
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP3
Tiefe	0,0 – 1,0 m	0,08 – 0,5 m	0,08 – 0,5 m
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Benzol	0,13	0,13	< 0,01
Toluol	0,41	0,04	< 0,01
Ethylbenzol	0,21	< 0,01	< 0,01
Xylole	0,34	0,03	< 0,01
Trimethylbenzole	0,11	< 0,01	< 0,01
Summe BTEX	1,20	0,20	n.n.
Vinylchlorid	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-trans-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-cis-Dichlorethen	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1-Trichlorethan	0,03	< 0,01	< 0,01
Chloroform	0,13	< 0,01	< 0,01
1,2-Dichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	0,93	< 0,01	< 0,01
Dibrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromdichlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetrachlorethen	0,07	0,03	< 0,01
1,1,2-Trichlorethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibromchlormethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tribrommethan	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe LHKW	1,16	0,03	n.n.



Anlage 6.1.2

Labornummer	18423	18424	18425
Analysennummer	144709	144710	144711
Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP3
Tiefe	0,0 – 1,0 m	0,08 – 0,5 m	0,08 – 0,5 m
Dimension	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]	ELUAT [µg/L]
pH-Wert (20°C)	8,2	9,0	9,5
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]	40	45	53
Phenol-Index	< 10	< 10	< 10
Cyanid, gesamt	< 5	< 5	< 5
Chlorid [mg/L]	0,76	0,54	0,72
Sulfat [mg/L]	1,6	1,4	1,6
Arsen	< 2,0	< 2,0	2,8
Blei	< 0,2	0,2	0,3
Cadmium	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom, gesamt	< 0,3	0,3	0,5
Kupfer	2,0	< 2,0	2,1
Nickel	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	2,1	< 2,0	2,1



Anlage 6.1.2

Labornummer	18426	18427	
Analysennummer	144712	144713	
Probenbezeichnung	MP 4	MP 5	
Tiefe	0,0 – 2,2 m	0,3 – 2,0 m	
Dimension	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Trockenmasse [%]	93,8	83,8	
TOC [%]		0,31	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	100	< 5	
Cyanid, gesamt		< 0,05	
EOX		0,2	
Arsen	5,7	6,4	
Blei	9,5	14	
Cadmium	< 0,1	< 0,1	
Chrom, gesamt	14	12	
Kupfer	13	7,2	
Nickel	42	11	
Quecksilber	< 0,1	< 0,1	
Thallium	< 0,1	< 0,1	
Zink	100	20	
PCB 28		< 0,001	
PCB 52		< 0,001	
PCB 101		< 0,001	
PCB 138		< 0,001	
PCB 153		< 0,001	
PCB 180		< 0,001	
Summe PCB (6 Kong.)		n.n.	
Naphthalin	0,012	< 0,001	
Acenaphthylen	0,014	< 0,001	
Acenaphthen	0,005	< 0,001	
Fluoren	0,009	< 0,001	
Phenanthren	0,116	0,003	
Anthracen	0,024	< 0,001	
Fluoranthren	0,125	0,004	
Pyren	0,264	0,007	
Benzo(a)anthracen	0,091	0,002	
Chrysen	0,075	0,002	
Benzo(b)fluoranthren	0,078	0,002	
Benzo(k)fluoranthren	0,023	< 0,001	
Benzo(a)pyren	0,068	0,001	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,029	< 0,001	
Dibenzo(a,h)anthracen	0,008	< 0,001	
Benzo(g,h,i)perylen	0,043	< 0,001	
Summe PAK (EPA)	0,984	0,021	



Anlage 6.1.2

Labornummer		18427	
Analysennummer		144713	
Probenbezeichnung		MP 5	
Tiefe		0,3 – 2,0 m	
Dimension		[mg/kg TS]	
Benzol		< 0,01	
Toluol		< 0,01	
Ethylbenzol		< 0,01	
Xylole		< 0,01	
Trimethylbenzole		< 0,01	
Summe BTEX		n.n.	
Vinylchlorid		< 0,01	
1,1-Dichlorethen		< 0,01	
Dichlormethan		< 0,01	
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,01	
1,1-Dichlorethan		< 0,01	
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,01	
Tetrachlormethan		< 0,01	
1,1,1-Trichlorethan		< 0,01	
Chloroform		< 0,01	
1,2-Dichlorethan		< 0,01	
Trichlorethen		< 0,01	
Dibrommethan		< 0,01	
Bromdichlormethan		< 0,01	
Tetrachlorethen		< 0,01	
1,1,2-Trichlorethan		< 0,01	
Dibromchlormethan		< 0,01	
Tribrommethan		< 0,01	
Summe LHKW		n.n.	



Anlage 6.1.2

Labornummer		18427	
Analysennummer		144713	
Probenbezeichnung		MP 5	
Tiefe		0,3 – 2,0 m	
Dimension		ELUAT [µg/L]	
pH-Wert (20°C)		8,4	
el. Leitfähigkeit (25°C) [µS/cm]		28	
Phenol-Index		< 10	
Cyanid, gesamt		< 5	
Chlorid [mg/L]		1,5	
Sulfat [mg/L]		2,0	
Arsen		3,7	
Blei		4,2	
Cadmium		< 0,2	
Chrom, gesamt		2,0	
Kupfer		5,5	
Nickel		3,6	
Quecksilber		< 0,1	
Zink		9,5	



CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH - Zum Nordkai 16 - 26725 Emden

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 98

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

13. Juli 2020

PRÜFBERICHT 070720833

Auftragsnr. Auftraggeber: 20-3871
Projektbezeichnung: Rauschenberg, Bahnhofstraße
Probenahme: durch Auftraggeber am 29.06. – 03.07.2020
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH
Probeneingang: 08.07.2020
Prüfzeitraum: 08.07. – 13.07.2020
Probennummer: 18405 – 18406 / 20
Probenmaterial: Bodenluft auf Aktivkohle
Verpackung: Glas-Röhrchen
Bemerkungen: -
Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:



M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)



Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Anlage 6.1.3

Probenvorbereitung:¹⁾

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:¹⁾

BTEX
LHKW

DIN 38407-9 (F9): 1991-05

DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS): 1997-08

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH



Anlage 6.1.3

Labornummer		18405	18406	
Analysennummer		144691	144692	
Probenbezeichnung		KRB 7	KRB 8	
Tiefe		1,0 m	1,0 m	
Dimension		[mg/m ³]	[mg/m ³]	
Benzol		< 0,020	0,022	
Toluol		0,052	0,092	
Ethylbenzol		< 0,020	< 0,020	
Xylole		0,130	0,120	
Trimethylbenzole		< 0,020	0,020	
Summe BTEX		0,182	0,254	
Vinylchlorid		< 0,020	< 0,020	
1,1-Dichlorethen		< 0,020	< 0,020	
Dichlormethan		< 0,020	< 0,020	
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,020	< 0,020	
1,1-Dichlorethan		< 0,020	< 0,020	
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,020	< 0,020	
Tetrachlormethan		< 0,020	< 0,020	
1,1,1-Trichlorethan		< 0,020	< 0,020	
Chloroform		< 0,020	< 0,020	
1,2-Dichlorethan		< 0,020	< 0,020	
Trichlorethen		< 0,020	< 0,020	
Dibrommethan		< 0,020	< 0,020	
Bromdichlormethan		< 0,020	< 0,020	
Tetrachlorethen		0,020	< 0,020	
1,1,2-Trichlorethan		< 0,020	< 0,020	
Dibromchlormethan		< 0,020	< 0,020	
Tribrommethan		< 0,020	< 0,020	
Summe LHKW		0,020	n.n.	



