



Baugrunduntersuchung
Neubau Lebensmittelmarkt + Fachmärkte
Vor dem Salzwedeler Tor - 39638 Gardelegen
Geotechnischer Untersuchungsbericht

BEARBEITUNG

Dr.-Ing. Dipl.-Geol. Michael Bachmann
B.Sc. Geow. Jan Westphal

AUFTRAGGEBER Hanseatic Bauräger GmbH
Phoenixallee 11
31137 Hildesheim

UMFANG 20 Seiten, 8 Anlagen

PROJEKTNUMMER 22P312

BEARBEITUNGSORT Staatswiesenstraße 4
30177 Hannover

DATUM 19.07.2022




Dr.-Ing. Michael Bachmann




Jan Westphal



INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG.....	1
2	VERANLASSUNG.....	3
3	UNTERLAGEN.....	3
4	UNTERSUCHUNGSKONZEPT UND -UMFANG.....	3
5	ERGEBNIS DER VORUNTERSUCHUNG.....	4
5.1	Lage, Zustand und Größe des Standortes.....	4
5.2	Geologie und Hydrogeologie.....	4
5.3	Geplante Baumaßnahme.....	5
6	ERGEBNIS DER HAUPTUNTERSUCHUNG.....	5
6.1	Bodenaufbau und Bodenbeschaffenheit.....	5
6.2	Grundwassersituation und Wassereinwirkungsklasse.....	7
6.3	Versickerungsfähigkeit.....	7
6.4	Betonaggressivität.....	8
7	GRÜNDUNGS- UND AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN.....	8
7.1	Allgemein.....	8
7.2	Baugrube und Wasserhaltung.....	8
7.3	Rückbau der Bestandsbebauung.....	9
7.4	Gründung des Marktgebäudes.....	9
7.5	Gründung Verkehrsflächen/Anlieferrampe.....	11
8	ORIENTIERENDE SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN.....	13
8.1	Einleitung.....	13
8.2	Orientierende abfallrechtliche Einstufung.....	14
8.3	Orientierende Bewertung nach Bodenschutzrecht.....	16
9	SONSTIGE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN.....	19
10	VERWENDETE NORMEN UND REGELWERKE.....	19



VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1:	Übersichtskarte
Anlage 2:	Bohrpunkteplan
Anlage 3:	Bohrprofile der Kleinrammbohrungen
Anlage 4:	Rammsondierungen
Anlage 5:	Vermessungsprotokoll
Anlage 6:	Bodenmechanik
Anlage 7:	Betonaggressivität
Anlage 8:	Chemische Analytik Boden

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1: Baugrundaufbau und Baugrundbeschaffenheit.....	5
Tabelle 2: Charakteristischer Bodenaufbau und Kennwerte – Normprofil.....	6
Tabelle 3: Untersuchung des Grundwassers auf Betonaggressivität nach DIN 4030.....	8
Tabelle 4: Bemessungswerte $s_{R,d}$ für Streifenfundamente.....	10
Tabelle 5: Bemessungswerte $s_{R,d}$ für Einzelfundamente.....	10
Tabelle 6: Bemessungswert $s_{R,d}$ für Brunnenring (D = 1 m bis 2 m).....	11
Tabelle 7: Probenauswahl zur chemischen Analytik.....	13
Tabelle 8: Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA – TR Boden M20.....	14
Tabelle 9: Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA – TR Boden M20.....	15
Tabelle 10: Analyseergebnisse und Prüfwerte der BBodSchV.....	17
Tabelle 11: Analyseergebnisse und Prüfwerte der BBodSchV.....	18



1 ZUSAMMENFASSUNG

Veranlassung					
Die Hanseatic Bauräger GmbH plant in 39638 Gardelegen „Vor dem Salzwedeler Tor“ den Neubau eines EDEKA - Verbrauchermarktes. Im Vorfeld der Baumaßnahme wurden geotechnische Untersuchungen erforderlich, die die Baugrundbeschaffenheit feststellen. Außerdem wurden die anstehenden Böden orientierend hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen untersucht. Das Büro Böker und Partner wurde am 25.05.2022 mit den erforderlichen Arbeiten beauftragt.					
Bauwerk und Boden					
Grundstückszustand		Das Grundstück liegt derzeit in Teilen bebaut vor.			
geplante Bebauung		Eingeschossiger Verbrauchermarkt und Fachmärkte mit den dazugehörigen Verkehrsflächen			
Besonderheiten		Keine			
Höhe OK Gelände		+43,8 mNN			
Höhe OK FF Neubau		~+44,0 mNN (Annahme)			
Höhe UK Fundamente		~+43,0 mNN (Annahme)			
Höhe OK Verkehrsfl.		~+44,0 mNN (Annahme)			
Landschaftsraum					
Landschaftsraum		Norddeutsches Lockergesteinsgebiet, Milde-Niederung			
Geologie					
Geologie		quartäre Lockergesteine (Fluss,- Hang- und Schwemmsedimente) über Festgesteinsformationen			
S	HB	T [m]	M _{d,k} [m]	Bodenart, Genese, Stratigraphie	Tragfähigkeit
1	O	0,2	0,2	Sand ; humos (Oberboden); in nicht überbauten Bereichen	-
2	F	0,6 – 1,0	0,4-1,2	Sand-Kies ; z.T. schluffig, humos (Füllboden); in überbauten Bereichen	-
3	A	1,5 – 2,2	1 - 2	Sand ; stark schluffig; mit Pflanzenfasern, Holz, Torf, mittelorganisch (Auensediment, Holozän)	nicht tragfähig
4	G	>7	>5	Sand ; schwach kiesig (Fluviatil)	gut tragfähig
S – Schicht-Nr./HB – Homogenbereich/T – ab Tiefe/M _{d,k} – charakteristische Mächtigkeit					
Wasser					
GW-Flurabstand		0,5 m bis 1,5 m			
GW-Druckniveau		+40,5 mNN bis +42,8 mNN			
Bemessungswasserstand		+43,2 mNN			
Versickerungsfähigkeit		Die den oberen Baugrund bestimmenden Schluffböden sind mit Durchlässigkeitsbeiwerten um $k_f < 1E-07$ m/s für eine Versickerung nach DWA -A 138 über herkömmliche Versickerungsanlagen nicht geeignet.			
Betonaggressivität		Grundwasser ist schwach betonangreifend (XA1)			