CUA Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH - Zum Nordkai 16 - 26725 Emden

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 98

48161 MÜNSTER-NIENBERGE

14. Juli 2020

PRÜFBERICHT 070720832

Auftragsnr. Auftraggeber: 20-3871
Projektbezeichnung: Rauschenberg, Bahnhofstraße
Probenahme: durch Auftraggeber am 29.06. – 03.07.2020
Probentransport: durch Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH
Probeneingang: 08.07.2020
Prüfzeitraum: 08.07. – 14.07.2020
Probennummer: 18404 / 20
Probenmaterial: Grundwasser
Verpackung: Braunglas (1L)
Bemerkungen: -

Sonstiges: Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3

Messverfahren: Seite 2

Qualitätskontrolle:



M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)



Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Anlage 6.1.4

Probenvorbereitung:¹⁾

DIN 19747: 2009-07

Messverfahren:¹⁾

Kohlenwasserstoffe (GC;F)
BTEX
LHKW

DIN EN 14039: 2005-01
DIN 38407-9 (F9): 1991-05
DIN EN ISO 10301 (F4,HS-GC/MS): 1997-08

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH



Anlage 6.1.4

Labornummer		18404	
Analysennummer		144690	
Probenbezeichnung		GWM 1	
Dimension		[µg/L]	
Kohlenwasserstoff-Index		< 100	
Benzol		< 0,1	
Toluol		0,7	
Ethylbenzol		0,1	
Xylole		1,0	
Trimethylbenzole		0,8	
Summe BTEX		2,6	
Vinylchlorid		< 0,1	
1,1-Dichlorethen		< 0,1	
Dichlormethan		< 0,1	
1,2-trans-Dichlorethen		< 0,1	
1,1-Dichlorethan		< 0,1	
1,2-cis-Dichlorethen		< 0,1	
Tetrachlormethan		< 0,1	
1,1,1-Trichlorethan		< 0,1	
Chloroform		< 0,1	
1,2-Dichlorethan		< 0,1	
Trichlorethen		0,2	
Dibrommethan		< 0,1	
Bromdichlormethan		< 0,1	
Tetrachlorethen		< 0,1	
1,1,2-Trichlorethan		< 0,1	
Dibromchlormethan		< 0,1	
Tribrommethan		< 0,1	
Summe LHKW		0,2	

Anlage 6.2

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Tabellarische Darstellung der
Ergebnisse der
chemischen Untersuchungen

Rauschenberg, Bahnhofstraße - Untersuchungsergebnisse Boden (Originalsubstanz)

					KW	LHKW	BTEX	Benzol	EOX	TOC	PAK ₁₆ n. EPA	Naphthalin	Benzo-(a)pyren	PCB ⁽¹⁾	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn	Cyanide ges.	
					[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	Masse-% TR	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	
Vergleichswerte Gefährdungsabschätzung (hier: LAWA-Liste)*																									
1					< 300	< 1	< 2	< 0,1	-	-	< 2	< 1													
2 (Prüfwert)					300 - 1.000	1 - 5	2 - 10	0,1 - 0,5	-	-	2 - 10	1 - 2													
3 (Maßnahmschwellenwert)					1.000 - 5.000	5 - 25	10 - 30	0,5 - 3	-	-	10 - 100	5	Gefährdungsabschätzung (hier: BBodSchV) - Wirkungspfad Boden - Mensch Prüfwerte für Industrie- und Gewerbegebiete **												
4					> 5.000	> 25	> 30	> 3	-	-	> 100	> 5	12	40	140	2.000	60	1.000	-	900	80	-	-	-	100
Vergleichswerte abfalltechnische Bewertung (hier: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" [Stand 01.09.2018])**																									
Z 0 (hier: Bodenart Sand)					100	1	1	-	1	0,5 (1,0) ⁽²⁾	3	-	0,3	0,05	10	40	0,4	30	20	15	0,1	0,4	60	1	
Z 0 ⁽³⁾					200 (400) ⁽⁴⁾	1	1	-	1 ⁽⁵⁾	0,5 (1,0) ⁽²⁾	3	-	0,6	0,1	15 (20) ⁽⁶⁾	140	1 (1,5) ⁽⁶⁾	120	80	100	1	0,7 (1,0) ⁽⁶⁾	300	-	
Z 1					300 (600) ⁽⁴⁾	1	1	-	3 ⁽⁵⁾	1,5	3 (9) ⁽⁶⁾	-	0,9	0,15	45	210	3	180	120	150	1,5	2,1	450	3	
Z 2					1.000 (2.000) ⁽⁴⁾	1	1	-	10	5	30	-	3	0,5	150	700	10	600	400	500	5	7	1.500	10	
> Z 2					>1.000 (>2.000) ⁽⁴⁾	< 1	> 1	-	> 10	> 5	> 30	-	> 3	> 0,5	> 150	> 700	> 10	> 600	> 400	> 500	> 5	> 7	> 1.500	> 10	
Unter- suchung	(Einzel-) Probe	Mischprobe	Auffüllung (A) / Geogen (G)	Entnahme- tiefe [m]	KW	LHKW	BTEX	Benzol	EOX	TOC	PAK ₁₆ n. EPA	Naphthalin	Benzo-(a)pyren	PCB ⁽¹⁾	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Hg	Tl	Zn	Cyanide ges.	
					[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	Masse-% TR	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	[mg/kg TR]	
GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH; 2020	KRB 2/1		A	0,0 - 0,6	15 (150)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KRB 3/1		A	0,0 - 0,6	270 (1.300)	-	10,53	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KRB 3/2		G	0,6 - 1,0	5 (33)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KRB 5/1		A	0,28 - 0,7	< 5 (< 5)	-	0,06	< 0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 6/1		A	0,28 - 0,7	< 5 (76)	-	0,05	< 0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 7/1		A	0,13 - 0,3	< 5 (250)	-	n. n.	< 0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 7/2		G	0,3 - 0,5	< 5 (5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 8/1		A	0,3 - 0,5	< 5 (49)	-	n. n.	< 0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 13/1		A	0,1 - 0,5	< 5 (65)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 13/5		G	2,4 - 2,8	< 5 (10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 14/5		G	2,2 - 3,0	< 5 (< 5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 16/2		G	0,4 - 1,0	< 5 (< 5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 18/3		G	0,9 - 1,9	< 5 (< 5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 21/5		G	2,4 - 3,3	< 5 (7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 22/2		A	0,3 - 1,0	< 5 (21)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KRB 22/5		G	2,2 - 3,1	< 5 (7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		MP 1			0,0 - 1,0	44 (340)	1,16	1,20	0,13	3,1	1,6	29,214	0,539	1,830	0,008	3,6	32	0,2	17	22	50	< 0,1	< 0,1	52	0,12
		MP 2			0,08 - 0,5	6 (120)	0,030	0,20	0,13	1,4	0,52	11,319	0,122	0,564	n. n.	3,9	7,1	< 0,1	7,4	24	69	< 0,1	< 0,1	41	< 0,05
	MP 3			0,08 - 0,5	< 5 (81)	n. n.	n. n.	< 0,01	0,2	0,52	0,031	< 0,001	0,003	n. n.	3,0	4,6	< 0,1	7,8	18	57	< 0,1	< 0,1	29	< 0,05	
	MP 4			0,0 - 2,2	< 5 (100)	-	-	-	-	-	0,964	0,012	0,068	-	5,7	9,5	< 0,1	14	13	42	< 0,1	< 0,1	100	-	
	MP 5			0,3 - 2,0	< 5 (< 5)	n. n.	n. n.	< 0,01	0,2	0,31	0,021	< 0,001	0,001	n. n.	6,4	14	< 0,1	12	7,2	11	< 0,1	< 0,1	20	< 0,05	

* Farbgebung gem. Grenzwerten der "Erfahrungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden" der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 1994

** Farbgebung gem. Prüfwert der BBodSchV für Industrie- und Gewerbegebiete, 1999

*** Farbgebung gem. Zuordnungswerten des Merkblatts "Entsorgung von Bauabfällen" RP Darmstadt, RP Gießen, RP Kassel; Stand: 01.09.2018

⁽¹⁾ PCB (Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmitter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5).

⁽²⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

⁽³⁾ Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).

⁽⁴⁾ Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

⁽⁵⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

⁽⁶⁾ Der Wert gilt für die Bodenarten Sand und Lehm/Schluff, für Ton gilt der in Klammern angeführte Wert.

⁽⁶⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

n. n. = nicht nachweisbar / Wert unter der Bestimmungsgrenze

Generelle Anmerkungen zu den Einstufungen:

- Auf Einstufungen in die Einbauklasse Z 0* wird zunächst verzichtet bzw. wird bei entsprechenden Parameterkonzentrationen im Sinne der Einbauklasse Z 1 bewertet. Sollte bei ggf. erforderlichen Entsorgungsmaßnahmen die Option der Verfüllung einer Abgrabung bestehen, sind die entsprechenden Einstufungen zu prüfen.

Rauschenberg, Bahnhofstraße - Untersuchungsergebnisse Boden (Eluat)

					As [µg/l]	Pb [µg/l]	Cd [µg/l]	Cr ges. [µg/l]	Cu [µg/l]	Ni [µg/l]	Hg [µg/l]	Tl [µg/l]	Zn [µg/l]	Cyanide ges. [µg/l]	Phenolindex [µg/l]	Sulfat [mg/l]	Chlorid [mg/l]	pH-Wert [-]	elektr. Leitfähigk. [µS/cm]
Gefährdungsabschätzung (hier: BBodSchV) - Wirkungspfad Boden -Grundwasser *																			
Prüfwert					10	25	5	50	50	50	1	-	500	500	-	-	-	-	-
Vergleichswerte abfalltechnische Bewertung (hier: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" [Stand 01.09.2018]**)																			
Z 0					10	20	2	15	50	40	0,2	< 1	100	< 10	< 10	50	10	6,5 - 9	500
Z 1.1					10	40	2	30	50	50	0,2	1	100	10	10	50	10	6,5 - 9	500
Z 1.2					40	100	5	75	150	150	1	3	300	50	50	100	20	6 - 12	1.000
Z 2					60	200	10	150	300	200	2	5	600	100	100	150	30	5,5 - 12	1.500
> Z 2					> 60	> 200	> 10	> 150	> 300	> 200	> 2	> 5	> 600	> 100	> 100	> 150	> 30	< 5,5 - > 12	> 600
Unter- suchung	(Einzel-) Probe	Mischprobe	Auffüllung (A) / Geogen (G)	Entnahme- tiefe [m]	As [µg/l]	Pb [µg/l]	Cd [µg/l]	Cr [µg/l]	Cu [µg/l]	Ni [µg/l]	Hg [µg/l]	Tl [µg/l]	Zn [µg/l]	Cyanide ges. [µg/l]	Phenolindex [µg/l]	Sulfat [mg/l]	Chlorid [mg/l]	pH-Wert [-]	elektr. Leitfähigk. [µS/cm]
GEOlogik Wilbers & Ceder GmbH; 2020		MP 1		0,0 - 1,0	< 2,0	< 0,2	< 0,2	< 0,3	2,0	< 1,0	< 0,1	-	2,1	< 5	< 10	1,6	0,76	8,2	40
		MP 2		0,08 - 0,5	< 2,0	0,2	< 0,2	0,3	< 2,0	< 1,0	< 0,1	-	< 2,0	< 5	< 10	1,4	0,54	9,0	45
		MP 3		0,08 - 0,5	2,8	0,3	< 0,2	0,5	2,1	< 1,0	< 0,1	-	2,1	< 5	< 10	1,6	0,72	9,5	53
		MP 5		0,3 - 2,0	3,7	4,2	< 0,2	2,0	5,5	3,6	< 0,1	-	9,5	< 5	< 10	2,0	1,5	8,4	28

Anlage 6.3

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Beton- und Stahlaggressivität
des Grundwassers

Umweltlabor ACB GmbH, Albrecht-Thaer-Straße 14, 48147 Münster

Prüfbericht als E-Mail: roehr@geologik.de

GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH

Frau Röhr

Feldstiege 98

48161 Münster-Nienberge

20.07.2020

Prüfberichts-Nr.: 179296WG20

Auftraggeber	GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH, Münster-Nienberge
Projekt	° Rauschenberg, Bahnhofstr.
Projekt-Nr.	° 20-3871
Auftragseingang	08.07.2020
Probenart	Grundwasser
Angaben zum Gefäß	Glas, PE-Flasche, parameterspezifisch konserviert
Bemerkungen	/

Probenahme	° durch Auftraggeber
Probenahmedatum	° 03.07.2020
Probeneingang	08.07.2020
Prüfbeginn	08.07.2020
Prüfende	14.07.2020
Probenaufbewahrung	/

° Angabe des Auftraggebers

Anlage

/

Verteiler

GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH, Münster, office@geologik.de

Durch die DAkkS nach DIN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Verfahren. Die Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegenden Prüfmaterialien. Für eine Probenahme, die nicht durch unsere Mitarbeiter oder in unserem Auftrag durchgeführt wurde, übernehmen wir keine Verantwortung. Die Veröffentlichung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Geschäftsführung: Dipl.-Ing. Hubert Fels; Dipl.-Ing. Melanie Dieckmann
 Prokurist: Dipl.-Geol. Andre Ising
 eingetragen: AG Münster, HRB 2984, Ustr-IdNr: DE 126114056, Steuernummer 337/5902/0188
 Bankverbindungen: Volksbank Baumberge, IBAN: DE 32 4006 9408 0026 8509 00 / BIC: GENODEM1BAU
 Sparkasse Münsterland Ost, IBAN: DE 65 4005 0150 0009 0044 66 / BIC: WELADED1MST



Rauschenberg, Bahnhofstr.