Gründung	
Erdbau	<p>Die angetroffenen Böden auf Gründungsniveau sind in weiten Teilen des Grundstückes als nicht tragfähig zu bewerten. Es werden Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich.</p> <p>Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten wurden in weiten Teilen sehr hohe Grundwasserstände festgestellt. Bei tieferen Eingriffen in den Untergrund ist der Wasserstand konstant auf 0,5 m unter die tiefsten Aushubsohle abzusenken.</p> <p>Die Gründung des Gebäudes kann über eine geböschte Baugrube nach DIN 4124 erfolgen. Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit darf bei den festgestellten Baugrundverhältnissen der Böschungswinkel von 45° nicht überschritten werden.</p>
Gründungsart	<p>Variante 1: Flachgründung über Streifen- und/oder Einzelfundamente nach Vollbodenaustausch</p> <p>Variante 2: Pfeiler- oder Brunnengründung</p>
Abdichtung	Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533.
Verkehrsflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich • ► Verstärkung der Frostschutzschicht um 50 cm • langfristig ist bei Pflasterdecken aufgrund der Bodenbeschaffenheit mit Spurrinnen-Bildung zu rechnen
Altlasten	
Bodenkontamination	Belastungen durch PAK und Sulfat in den anstehenden Füllböden.
GW-Kontamination	Keine Hinweise
Gefahrenabwehr	Keine Überschreitung der Prüfwertgrenzen der BBodSchV sowohl für Wohngebiete als auch für Industrie- und Gewerbegrundstücke zu erwarten.
Abfallrecht	<p>In allen Mischproben wurden einstufigsrelevante Stoffkonzentrationen festgestellt. Besonders auffällig sind die bauschutthaltigen Füllböden, für die eine Einstufung in die LAGA-Zuordnung >Z2 (gefährlicher Abfall) zu erwarten ist. Bei den übrigen Böden liegen die Belastungen im Wesentlichen im Bereich der Verwertungsklasse Z2.</p> <p>Es ist mit erhöhten Entsorgungskosten zu rechnen.</p>
Sonstige Hinweise	
<p>Die getroffenen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, sodass ein Baugrundrisiko verbleibt. Die freigelegte Gründungsebene ist vor Beginn der weiteren Baumaßnahme von uns zur Prüfung der getroffenen Annahmen abzunehmen (DIN 4020).</p> <p>Die Datenverarbeitung zur Auftragsabwicklung folgt den Vorgaben der DSGVO. Mit der Anfrage und Beauftragung stimmt der AG einer Speicherung, der für die Angebots- und Auftragsbearbeitung erforderlichen Daten (Kontaktdaten, Planunterlagen, Analysenberichten etc.) zu. Eine Weitergabe an Dritte erfolgt nur auf Anweisung des AG. Gegenüber der Finanzbehörde ist das Büro Böker und Partner über einen Zeitraum von 10 Jahre nachweispflichtig. Auf schriftlichen Wunsch des AG kann eine Löschung der Auftragsdaten nach Ablauf dieser Frist erfolgen. Wird kein Auftrag ausgelöst, so kann der AG eine sofortige Löschung der bis dahin gespeicherten Daten verlangen.</p>	

2 VERANLASSUNG

Die Hanseatic Bauräger GmbH plant in 39638 Gardelegen „Vor dem Salzwedeler Tor“ den Neubau eines Lebensmittelmarktes und weiterer Fachmärkte. Im Vorfeld der Baumaßnahme wurden geotechnische Untersuchungen erforderlich, die die Baugrundbeschaffenheit feststellen. Außerdem wurden die anstehenden Böden orientierend hinsichtlich möglicher Schadstoffbelastungen untersucht.

Mit den erforderlichen Untersuchungen wurde das Büro Böker und Partner durch die Hanseatic Bauräger GmbH aus Hildesheim am 25.05.2022 beauftragt. Die Ergebnisse sind im nachfolgenden Bericht zusammengefasst.

3 UNTERLAGEN

- [1] Lageplan Vorentwurf – Neubau Lebensmittelmarkt + Fachmärkte – Hanseatic Bauräger GmbH, Phoenixallee 11, 31137 Hildesheim, Maßstab 1:500, Stand: 17.12.2021.
- [2] Lageplan Vorentwurf – B-Plan – Neubau Lebensmittelmarkt + Fachmärkte – Hanseatic Bauräger GmbH, Phoenixallee 11, 31137 Hildesheim, Maßstab 1:500, Stand: 03.06.2022.
- [3] Auskunft aus dem Altlastenkataster, Grundbuch von Gardelegen, Blätter 6807 und 6925, Gemarkung Gardelegen Flur 14 Flurstücke 405 und 983. - Altmarkkreis Salzwedel, 06.10.2020.
- [4] Kampfmittelauskunft, Bebauungsplan „Einzelhandelsstandort – Vor dem Salzwedeler Tor“, Gemarkung Gardelegen Flur 14 Flurstücke 404, 405 und 983. - Altmarkkreis Salzwedel, 09.05.2022.

Verwendete Normen und Regelwerke sind in Kapitel 9 aufgelistet.