20-3871

GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH, Münster-Nienberge

20.07.2020

Prüfberichts-Nr.: 179296WG20

- Wasser -

Prüfung von beton- und stahlangreifendem Wasser nach DIN 4030/DIN 50929

Labornummer		179296WG20
Bezeichnung		GWM 1
Materialart		Grundwasser
Vor-Ort-Bestimmungen		
Wassertemperatur bei Entnahme	°C	/
Entnahmetiefe:	m	/
Geruch	-	/
Aussehen	-	/
Laboruntersuchungen		
pH - Wert	-	6,72
Leitfähigkeit	µS/cm	715
Härte (gesamt, ber. als CaO)	mg/L	204
Härte (gesamt), c(Ca ²⁺ + Mg ²⁺)	mol/m ³	3,64
Härtehydrogencarbonat (als CaO)	mg/L	403
Härtehydrogencarbonat ½c(HCO ₃ ⁻)	mol/m ³	3,31
„Nichtcarbonathärte“ (als CaO)	mg/L	18,6
kalklösende Kohlensäure (CO ₂)	mg/L	17,4
Kalklösekapazität (CaO)	mg/L	11,1
Kalklösekapazität (CaO „Aggressivität“)	mol/m ³	0,20
Säurekapazität bis pH 4,3	mol/m ³	6,61
Säurekapazität 4,3 nach Marmor	mol/m ³	7,40
Calcium (Ca ²⁺)	mg/L	104
c(Ca ²⁺)	mol/m ³	2,59
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/L	25,3
c(Mg ²⁺)	mol/m ³	1,04
Natrium (Na ⁺)	mg/L	21,8
c(Na ⁺)	mol/m ³	0,95
Mangan (Mn ²⁺)	mg/L	8,91
c(Mn ²⁺)	mol/m ³	0,16
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/L	0,07
c(NH ₄ ⁺)	mol/m ³	0,004

Rauschenberg, Bahnhofstr.
20-3871
GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH, Münster-Nienberge

20.07.2020

Prüfberichts-Nr.: 179296WG20

- Wasser -

Prüfung von beton- und stahlangreifendem Wasser nach DIN 4030/DIN 50929

Labornummer		179296WG20
Bezeichnung		GWM 1
Tiefe	m	/
Materialart		Grundwasser
Hydrogencarbonat (HCO ₃ ⁻)	mg/L	403
c(HCO ₃ ⁻)	mol/m ³	6,61
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	40,0
c(SO ₄ ²⁻)	mol/m ³	0,42
Chlorid (Cl ⁻)	mg/L	9,61
c(Cl ⁻)	mol/m ³	0,27
Nitrat (NO ₃ ⁻)	mg/L	4,31
c(NO ₃ ⁻)	mol/m ³	0,07
KMnO ₄ -Verbrauch	mg/L	33,4
Sauerstoff (O ₂)	mg/L	n. b.
gel. org. Kohlenstoff (DOC)	mg/L	15,0
Sulfid (S ₂ ⁻)	mg/L	<0,01
c(S ₂ ⁻)	mol/m ³	<0,001
Kieselsäure (als SiO ₂)	mg/L	18,2
c(SiO ₂)	mol/m ³	0,30
Phosphor (als P)	mg/L	0,09
c(P)	mol/m ³	0,003

* Untersuchung durch externen Anbieter ** Untersuchung durch externen Anbieter; nicht akkreditiertes Prüfverfahren

*** nicht akkreditiertes Prüfverfahren

n. n. = nicht nachweisbar; n. b. = nicht bestimmbar

Beurteilung betonangreifender Wässer:

**Das Wasser mit der Labornummer 179296WG20 ist
schwach betonangreifend (DIN 4030, 2008-06).**

Betonangriff nach DIN 4030 ist aufgrund
folgender Parameter gegeben:

- kalklösende Kohlensäure schwach angreifend

Rauschenberg, Bahnhofstr.
20-3871
GEOlogik Wilbers & Oeder GmbH, Münster-Nienberge

20.07.2020

Prüfberichts-Nr.: 179296WG20

Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit nach DIN 50929-3:

Merkmal und Dimension	Einheit	Messwert	Bewertungs- ziffer
$c(\text{Cl}^-) + 2 * c(\text{SO}_4^{2-})$	mol/m ³	1,10	N 3 = -2
Säurekapazität bis pH 4,3	mol/m ³	6,61	N 4 = 5
$c(\text{Ca}^{2+})$	mol/m ³	2,59	N 5 = 1
pH-Wert	-	6,72	N 6 = -1

Freie Korrosion im Unterwasserbereich von unlegierten und niederlegierten Stählen:Summe der Bewertungszahlen $W_0 = N_1$ (stehendes Gewässer) + $N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + N_3/N_4 = 1,60$

Bewertung nach Tabelle 7 (DIN 50 929 Teil3)

Mulden- und Lochkorrosion: **sehr gering**Flächenkorrosion: **sehr gering****Korrosion an der Wasser- / Luftgrenze von unlegierten und niederlegierten Stählen:**Summe der Bewertungszahlen $W_1 = W_0 - N_1$ (stehendes Gewässer) + $N_2 * N_3 = 0,60$

Bewertung nach Tabelle 7 (DIN 50 929 Teil3)

Mulden- und Lochkorrosion: **sehr gering**Flächenkorrosion: **sehr gering****Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niederlegierten Stählen in Wässern (DIN 50929 Teil 3, Tabelle7)**

W_0 bzw. W_1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
≥ -1	sehr gering	sehr gering
< -1 bis -4	gering	sehr gering
< -4 bis -8	mittel	gering
< -8	hoch	mittel




Dipl.-Ing. Melanie Dieckmann
Geschäftsführerin

Anlage 7

Unterlagen zu den Erdtanks

- Prüfbericht Tank 09.01.2007
(? Verdachtsfläche [A])
- Rechnung Stilllegung Tank 05.02.2013
(? Verdachtsfläche [F])

Soutec e.V. • Crednerhof 3 • 30455 Hannover

 <p>SOUTEC e.V. Zul.-Nr. NLWKN 16-06/01.3</p>		Dipl.-Ing. Wolfgang Reinke Wellebachstr. 30 34355 Staufenberg www.ibreinke.de 05534/4084 0173/2532604		VAWs - Prüfung einer <input checked="" type="checkbox"/> Heizölverbraucheranlage <input type="checkbox"/> Dieselanlage				
		Prüfagentur Marburg/Lahntal Warzenbacher Str. 8 35094 Lahntal-Brungershausen Tel.: 06420 / 8210120 Fax: 06420 / 960641		Az.: Anl.-Nr. 065-34-017-098601-3 Bericht Nr. 0094 Prüfdatum: 09.01.2007				
Behörde: Fe Untere Wasserbehörde LK Marburg - Biedenkopf				Tankhersteller: Slawinski				
Betreiber: Herr Theo Junker / Inh. Willi Junker				Tankbaujahr: 1965				
Straße: Bahnhofstr. 44b				Herstellnr.: 5415015				
PLZ, Ort: 35282 Rauschenberg								
Lagerort				Volumen: 20,0 m ³ Gefährdungsstufe: C WGK: 2				
Prüfart	<input type="checkbox"/> Inbetriebnahme		<input type="checkbox"/> Wiederinbetriebnahme		<input type="checkbox"/> Wesentliche Änderung		<input checked="" type="checkbox"/> Stilllegung	
	<input type="checkbox"/> erstmalig		<input type="checkbox"/> wiederkehrend		<input type="checkbox"/> Nachprüfung		<input type="checkbox"/> außerordentliche Prüfung	
Prüfumfang	<input type="checkbox"/> Teilprüfung		<input checked="" type="checkbox"/> Ordnungsprüfung / Unterlagenprüfung		<input checked="" type="checkbox"/> Technische Prüfung mit		<input type="checkbox"/> Funktionsprüfung	
	<input checked="" type="checkbox"/> Gesamtanlage						<input checked="" type="checkbox"/> Sichtprüfung	
Letzte Prüf.	<input type="checkbox"/> Dat.:		<input checked="" type="checkbox"/> SVO: TüV Hessen		Mängelbeseitigung:			
Lagerung	Heizöl EL / WGK: 2		Lagermenge: 20 m ³		Gefährdungsstufe: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D			
Lagerart	<input checked="" type="checkbox"/> unterirdisch		<input type="checkbox"/> oberirdisch im Gebäude		<input type="checkbox"/> oberirdisch im Freien		<input checked="" type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet 2 III / III A	
Tankbauart	<input type="checkbox"/> einwandig		<input checked="" type="checkbox"/> zylindrisch		<input type="checkbox"/> Kugeltank		<input type="checkbox"/> Batterietank	
	<input checked="" type="checkbox"/> doppelwandig		<input type="checkbox"/> Rechtecktank					
-daten	Hersteller: Slawinski		Baujahr: 1965		Herstellnr.: 5415015		Zul.-Nr.:	
-werkstoff	<input checked="" type="checkbox"/> Stahl DIN 66 080		<input type="checkbox"/> Polyethylen/Polyamid		<input type="checkbox"/> GFK		<input type="checkbox"/> Beton-Kunststoff	
-schutzeinrichtung	<input type="checkbox"/> Leckanzeiger (LAZ)		<input type="checkbox"/> Doppelboden		<input type="checkbox"/> Auffangraum (Stahl/Kunstst.)		Größe: . ___ m ³	
	<input type="checkbox"/> Grenzwertgeber		<input type="checkbox"/> Leckschutzauskl. (LSA)		<input type="checkbox"/> Auffangraum (Beschichtung/Folie)		Größe: . ___ m ³	
GWG	TYP:				Zulassungs-nr.:			
LSA	TYP:				Zulassungs-nr.:			
Leckanzeigergerät (LAZ)	TYP:				Zulassungs-Nr.:			
	<input type="checkbox"/> Flüssig		<input type="checkbox"/> Überdruck		<input type="checkbox"/> Unterdruck		Pumpe ein:	
Funktion	<input type="checkbox"/> GWG/Überfüllsicherung		<input type="checkbox"/> Leckanzeiger		<input type="checkbox"/> Leckagesicherung		Pumpe aus:	
							Alarm ein:	
Befüllleitg.	<input type="checkbox"/> oberirdisch		<input type="checkbox"/> geschweißt/verschraubt		<input type="checkbox"/> Stahl		<input type="checkbox"/> einsehbar	
	<input type="checkbox"/> unterirdisch		<input type="checkbox"/> Sicherheitsschellen		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> z.T. einsehbar	
Entlüft.-leitung	<input type="checkbox"/> Stahl		<input type="checkbox"/> stetig steigend		<input type="checkbox"/> Austritt über Befüllstutzen/Erdgleiche > 50 cm			
	<input type="checkbox"/> Sonstige:		<input type="checkbox"/> Auslaß frei		<input type="checkbox"/> Austritt über Tank < m			
Förderltg Tank/Heizg.	<input type="checkbox"/> oberirdisch		<input type="checkbox"/> einsehbar		<input type="checkbox"/> Kupfer		<input type="checkbox"/> Saugleitung	
	<input type="checkbox"/> unterirdisch		<input type="checkbox"/> z.T. einsehbar		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Druckleitung	
	<input type="checkbox"/> doppelwandig		<input type="checkbox"/> mit Leckanzeiger		<input type="checkbox"/> Schutzrohr		<input type="checkbox"/> durchsehbar	
	<input type="checkbox"/> Notventil		<input type="checkbox"/> Reißleine v. Heizraumtür		<input type="checkbox"/> Ölförderaggregat		<input type="checkbox"/> mit Leckagesicherung	
Dichtigkeit	<input type="checkbox"/> Lagerbehälter		<input type="checkbox"/> Rohrleitungen		<input type="checkbox"/> Auffangraum		<input type="checkbox"/> Domschacht	
Ablauf/Durchbruch	<input type="checkbox"/> Domschacht		<input type="checkbox"/> Auffangraum		<input type="checkbox"/> gesichert		<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> Heizraum		<input type="checkbox"/> Vorraum		<input type="checkbox"/> ungesichert		<input type="checkbox"/>	

Bericht-Nr. 0094

Mängelauflistung	
Ordnungsmängel:	
Nr:	Bemerkung
Technische Mängel:	
Nr:	Bemerkung
Bemerkungen:	
<p>- Entsorgung, Stilllegung, Reinigung durch Fa. Gondas, Heine</p>	
<input type="checkbox"/> Dieser Prüfbericht muß aufbewahrt und bei einer Nachprüfung vorgelegt werden.	
<input type="checkbox"/> Der Boden unter den Tanks/dem Tank konnte nicht geprüft werden.	

Ergebnis der Prüfung			
<input checked="" type="checkbox"/> keine Mängel	<input type="checkbox"/> geringfügige Mängel	<input type="checkbox"/> erhebliche Mängel	<input type="checkbox"/> gefährliche Mängel
<input type="checkbox"/> kann verfüllt werden	Beseitigung erforderlich	unverzügliche Beseitigung erforderlich	Betrieb bis zur Mängelbeseitigung unzulässig
<input type="checkbox"/> Die Mängel sind ordnungsgemäß und fachgerecht zu beseitigen bis /		<input type="checkbox"/> durch Fachbetrieb nach § 19 I WHG	
<input type="checkbox"/> Die Mängelbeseitigung ist der zuständigen Behörde schriftlich zu bestätigen			
<input type="checkbox"/> Nachprüfung nach Mängelbeseitigung durch den Sachverständigen erforderlich; ist bei Sachverständigen gesondert zu beauftragen			
<input type="checkbox"/> Nachprüfung spätestens: <input type="checkbox"/> innerhalb _ Wochen <input type="checkbox"/> bis ____ .			
<input type="checkbox"/> Heizölanlage darf vor Mängelbeseitigung nicht nachgetankt werden.			
<input type="checkbox"/> Beiliegende Betreibererklärung zur unverzüglichen Mängelbeseitigung wurde vom Betreiber unterschrieben.			
Nächste Prüfung:			
<input type="checkbox"/> wiederkehrend spätestens / ggf. bei wesentlicher Änderung oder Stilllegung		<input type="checkbox"/> Nachprüfung <input checked="" type="checkbox"/> entfällt	

Sachverständiger:

W. Reinke

Dipl.-Ing. Wolfgang Reinke

Betreiber

[Handwritten Signature]