4 UNTERSUCHUNGSKONZEPT UND -UMFANG

Der Umfang der geotechnischen Untersuchungen orientiert sich an den Vorgaben der DIN 4020, mit dem Ziel Baugrundrisiken zu minimieren und umfasst die Voruntersuchungen und Hauptuntersuchungen im Sinne der DIN EN 1997-2. Kontrolluntersuchungen und baubegleitende Messungen sind nicht Bestandteil dieses Berichtes. Alternativen zu den Anwendungsregeln der EN 1997-2 sind zulässig, wenn sie den entsprechenden Grundsätzen folgen und hinsichtlich Sicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit mindestens dem entsprechen, was man bei der Anwendung des Eurocodes erwarten würde. Sollte auf Alternativen zurückgegriffen werden, so sind diese gesondert auszuweisen.

Die geplante Baumaßnahme ist nach dem Schwierigkeitsgrad der Konstruktion und den Baugrundverhältnissen in die geotechnische Kategorie 2 nach DIN 4020 einzuordnen.

Die Untersuchung erfolgte durch direkte Aufschlüsse in Form von Kleinbohrungen im Rammbohrverfahren nach DIN EN ISO 22475-1 und indirekte Verfahren durch Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2. Die Bodenaufschlüsse wurden so gelegt, dass eine ausreichend genaue bautechnische Beschreibung und Beurteilung der Untergrundverhältnisse möglich wurde. Insgesamt wurden auf dem Grundstück 11 Kleinrammbohrungen (KRB) mit einem Durchmesser von 50 mm durchgeführt, die durch 5 Rammsondierungen (DPL) ergänzt wurden. Die anstehenden Schichten wurden von einem Sachverständigen in Anlehnung an die DIN EN ISO 14688-1 aufgenommen und horizontorientiert beprobt. Das ausgeführte Probeentnahmeverfahren entspricht der Kategorie B und die gewonnenen Proben der Güteklasse 3 nach DIN EN 1997-2.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der Felduntersuchung erfolgten anschließend weitere bodenmechanische und chemische Laboruntersuchungen.

5 ERGEBNIS DER VORUNTERSUCHUNG

5.1 Lage, Zustand und Größe des Standortes

Der Untersuchungsbereich liegt im westlichen Ortsgebiet von Gardelegen. Die südliche Begrenzung des ca. 10.600 m² großen Grundstückes bildet die Straße „Vor dem Salzwedeler Tor“ und die westliche Begrenzung bildet der Klammstieg. An der östlichen Grenze verläuft der Weteritzbach. Auf dem Gelände selbst befinden sich diverse Bestandsgebäude mit dazugehörigen befestigten Verkehrsflächen und Grünflächen. Dabei handelt es sich zum einen um das Volkshaus Gardelegen als ehemalige Gastronomie und Veranstaltungsort und zum anderen um ein Wohngebäude mit diversen Nebengebäuden (Schuppen, Carport etc.). Während der vordere Teil des Volkshauses Gardelegen unterkellert ist, war bei den übrigen Gebäuden kein Keller erkennbar. Der nördliche Teil des Grundstückes war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten vollständig bewachsen bzw. verbuscht und nicht zugänglich.

Die Geländeoberfläche fällt von West nach Ost in Richtung Weteritzbach von +42,8 mNN auf ein Niveau um +40,7 mNN, d.h um ca. 2 m ab.

5.2 Geologie und Hydrogeologie

Der Naturraum um Gardelegen gehört zum Norddeutschen Lockergesteinsgebiet. Die allgemeine geologische Situation wird durch quartäre Lockergesteine (Fluss,- Hang- und Schwemmsedimente) über Festgesteinsformationen bestimmt.

Nach Kartenlage des LBEG liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich der Milde-Niederung. Am Standort sind daher vorwiegend holozäne Überschwemmungsablagerungen sowie Flusssande und -kiese zu erwarten.

Da das Gelände bereits überbaut ist, sind Auffüllungshorizonte wahrscheinlich, die die

oberflächlichen bindigen Deckschichten überlagern oder z.T. ersetzen.

Die anstehenden Flussablagerungen besitzen eine hohe hydraulische Leitfähigkeit. Die freie Grundwasseroberfläche ist in den oberen Metern zu erwarten (LBEG).

5.3 Geplante Baumaßnahme

Nach der Beräumung des Geländes ist im östlichen Teil des Grundstückes der Neubau eines eingeschossigen Verbrauchermarktes sowie im westlichen Teil ein Gebäude mit Fachmärkten geplant. Zudem soll nördlich der Fachmärkte ein Einfamilienhaus entstehen. Alle Gebäude sollen herkömmlich flach gegründet werden. Die Oberkante des Fertigfußbodens OKFF stand zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht fest. Wir gehen von einer Höhenlage aus, die in etwa der aktuellen Geländehöhe entspricht. Die dazugehörigen Verkehrsflächen schließen sich südlich an die Neubebauung an.