Tankschutz Tankbau Sondermüll-Entsorgung - Ölabscheider-Wartung



Öltank-Service

Herrn
Willi Junker
Auf dem Römer 4
35282 Rauschenberg

Datum 08.02.2016
Rechnung Nr. 3-2160085
Kunden Nr. 25043348
Objekt Nr. 32441
Leistung vom: 05.02.2016

Rechnung

Objekt: Rewe Markt, Bahnhofstr. 44 B, 35282 Rauschenberg

Pos.	Artikelbezeichnung	Menge	E-Preis	Rabatt	G-Preis
1	Tankreinigung und Stilllegung zyl. Erdtank 10.000 Liter, inkl. 200 Liter Ölschlamm Entsorgung	1,00	350,00	10,00 %	315,00
2	Leckanzeiger abbauen, LeckföÙigkeit absaugen u. entsorgen	1,00	150,00	10,00 %	135,00
3	DurchföÙhrung der Stilllegungsprüfung durch den Sachverständigen, inkl. Termin- abstimmung u. PrüfgeböÙhr	1,00	135,00		135,00
4	Deckelarmaturen u. Leitungen abbauen oder verschließen, Deckel mit 8 Schrauben befestigen	1,00	72,00	10,00 %	64,80

Die Aufbewahrungspflicht für diese Rechnung
beträgt gem. § 14b Abs. 1 UStG im nicht-
unternehmerischen Bereich zwei Jahre.

Nettobetrag	€	649,80
19% Mehrwertsteuer	€	123,46
Endbetrag	€	773,26

Zahlungskonditionen

Zahlbar bis 22.02.2016 ohne Abzug

Delivered goods remain the property of our company until full payment.

Anlage 8

Kampfmittelauskunft



Regierungspräsidium Darmstadt, 64278 Darmstadt

Elektronische Post

GEOlogik
Wilbers & Oeder GmbH
Feldstiege 98
48161 Münster

Kampfmittelräumdienst des Landes Hessen

Unser Zeichen:	I 18 KMRD- 6b 06/05- R 2072-2020
Ihr Zeichen:	Frau Sina Menzel
Ihre Nachricht vom:	15.01.2020
Ihr Ansprechpartner:	Juergen Lorang
Zimmernummer:	0.23
Telefon/ Fax:	06151 12 6510/ 12 5133
E-Mail:	Juergen.Lorang@rpda.hessen.de
Kampfmittelräumdienst:	kmrd@rpda.hessen.de
Datum:	29.05.2020

Rauschenberg, Bahnhofstraße

Bodenerkundung mittels Kleinrammbohrungen (Durchmesser 50 mm)

Kampfmittelbelastung und -räumung

Sehr geehrte Damen und Herren,

über die im Lageplan bezeichnete Fläche liegen dem Kampfmittelräumdienst aussagefähige Luftbilder vor.

Eine Auswertung dieser Luftbilder hat keinen begründeten Verdacht ergeben, dass mit dem Auffinden von Bombenblindgängern zu rechnen ist. Da auch sonstige Erkenntnisse über eine mögliche Munitionsbelastung dieser Fläche nicht vorliegen, ist eine systematische Flächenabsuche nicht erforderlich.

Soweit entgegen den vorliegenden Erkenntnissen im Zuge der Bauarbeiten doch ein kampfmittelverdächtiger Gegenstand gefunden werden sollte, bitte ich Sie, den Kampfmittelräumdienst unverzüglich zu verständigen.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

gez. Jürgen Lorang

Regierungspräsidium Darmstadt
Luisenplatz 2, Kollegiengebäude
64283 Darmstadt

Internet:
www.rp-darmstadt.hessen.de

Servicezeiten:
Mo. - Do. 8:00 bis 16:30 Uhr
Freitag 8:00 bis 15:00 Uhr
Telefon: 06151 12 0 (Zentrale)
Telefax: 06151 12 6347 (allgemein)

Fristenbriefkasten:
Luisenplatz 2
64283 Darmstadt
Öffentliche Verkehrsmittel:
Haltestelle Luisenplatz

Anhang I

Altlasten- und abfalltechnische Bewertungsgrundlagen

I Atlasten- und abfalltechnische Bewertungsgrundlagen

I.1 Gefährdungsabschätzungen

I.1.1 Boden – Gefährdungsabschätzung

Die Bewertung der im Boden ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf ggf. vorliegende Gefährdungen (z.B. durch Aufnahme/Kontakt mit dem Boden und bzgl. des Grundwassers) erfolgt – aufgrund eines fehlenden einheitlichen Regelwerks für sämtliche Untersuchungsparameter – in Anlehnung an

- die **Prüfwerte nach Anhang 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, BBodSchV** vom 17.07.1999 (folgend als BBodSchV bezeichnet) sowie
- die „**Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden**“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) aus dem Jahre 1994 (folgend als LAWA-Liste bezeichnet)

Für die Bewertung der **Schadstoffgehalte** für die **Metalle/ Schwermetalle As, Pb, Cd, Cr, Ni und Hg, die PAK- Einzelsubstanz Benzo(a)pyren** sowie **PCB** und **CN** werden die **Prüfwerte der BBodSchV** für die direkte orale und inhalative Aufnahme schwer bzw. nicht flüchtiger Schadstoffe (Wirkungspfad Boden-Mensch) in Industrie- und Gewerbegebieten (= aktuelle sowie geplante Nutzung) herangezogen. In der BBodSchV werden die Prüfwerte wie folgt definiert:

Prüfwert: Liegt die Konzentration von Schadstoffen unterhalb des jeweiligen Prüfwer-
tes, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Alt-
last ausgeräumt.
Wenn die Schadstoffkonzentration im Boden Prüfwerte für den Boden über-
schreitet, ist deren Ausmaß und räumliche Verteilung unter Verwendung ei-
ner angepassten Probenahme zu ermitteln. Dabei soll auch festgestellt wer-
den, ob sich aus begrenzten Anreicherungen von Schadstoffen Gefahren in-
nerhalb einer Verdachtsfläche oder altlastenverdächtigen Fläche ergeben
und ob eine Abgrenzung von nicht belasteten Flächen geboten ist.

Anmerkung:

Die Prüfwerte gelten nach der BBodSchV für den oberflächennahen Bereich, d.h. für Bodenproben aus Entnah-
metiefen bis max. 0,1 m (Park- und Freizeitanlagen/Industrie- und Gewerbegrundstücke) bzw. 0,35 m (Kinder-
spielflächen/Wohngebiete). Im vorliegenden Gutachten werden darüber hinaus auch die Bodenproben aus tiefe-
ren Entnahmehorizonten in Anlehnung an die Prüfwerte der BBodSchV beurteilt. So können bei Änderungen des
Geländeniveaus im Zuge ggf. erfolglicher Nutzungsänderungen die dann evtl. exponierten Bodenschichten im
Vorfeld betrachtet werden und die Parameterkonzentrationen als Eignungskriterien zu Planungszwecken heran-
gezogen werden.