6 ERGEBNIS DER HAUPTUNTERSUCHUNG

6.1 Bodenaufbau und Bodenbeschaffenheit

Im Ergebnis der durchgeführten Felduntersuchungen konnte der folgende Schichtaufbau im Bereich der geplanten Neubaumaßnahmen festgestellt werden:

Tabelle 1: Baugrundaufbau und Baugrundbeschaffenheit

S	bis Tiefe [m]	M _{d,k} [m]	Bodenart, Genese, Stratigraphie	Beschaffenheit
1	0,2	0,2	Sand ; humos (Oberboden); in nicht überbauten Bereichen	-
2	0,6 – 1,0	0,4-1,2	Sand-Kies ; z.T. schluffig (Füllboden); in überbauten Bereichen	-
3	1,5 – 2,2	1 - 2	Sand ; st. schluffig, mit Pflanzenfasern, Holz, Torf, mittelorganisch (Auensediment, Holozän)	nicht tragfähig
4	>7	>5	Sand ; sw. kiesig (Fluviatil)	gut tragfähig

S: Schicht-Nr.; M_{d,k}: mittlere charakteristische Mächtigkeit; sw.: schwach; st.: stark

Die o.g. Tabelle zeigt den für den Standort charakteristischen Schichtaufbau. Dabei ist anzumerken, dass die Schichtmächtigkeiten lokal deutlich abweichen können. Charakteristisch ist, dass die für die Gründung maßgebenden natürliche Bodenschicht aus nicht tragfähigen, mittelorganischen, stark schluffigen Sanden besteht. Diese bilden am Standort eine bis in ca. 2 m Tiefe reichende Deckschicht, die schwarz gefärbt ist und Pflanzenfasern, Holz und Torf enthält. Dieser Boden entspricht der Bodengruppe OH nach DIN 18196 und ist für Gründungen nicht geeignet. An einer Stelle reicht diese Bodenschicht sogar bis in 3,8 m Tiefe (KRBO5). Im westlichen Teil (Bereich Einfamilienhaus und Fachmärkte) nimmt dagegen die Mächtigkeit auf unter 1 m ab.

Tabelle 2: Charakteristischer Bodenaufbau und Kennwerte – Normprofil

SN	HB	T [m]	M _{d,k} [m]	Bodenart, Genese, Stratigraphie	Konsist. Lagerung	BG	F	γ/γ'	φ'/c'	c _u	E _s	k _f
1	O	0,2	0,2	in nicht überbauten Bereichen: Sand ; humos (Oberboden);	-	OH	F2	19/11	-	-	-	-
2	F	0,6 – 1,0	0,4 – 1,2	in überbauten Bereichen: Sand-Kies ; z.T. schluffig (Füllboden);	-	SW, SU, GU	F1, F2	19/11	30/0	-	-	-
3	A	1,5 bis 2,2 (3,6)	1 bis 2	Sand ; stark schluffig, mit Pflanzenfasern, Torf, Holz, mittelorganisch (Holozän) örtlich bis 3,6 m	weich, locker	OH	F2	19/9	25/5	-	6-8	1E-07 1E-08
4	G	>7	>5	Sand ; schwach kiesig (Fluviatil)	dicht	SE, SU	F2, F3	19/11	32,5/0	-	60	1E-04 bis 1E-05
SN	Schicht-Nummer				φ'/c'	Reibungswinkel/Kohäsion [°/-]						
HB	Homogenbereich nach DIN 18300				N	Schlagzahl Rammsondierung DPL > 1 m Tiefe						
T	Tiefe bis				q _e	Spitzendruck aus Drucksondierung > 1 m Tiefe						
M _{d,k}	Charakteristische Schichtmächtigkeit				c _u	undrännierte Scherfestigkeit [kN/m ²]						
BG	Bodengruppe nach DIN 18196				E _s	Steifemodul [MN/m ²]						
F	Frostempfindlichkeit				k _f	Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]						
γ/γ'	Wichte/Wichte unter Auftrieb [kN/m ³]				sw.	schwach						
					st.	stark						

6.2 Grundwassersituation und Wassereinwirkungsklasse

In allen Kleinrammbohrungen konnte Grundwasser erbohrt werden. Dabei ergab sich kein einheitliches Druckniveau. Wahrscheinlich wurden die Messungen durch die organische Deckschicht (Schicht 3) beeinflusst. Insgesamt konnten im westlichen Teil des Grundstückes hohe GW-Stände im Tiefenbereich zwischen 0,5 m und 1 m festgestellt werden. In den übrigen Teilen lagen die GW-Flurabstände im Wesentlichen zwischen 1 m und 1,5 m. An der westlichen Grundstücksgrenze wurden auch GW-Flurabstände über 2 m gemessen.

Zur Ermittlung des höchsten anzunehmenden Grundwasserstandes (HGW) wären langjährige Messreihen auf dem Grundstück erforderlich. Da das Bauvorhaben kurzfristig begonnen werden soll, wird dieser Wert abgeschätzt.

Grundwasserstände unterliegen natürlichen Schwankungen im jahreszeitlichen Verlauf. Dabei sind die höchsten Stände i.d.R. in den Monaten Februar bis März zu erwarten, während sich in den Monaten August bis Oktober die niedrigsten Wasserstände einstellen. Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen im Juni 2022 lagen vermutlich somit mittlere GW-Stände vor.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der vorliegenden Baugrunduntersuchungen für das gesamte Baugebiet und der Erfahrung in vergleichbaren Regionen empfehlen wir, den Bemessungswasserstand (HGW) auf ein Niveau von +43,2 mNN anzusetzen.

Für den gesamten Standort gilt die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533.

6.3 Versickerungsfähigkeit

Die hydraulische Leitfähigkeit des Bodens beschrieben durch den Durchlässigkeitsbeiwert k_f bestimmt die Versickerungsfähigkeit des Baugrundes. Die den oberen Baugrund bestimmenden Schluffböden sind mit Durchlässigkeitsbeiwerten um $k_f < 1E-07$ m/s für eine Versickerung nach DWA -A 138 über herkömmliche Versickerungsanlagen nicht geeignet. Die tiefer liegenden Sande hingegen besitzen mit Durchlässigkeitsbeiwerten um $k_f = 1E-04$ m/s eine hohe hydraulische Leitfähigkeit und wären für eine Versickerung der Niederschlagsabflüsse geeignet, doch liegen diese bereits im Grundwasser.

6.4 Betonaggressivität

Dem anstehendem Grundwasser wurde während der Bohrarbeiten eine Probe entnommen und hinsichtlich der betonangreifenden Eigenschaften im chemischen Labor untersucht. Das Ergebnis zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3: Untersuchung des Grundwassers auf Betonaggressivität nach DIN 4030

Parameter	[]	Prüfergebnis Probe „GW01“	Grenzwerte nach DIN 4030 Teil 1		
			schwach	stark	sehr stark
pH-Wert		7,2	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
KMnO ₄ -Verbrauch		28	-	-	-
Härte	mmol/l	4,6	-	-	-
Magnesium	mg/l	11	300 - 1.000	> 1.000 – 3.000	> 3.000
Ammonium	mg/l	0,32	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	mg/l	140	200 - 600	> 600 – 3.000	> 3.000
Chlorid	mg/l	230	-	-	-
CO ₂ (kalklösend)	mg/l	17	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Sulfid	mg/l	< 0,10	-	-	-
Expositionsklasse		XA1	XA1	XA2	XA3

Nach den Laborbefunden gilt das untersuchte Grundwasser als „schwach betonangreifend“ (vgl. Anlage 7).

7 GRÜNDUNGS- UND AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN

7.1 Allgemein

Nach dem Rückbau der Bestandsgebäude soll der neue Verbrauchermarkt über herkömmliche Maßnahmen flach gegründet werden. Die spätere Oberkante Fertigfußboden OKFF soll dabei voraussichtlich auf einem Höhenniveau um +44,0 mNN liegen. Demzufolge lägen die Fundamentsohlen bei ca. +43,0 mNN.

Die angetroffenen Böden auf Gründungsniveau sind in weiten Teilen des Grundstückes als nicht tragfähig zu bewerten. Es werden Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich.

Da uns keine weiteren Informationen vorliegen gehen wir davon aus, dass auch die geplante Oberkante der Verkehrsflächen in etwa dem Niveau der OKFF entspricht.

7.2 Baugrube und Wasserhaltung

Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten wurden in weiten Teilen sehr hohe Grundwasserstände festgestellt. Die weiteren Maßnahmen zur Wasserhaltung hängen unmittelbar von der geplanten Höhenlage der erdberührten Bauteile ab. Bei tieferen Eingriffen in den Untergrund ist der Wasserstand konstant auf 0,5 m unter die tiefsten Aushubsohle abzusenken.

Eine Grundwasserabsenkung ist grundsätzlich mit höheren Kosten, zusätzlicher Planung und

einem höheren Baugrundrisiko verbunden. Außerdem ist die Entnahme von Grundwasser nach dem Wasserhaushaltsgesetz WHG genehmigungspflichtig und bei der unteren Wasserbehörde vorab zu beantragen.

Die Gründung des Gebäudes kann über eine geböschte Baugrube nach DIN 4124 erfolgen. Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit darf bei den festgestellten Baugrundverhältnissen der Böschungswinkel von 45° nicht überschritten werden. Baumaschinen und Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von 12 t sollten einen Abstand von 1 m zur Böschungskante einhalten. Bei Gesamtgewichten zwischen 12 t und 18 t sind 2 m einzuhalten.

7.3 Rückbau der Bestandsbebauung

Nach der vollständigen Beräumung sind die entstehenden Baugruben mit gut verdichtbaren Böden der Gruppen [GW] oder [SW] nach DIN 18196 lagenweise verdichtet aufzufüllen. Der Verdichtungsgrad sollte nach den Vorgaben der ZTV E-StB 17 bei den genannten Bodengruppen mindestens 98% der Proctordichte D_{Pr} betragen. Die erzielte Verdichtung ist über geeignete Prüfmethode nachzuweisen.

Hinweise auf versteckte unterirdische Bauteile ergaben sich im Zuge der Bohrarbeiten zunächst nicht, jedoch kann dies für zwischenliegende Bereiche nicht ausgeschlossen werden.

7.4 Gründung des Marktgebäudes

Die im Rahmen der Untersuchung erkundeten Böden des oberen Baugrundes sind bis in ca. 2 m Tiefe (stellenweise auch bis 3,8 m) als nicht ausreichend tragfähig einzustufen. Es werden gesonderte Gründungsmaßnahmen erforderlich. Vor dem Hintergrund der geotechnischen Standortbedingungen kommen aus unserer Sicht im Wesentlichen die folgenden Gründungsvarianten in Betracht:

Variante 1: Bodenaustausch bis auf den tragenden Sand

Über einen Bodenaustausch kann ein tragfähiges Auflager für das Gebäude geschaffen werden. Dabei wird eine Grundwasserabsenkung erforderlich. Bei den vor Ort erkundeten Sanden (Schicht 4) ist mit einem größeren Wasserandrang zu rechnen. Es wäre zu prüfen, unter welchen Bedingungen eine Wasserableitung am Standort möglich wäre.

Das Wiederverfüllen der Baugrube kann mit verdichtungsfähigem Füllsand erfolgen. Dieser ist lagenweise verdichtet einzubringen. Es ist eine mindestens mitteldichte Lagerung über die gesamte Verfülltiefe nachzuweisen (Leichte Rammsonde DPL10 mit $N \geq 10$). Unterhalb der Bodenplatte empfehlen wir den Einbau einer 40 cm dicken Schottertragschicht. Wir empfehlen hierzu ein gut verdichtbares 0/32er Brechkornmisch nach den Vorgaben der TL SoB-StB 04 zu verwenden.

Anhand von Grundbruch- und Setzungsberechnungen kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes für die Flächenlast eines Plattenfundaments der Tabelle 4 entnommen werden. Bei Einhaltung der Bemessungswerte liegen die zu erwartenden Setzungen unterhalb von 2 cm, die i.d.R. als bauwerksverträglich anzusehen sind.