In der folgenden tabellarischen Aufstellung sind die Prüfwerte der BBodSchV für Industrie- und Gewerbegebiete (= aktuelle sowie geplante Nutzung) zusammenfassend dargestellt:

Prüfwerte [mg/kg]	
Parameter	Industrie- und Gewerbegebiete
As	140
Pb	2.000
Cd	60
Cr	1.000
Ni	900
Hg	80
Benzo(a)pyren	12
PCB	40
Cyanide	100

Tabelle I: Prüfwerte der BBodSchV des Wirkungspfads Boden – Mensch.

Für die Bewertung der in den Proben nachgewiesenen **Schadstoffgehalte für die Parameter KW, PAK (n. EPA)**, die PAK-Einzelsubstanz **Naphthalin** sowie der Summenparameter **BTEX** und **LHKW** werden die **nutzungsunabhängigen Orientierungswerte der LAWA-Liste** verwendet. In der LAWA-Liste werden folgende Orientierungswerte definiert:

Prüfwert: Wert, bei deren Unterschreitung der Gefahrenverdacht i.d.R. als ausgeräumt gilt. Bei Überschreitung ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten.

Maßnahmenschwellenwert: Wert, bei dessen Überschreitung i.d.R. weitere Maßnahmen, z.B. eine Sicherung oder eine Sanierung auszulösen ist.

In der folgenden Tabelle sind die Orientierungswerte der LAWA-Liste dargestellt:

Orientierungswerte [mg/kg]		
Parameter	Prüfwert	Maßnahmen- schwellenwert
KW	300 – 1.000	1.000 – 5.000
PAK	2 – 10	10 – 100
Naphthalin	1 – 2	5
BTEX	2 - 10	10 – 30
LHKW	1 - 5	5 - 25

Tabelle II: Prüf- und Maßnahmenschwelienwerte der LAWA-Liste (Boden).

I.1.2 Bodenluft - Gefährdungsabschätzung

Ebenfalls auf Grundlage der Prüf- und Maßnahmenschwelienwerte der LAWA-Liste erfolgen die Bewertungen der Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen der Bodenluftproben.

Für die berücksichtigten Summenparameter BTEX und LHKW wurden in der LAWA-Liste folgende Orientierungswerte berücksichtigt.

Parameter	LAWA-Liste	
	Prüfwert [mg/m ³]	Maßnahmen- schwellenwert [mg/m ³]
BTEX	5 – 10	50
LCKW/LHKW	5 – 10	50

Tabelle III: Orientierungswerte Bodenluft der LAWA-Liste.

I.1.3 Grundwasser - Gefährdungsabschätzung

In der BBodSchV (vgl. Anhang I.1.1) werden weiterhin Prüfwerte zur Beurteilung des Wirkungspfades **Boden – Sickerwasser - Grundwasser** benannt. Diese „Eluatwerte“ dienen zur Bewertung von im Boden festgestellten Schadstoffbelastungen im Hinblick auf das Gefährdungspotenzial des Grundwassers. Die Prüfwerte gelten nur für den Ort der Beurteilung, d. h. den Übergangsbereich von der ungesättigten in die gesättigte Bodenzone. In der nachstehenden Tabelle werden die Parameter berücksichtigt, die bei der vorliegenden Begutachtung durch die Eluatuntersuchungen gem. des Merkblatts für Bauabfälle (vgl. Kapitel I.2 dieses Anhangs) erfasst wurden.

Ferner ist darauf hinzuweisen, dass der Eluatansatz bei Untersuchungen gem. des Merkblatts für Bauabfälle (sog. „S 4-Eluat“) von den Vorgaben der BBodSchV abweicht. Die Bewertung der Ergebnisse der Eluatuntersuchungen gem. Prüfwerten der BBodSchV weist aufgrund der Art des Eluatansatzes sowie unter Berücksichtigung des Orts der Beurteilung lediglich einen orientierenden Charakter auf.

Die Prüfwerte der BBodSchV hinsichtlich Mobilisierbarkeiten von Schadstoffen beim Transfer vom Boden in das Grundwasser werden in der nachstehenden Tabelle dokumentiert.

Parameter	Prüfwert Sickerwasser gem. BBodSchV Wirkungspfad Boden – Grundwasser im Eluat [µg/l]
As	10
Pb	25
Cd	5
Cr ges.	50
Cu	50
Ni	50
Hg	1
Zn	500
CN ges.	50
Phenole	20

Tabelle IV: Prüfwerte der BBodSchV des Wirkungspfads Boden – Sickerwasser – Grundwasser.

Die Bewertung der in den Proben des **Grundwassers** nachgewiesenen Schadstoffgehalte im Hinblick auf potenzielle Gefährdungen der Beschaffenheit erfolgt auf Grundlage der

- **„Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser“** der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (**LAWA**) aus dem Jahre 2004.

Die **Geringfügigkeitsschwellenwerte** des Berichts von 2004 (aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016) wurden folgendermaßen definiert:

Geringfügigkeitsschwellenwert: Wert, bei dessen **Unterschreitung** die anthropogene, räumlich begrenzte Änderung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers als geringfügig einzustufen ist.

Bei einer **Überschreitung** dieses Wertes liegt eine Grundwasserverunreinigung (= Grundwasserschaden) vor.

Der folgenden Tabelle sind die Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte sowie die Geringfügigkeitsschwellenwerte der im Rahmen dieser Untersuchung berücksichtigten Parameter zu entnehmen:

Parameter	Geringfügigkeitsschwellenwert [µg/l]
KW	100
Σ LHKW	20
Σ Tri- und Tetrachlorethen	10
Σ BTEX	20
Benzol	1

Tabelle V: Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA (2004).

I.2 Bewertungsgrundlagen – Entsorgung

I.2.1 Bewertungsgrundlagen Boden – Entsorgung

Die Bewertung der in den Bodeneinzel- sowie in den Bodenmischproben ermittelten Schadstoffgehalte im Hinblick auf eine mögliche Verwertung / Beseitigung erfolgt im Bundesland Hessen aktuell auf Grundlage des

- **Merkblatts Entsorgung von Bauabfällen**
Regierungspräsidium Darmstadt • Regierungspräsidium Gießen •
Regierungspräsidium Kassel, Stand: 01. September 2018

Dieses Merkblatt orientiert sich u. a. an der Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): „**Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen**“ (**Technische Regeln**).

Das Merkblatt LAGA M 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen – Technische Regeln – Vorbemerkungen vom 05.06.2012, Allgemeiner Teil, Endfassung vom 06.11.2003, sowie Teil II Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (**TR Boden**), Stand: **05.11.2004**, sowie für andere mineralische Ersatzbaustoffe (z. B. Bauschutt) – **Technische Regeln**, Stand: **06.11.1997** ist in Hessen seit dem 10.12.2015 heranzuziehen. Zu beachten ist des Weiteren, dass für die im **Feststoff** nachgewiesenen Parameterkonzentrationen die Zuordnungswerte der **TR Boden, Stand 05.11.2004** bzw. für die **Eluatwerte die Technischen Regeln, Stand 06.11.1997 (sog. „alte LAGA-Richtlinie“)** heranzuziehen sind.

Im Merkblatt wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der LAGA-Mitteilung um die Empfehlung eines sachkundigen Gremiums und nicht um eine normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift handelt. Dies bedeutet, dass in begründeten Einzelfällen von den Regelungen abgewichen werden kann. Dies bedarf jedoch grundsätzlich der Zustimmung der zuständigen Behörde.