Tabelle 4: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für Streifenfundamente

Einbindetiefe [m]	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $s_{R,d}$ für Streifenfundamente in kN/m^2 nach EC 7 bei Begrenzung der Setzungen $< 2 \text{ cm u. b bzw. } b' =$					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
0,5	280	420	460	390	350	310
1,0	380	520	500	430	380	340
1,5	480	620	550	480	410	360

Tabelle 5: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für Einzelfundamente

Einbindetiefe [m]	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $s_{R,d}$ für Einzelfundamente in kN/m^2 nach EC 7 bei Begrenzung der Setzungen $< 2 \text{ cm u. b bzw. } b' =$					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,5	330	500	550	460	420	370
1,0	450	620	600	510	450	400
1,5	570	740	660	570	490	430

Überschlägige Berechnungen ergeben Bettungsmoduln k_s zwischen 10 und 20 MN/m^3 . In dieser Größenordnung sind die Setzungen wahrscheinlich als bauwerksverträglich einzustufen.

Es ist anzumerken, dass der Bettungsmodul eine Systemkenngröße der Baustatik ist, der sich aus der Bodenbeschaffenheit, den Bauwerkslasten und den Bauteilgeometrien ergibt. Der o.g. Bettungsmodul basiert auf überschlägigen Lastannahmen und dient damit lediglich zur Einschätzung der Wechselwirkung Bauwerk-Boden im Sinne der Entwurfsplanung nach HOAI. Die in der Statik tatsächlich anzusetzenden Werte für die Bettungsmoduln sind zwingend in der Ausführungsplanung bauteilbezogen zu differenzieren und mit dem Baugrund-sachverständigen abzustimmen. Hierzu sind wir durch die Tragwerksplanung vor Baubeginn rechtzeitig zu informieren bzw. zu kontaktieren.

Variante 2: Pfeiler- oder Brunnengründung

Bei dieser Variante werden Schachtringe in den Boden eingedrückt und der Boden innerhalb mit einem Brunnengreifer ausgehoben. Anschließend wird der Schachtring schrittweise weiter in den Boden eingedrückt und der Vorgang wiederholt. Dies geschieht so oft, bis die Gründungstiefe der tragfähigen Bodenschicht erreicht ist. Dann wird der Hohlraum mit Beton ausgefüllt, sodass Betonpfeiler ausgebildet werden. Die Herstellung kann auch ohne

Grundwasserabsenkung erfolgen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Wasserstand innerhalb des Schachtrings stets gleich oder höher als außerhalb ist. Nach Fertigstellung bilden die Betonpfeiler ein tragfähiges Auflager für eine freitragende Bodenplatte.

Anhand von Grundbruch- und Setzungsberechnungen kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes für einen Brunnenring der Tabelle 6 entnommen werden. Bei Einhaltung der Bemessungswerte liegen die zu erwartenden Setzungen unterhalb von 2 cm, die i.d.R. als bauwerksverträglich anzusehen sind.

Tabelle 6: Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ für Brunnenring (D = 1 m bis 2 m)

Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ für einen Brunnenring in kN/m² nach EC 7 bei Begrenzung der Setzungen < 2 cm und Durchmesser 1-2 m
350

7.5 Gründung Verkehrsflächen/Anlieferrampe

Die Bemessung des Aufbaus der Parkflächen wird in der Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 2012 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Fahrzeug und Fahrbahn, geregelt.

Die Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus der Verkehrsflächen ergibt sich am Standort durch folgende Daten:

- Standort befindet sich in der Frosteinwirkzone II
- die anstehenden Böden entsprechen der Frostempfindlichkeitsklasse F3
- Anzusetzende Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk3,2 (Annahme)
- Auftreten von jahreszeitlichen Stauwässern unterhalb des Planums
- Die Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche erfolgt über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen (Annahme)

➤ Demnach beträgt die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus am Standort mindestens 65 cm.

Bei einer geplanten Oberkante der Verkehrsflächen auf einem Niveau von ca. +44,0 mNN, läge das Erdplanum auf einer Höhe von +43,35 mNN. Nach den bisherigen Befunden ist nicht davon auszugehen, dass die anstehenden Böden eine ausreichende Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen. Somit werden Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich. Zur Schaffung eines standsicheren Aufbaus ist unterhalb der Regelaufbaustärke ein 50 cm dickes Sandpolster einzubauen. Der Sand darf nur statisch und nicht dynamisch verdichtet werden, um eine Durchnässung bzw. Destabilisierung der unterlagernden Schluffböden zu verhindern. Zwischen dem organischen Schluff und dem Sand ist ein Trennvlies (GRK 3) vorzusehen. Zu berücksichtigen ist, dass die freigelegten Bodenschichten nicht befahrbar und

sehr wasserempfindlich sind. Die o.g. Vorgehensweise ist durch ein Probefeld zu überprüfen. Je nach Ergebnis kann eine Verstärkung der Frostschuttschicht oder ein Geogitter erforderlich werden.

Die entsprechend der Bauklasse nach RStO geforderten E_{v2} -Werte sind mittels statischer Plattendruckversuche gemäß DIN 18134 nachzuweisen. Für die Tragschicht ist ein Schotter nach ZTV SoB-StB 04 zu empfehlen.

Für eine Bauweise der Verkehrsflächen mit Pflasterdecke könnte der Aufbau folgendermaßen realisiert werden:

- Abtrag des anstehenden Bodens auf 115 cm unter Fahrbahnoberkante
- Fachgutachterliche Abnahme des Erdplanums
- Einbau eines Trennvlies
- Einbau der Frost- und Tragschichten. Wir empfehlen die Verwendung von zertifizierten Baustoffen gemäß ZTV SoB-StB 04.
- Wir empfehlen die Durchführung von Testfeldern. Auf den Oberkanten der Frost- und Tragschichten sind statische Lastplattendruckversuchen durchzuführen. Bei einer Umsetzung der o.g. Empfehlungen sollten die erforderlichen Zielwerte im E_{v2} -Modul sicher erreicht werden.

➤ Wir weisen darauf hin, dass es aufgrund der Bodenbeschaffenheit am Standort, trotz der Verstärkung der Tragschichtaufbauten bei Pflasterdecken langfristig zur Spurrillenbildung kommen kann. Wir empfehlen höher belastete Bereiche in Betonbauweise herzustellen.

Der Bereich der Anlieferrampe greift i.d.R. tiefer in den Untergrund ein. Aufgrund der hydrogeologischen Situation am Standort, können untere Teile der Rampe im jahreszeitlichen Verlauf durch anstehendes Grundwasser betroffen sein. Es wird ggf. eine Wasserhaltung zur Gründung erforderlich. Die Rampe ist gegen von außen drückendes Wasser gemäß der Wasserwirkungsklasse W2.1-E abzudichten.

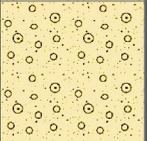
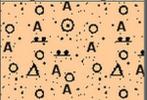
8 ORIENTIERENDE SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN

8.1 Einleitung

Für das Untersuchungsgebiet liegen zunächst keine Verdachtspunkte für mögliche Bodenbelastungen vor. Während unserer Begehung des Grundstückes zeigten sich auch im Gesamteindruck keine auffälligen Bereiche. Gleichwohl wurde im Rahmen der Baugrunderkundung eine orientierende Kontrollprüfung der Böden sowohl nach Abfallrecht als auch nach Bodenschutzrecht durchgeführt. Ziel war es festzustellen, ob relevante Bodenbelastungen am Standort zu besorgen sind.

Das Bohrgut wurde zunächst organoleptisch geprüft. In den Bohrungen KRB04, 05 und 09 wurde Bauschutt innerhalb der Füllböden festgestellt. Zur abschließenden Kontrolle wurden die Böden an für den Standort charakteristischen Proben untersucht (s. Tabelle 6). Die chemische Analytik erfolgte im Labor der Biolab Umweltanalysen GmbH in Braunschweig. Die vollständigen Analysenberichte sind in der Anlage 7 beigefügt.

Tabelle 7: Probenauswahl zur chemischen Analytik

Bereich	Bezeichnung	Probe	Tiefe [m]	Bodentyp	Profil
Tragschicht unter Pflaster	MP Verkehrsfläche	KRB 08A	0,08 – 0,7	Sand-Kies	
		KRB 09A	0,08 – 0,6		
		KRB 10A	0,08 – 1,0		
Füllboden	MP Markt Auffüllung	KRB 04A	0,0 – 1,0	Sand mit Bauschutt	
		KRB 05B	0,2 – 1,3		
Auensediment	MP Markt Auelehm	KRB 03C	0,7 – 2,2	Sand; organisch	
		KRB 06B	0,2 – 1,3		
		KRB 07B	0,4 – 0,9		
Auensediment	MP Wohnhaus	KRB 01B	0,3 – 1,3	Sand; organisch	
		KRB 02B	0,2 – 1,1		
Auensediment	MP Auelehm	KRB 05C	1,3 – 2,0	Sand; organisch	
		KRB 06C	1,3 – 2,0		
		KRB 08B	0,7 – 1,8		
		KRB 09C	1,2 – 2,6		
		KRB 10B	1,0 – 2,0		

8.2 Orientierende abfallrechtliche Einstufung

Tabelle 8: Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA – TR Boden M20

Parameter im Feststoff	Einheit	MP Verkehrsfläche	MP Markt Auffüllung	MP Markt Auelehm	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1	Z 2
TOC	Masse-%	0,29	4,1	1,6	0,5	0,5	1,5	5
Arsen	mg/kg	28	19	< 10	10	15	45	150
Blei	mg/kg	24	65	34	40	70	210	700
Cadmium	mg/kg	<0,1	0,35	0,21	0,4	1	3	10
Chrom ges.	mg/kg	15	17	<10	30	60	180	600
Kupfer	mg/kg	11	34	18	20	40	120	400
Nickel	mg/kg	7,8	15	8,4	15	50	150	500
Zink	mg/kg	50	240	86	60	150	450	1.500
Quecksilber	mg/kg	< 0,050	0,28	0,28	0,1	0,5	1,5	5
Thallium	mg/kg	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,4	0,7	2,1	7
KW-Index	mg/kg	< 100	< 100	< 100	100	100	300	1.000
BTEX	mg/kg	< 0,40	< 0,40	< 0,40	1	1	1	1
PAK ₁₆	mg/kg	1,4	29	3,2	3	3	3	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,1	2,3	0,27	0,3	0,3	0,9	3
EOX	mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	3	10
LHKW	mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1
PCB	mg/kg	< 0,007	0,012	< 0,007	0,05	0,05	0,15	0,5
im Eluat	Einheit				Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	8,7	7,9	8,2	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit	µS/cm	93	2310	243	250	250	1.500	2.000
Arsen	mg/l	0,028	< 0,005	0,005	0,014	0,014	0,020	0,060
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,040	0,040	0,080	0,200
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom _{gesamt}	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,0125	0,0125	0,025	0,060
Kupfer	mg/l	0,006	< 0,005	< 0,005	0,020	0,020	0,060	0,100
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,015	0,015	0,020	0,070
Zink	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,150	0,150	0,200	0,600
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0005	0,00015	0,001	0,002
Chlorid	mg/l	9,7	9,4	19	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 5,0	1.600	38	20	20	50	200
Cyanid _{gesamt}	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,010	0,020
Phenolindex	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,020	0,020	0,040	0,100
LAGA-Zuordnung		Z 2	>Z 2	Z 2				
Abfallschlüsselnummer		17 05 04	17 05 03*	17 05 04				