Zu verwertendes Bodenmaterial, das im Rahmen von Bau-, Abbruch- und Sanierungsmaßnahmen anfällt, wird in Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten den in den nachfolgenden Tabellen genannten **Einbauklassen** zugeordnet. Die nachfolgend erläuterten

ten **Zuordnungswerte** Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwertung von Bodenmaterial dar.

Zuordnungswert Z 0:	uneingeschränkter Einbau
Zuordnungswert Z 1.1:	eingeschränkter offener Einbau selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen
Zuordnungswert Z 1.2:	eingeschränkter offener Einbau unter hydrogeologisch günstigen Voraussetzungen
Zuordnungswert Z 2:	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
Zuordnungswert Z 3/Z 4:	Einbau/Ablagerung auf Deponien der Deponieklasse I bzw. II der DepV

In den folgenden Tabellen sind die Zuordnungswerte des Anhangs 1 des „Merkblatts“ im **Feststoff** und im **Eluat** für die Einbauklassen Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 zusammenfassend dargestellt.

Zuordnungswerte Boden im Feststoff gem. Tabellen 1.1 und 1.2 des Anhangs des „Merkblatts“ vom 01.09.2018 bzw. der TR Boden, Stand: 05.11.2004							
Parameter	Einheit	Z 0			Z 0*	Z 1	Z 2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton			
As	mg/kg	10	15	20	15 (20)	45	150
Pb	mg/kg	40	70	100	140	210	700
Cd	mg/kg	0,4	1	1,5	1 (1,5)	3	10
Cr ges.	mg/kg	30	60	100	120	180	600
Cu	mg/kg	20	40	60	80	120	400
Ni	mg/kg	15	50	70	100	150	500
Tl	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7 (1,0)	2,1	7
Hg	mg/kg	0,1	0,5	1	1,0	1,5	5
Zn	mg/kg	60	150	200	300	450	1.500
Cyanide ges.	mg/kg	-	-	-	-	3	10
TOC	Masse- %	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5
EOX	mg/kg	1	1	1	1	3	10

Fortsetzung der Tabelle: s. folgende Seite.

Zuordnungswerte Boden im Feststoff gem. Tabellen 1.1 und 1.2 des Anhangs des „Merkblatts“ vom 01.09.2018 bzw. der TR Boden, Stand: 05.11.2004							
Parameter	Einheit	Z 0			Z 0*	Z 1	Z 2
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton			
KW	mg/kg	100	100	100	200 (400)	300 (600)	1.000 (2.000)
BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1	1
LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1
PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK	mg/kg	3	3	3	3	3 (9)	30
Benzo(a)-pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3

Anmerkungen: Bei den in Klammern benannten Werten handelt es sich um Schadstoffgehalte, die im Ausnahme-/Sonderfall herangezogen werden, z.B. bei der Bodenart Ton, bei besonderen C/N-Verhältnissen, bei KW-Verbindungen mit Kettenlängen von C₁₀ bis C₂₂ bzw. C₁₀ bis C₄₀ u. s. w.

Bei PAK-Konzentrationen von ≤ 3 mg/kg werden gem. Vorgaben der TR Boden die Kriterien der Einbauklasse Z 0 erfüllt bzw. ist bei Konzentrationen > 3 mg/kg ≤ 9 mg/kg ein Einbau nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten (Z 1 „mit Einschränkung“) möglich.

Tabelle VI: Zuordnungswerte Boden des „Merkblatts Entsorgung von Bauabfällen“ (Feststoff).

Zuordnungswerte Boden im Eluat gem. Tabelle 1.3 des Anhangs des „Merkblatts“ vom 01.09.2018 bzw. der Technischen Regeln, Stand: 06.11.1997					
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
el. Leitf.	µS/cm	500	500	1.000	1.500
Chlorid	mg/l	10	10	20	30
Sulfat	mg/l	50	50	100	150
As	µg/l	10	10	40	60
Pb	µg/l	20	40	100	200
Cd	µg/l	2	2	5	10
Cr ges.	µg/l	15	30	75	150
Cu	µg/l	50	50	150	300
Ni	µg/l	40	50	150	200
Hg	µg/l	0,2	0,2	1	2
Zn	µg/l	100	100	300	600
TI	µg/l	< 1	1	3	5
CN ges.	µg/l	< 10	10	50	100
Phenol-I.	µg/l	< 10	10	50	100

Tabelle VII: Zuordnungswerte Boden des „Merkblatts Entsorgung von Bauabfällen“ (Eluat).

An dieser Stelle ist anzumerken, dass bundeseinheitliche Regelungen für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch vorbereitet werden. Demzufolge ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass die **Kriterien der abfalltechnischen Bewertungen in Hessen sowie den übrigen Bundesländern kurz- bis mittelfristig Veränderungen** erfahren können.

I.2.2 Bewertungsgrundlagen Bauschutt – Entsorgung

Im Merkblatt wird des Weiteren darauf hingewiesen, dass die Technischen Regeln der LAGA M20 den Passus enthalten, dass **Böden** mit einem **Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen von > 10 Vol.-%** (Gemenge aus Böden und Bauschutt) als **Bauschutt** zu klassifizieren bzw. zu bewerten sind.

Behelfsweise werden derartige „Boden-Bauschutt-Gemenge“, die in den Auffüllungen der Projektfläche verbreitet erschlossen wurden, auf Grundlage der **Zuordnungswerte der LAGA-Richtlinie (Bauschutt)** des Jahres 1997/2003) bewertet.

Die Zuordnungswerte der LAGA-Bauschutt werden nachstehend ebenfalls in tabellarischer Form wiedergegeben.

Zuordnungswerte Bauschutt gem. LAGA-Richtlinie 1997 – Feststoff					
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
KW	mg/kg	100	300	500	1.000
PAK	mg/kg	1	5	15	75 (100)
EOX	mg/kg	1	3	5	10
PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1
As	mg/kg	20	Einstufung gem. den Ergebnissen der Eluatuntersuchungen		
Pb	mg/kg	100			
Cd	mg/kg	0,6			
Cr ges.	mg/kg	50			
Cu	mg/kg	40			
Ni	mg/kg	40			
Hg	mg/kg	0,3			
Zn	mg/kg	120			

Anmerkung PAK: *Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.*

Tabelle VIII: Zuordnungswerte Bauschutt gem. LAGA-Richtlinie 1997 (Feststoff).

Zuordnungswerte Bauschutt gem. LAGA-Richtlinie 1997 – Eluat					
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		7,0 – 12,5			
el. Leitf.	µS/cm	500	1.500	2.500	3.000
Chlorid	mg/l	10	20	40	150
Sulfat	mg/l	50	150	300	600
As	µg/l	10	10	40	50
Pb	µg/l	20	40	100	100
Cd	µg/l	2	2	5	5
Cr ges.	µg/l	15	30	75	100
Cu	µg/l	50	50	150	200
Ni	µg/l	40	50	100	100
Hg	µg/l	0,2	0,2	1	2
Zn	µg/l	100	100	300	400
Phenol-I.	µg/l	< 10	10	50	100

Tabelle IX: Zuordnungswerte Bauschutt gem. LAGA-Richtlinie 1997 (Eluat).