Tabelle 9: Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA – TR Boden M20

Parameter im Feststoff	Einheit	MP Auelehm	MP Wohnhaus	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1	Z 2
TOC	Masse-%	2,8	0,75	0,5	0,5	1,5	5
Arsen	mg/kg	<10	<10	10	15	45	150
Blei	mg/kg	43	23	40	70	210	700
Cadmium	mg/kg	0,17	0,17	0,4	1	3	10
Chrom ges.	mg/kg	10	<10	30	60	180	600
Kupfer	mg/kg	26	22	20	40	120	400
Nickel	mg/kg	8,2	5,4	15	50	150	500
Zink	mg/kg	60	76	60	150	450	1.500
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,069	0,1	0,5	1,5	5
Thallium	mg/kg	< 0,20	< 0,20	0,4	0,7	2,1	7
KW-Index	mg/kg	< 100	< 100	100	100	300	1.000
BTEX	mg/kg	< 0,40	< 0,40	1	1	1	1
PAK _{1,6}	mg/kg	1,6	<1,0	3	3	3	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,12	<0,060	0,3	0,3	0,9	3
EOX	mg/kg	< 1,0	< 1,0	1	1	3	10
LHKW	mg/kg	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1
PCB	mg/kg	< 0,007	< 0,007	0,05	0,05	0,15	0,5
im Eluat	Einheit			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	7,8	8,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit	µS/cm	303	175	250	250	1.500	2.000
Arsen	mg/l	0,005	< 0,005	0,014	0,014	0,020	0,060
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,040	0,040	0,080	0,200
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom _{gesamt}	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,0125	0,0125	0,025	0,060
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,020	0,020	0,060	0,100
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,015	0,015	0,020	0,070
Zink	mg/l	< 0,05	< 0,05	0,150	0,150	0,200	0,600
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	0,0005	0,00015	0,001	0,002
Chlorid	mg/l	7,8	13	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	61	20	20	20	50	200
Cyanid _{gesamt}	mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,010	0,020
Phenolindex	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,020	0,020	0,040	0,100
LAGA-Zuordnung		Z 2	Z 1				
Abfallschlüsselnummer		17 05 04	17 05 04				

Im Ergebnis wurden in nahezu allen Mischproben einstufigsrelevante Stoffkonzentrationen

festgestellt. Besonders auffällig sind die bauschutthaltigen Füllböden, die eine hohe PAK-Belastung und sehr hohe Sulfat-Konzentrationen zeigen. Nach Abfallrecht ist mit einer Einstufung in die LAGA-Zuordnung >Z2 (gefährlicher Abfall) zu rechnen.

Bei den übrigen Böden liegen die Belastungen im Wesentlichen im Bereich der Verwertungsklasse Z2.

Im Ergebnis der orientierenden Untersuchung ist eine Entsorgung von Bodenmaterial am Standort voraussichtlich mit erhöhten Kosten verbunden.

Überschussmengen aus den Oberbodenhorizonten können im Rahmen der Baumaßnahme wiederverwendet werden. Auch ist eine externe Verwertung als Oberboden uneingeschränkt möglich.

Bei einer externen Beseitigung auf einer Deponie wäre für den Oberboden aufgrund der natürlich erhöhten TOC-Gehalte eine LAGA-Verwertungsklasse „Z2“ anzunehmen.

Für eine fachgerechte Entsorgung von Überschussböden, sind diese in Haufwerken aufzuhalten, gemäß LAGA PN98 zu beproben und anschließend zu deklarieren.

8.3 Orientierende Bewertung nach Bodenschutzrecht

Für eine orientierende Bewertung nach Bodenschutzrecht wurden die gemessenen Schadstoffkonzentrationen mit den Prüfwerten der Bundesbodenschutzverordnung BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch verglichen.

Im Ergebnis konnte keine Überschreitung der Prüfwertgrenzen der BBodSchV sowohl für Wohngebiete als auch für Industrie- und Gewerbegrundstücke festgestellt werden (s. Tabellen 10 und 11).

Im Spiegel der erhobenen Befunde ist über die potentiellen Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser sowohl für die aktuelle Nutzung als auch für die geplante Nutzung als Einkaufsmarkt keine Gefährdung zu besorgen.

Zusammenfassend sind auf dem untersuchten Grundstück keine schädlichen Bodenveränderungen im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) zu erwarten, gleichwohl können in Teilbereichen engräumige Verunreinigungen nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, da die Untersuchung und Einschätzung der Altlastensituation immer auf Stichproben beruht und Teile des Grundstückes nicht zugänglich waren.

Es ist zu empfehlen, nach Abschluss der Bauarbeiten, die noch vorhandenen Freiflächen durch eine Kontrollprüfung auf den Wirkungspfad Boden-Mensch nach BBodSchV abschließend zu untersuchen.

Tabelle 10: Analysenergebnisse und Prüfwerte der BBodSchV

Parameter	Einheit	MP Verkehrsfläche	MP Markt Auffüllung	MP Markt Auelehm	KSP	WG	PF	IG
Arsen	mg/kg	28	19	< 10	25	50	125	140
Blei	mg/kg	24	65	34	200	400	1.000	2.000
Cadmium	mg/kg	<0,1	0,35	0,21	10 ¹⁾	20 ¹⁾	50	60
Chrom	mg/kg	15	17	<10	200	400	1.000	1.000
Nickel	mg/kg	7,8	15	8,4	70	140	350	900
Quecksilber	mg/kg	< 0,050	0,28	0,28	10	20	50	80
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,1	2,3	0,27	2	4	10	12
Aldrin	mg/kg	<1,0*	<1,0*	<1,0*	2	4	10	0
DDT	mg/kg	<1,0*	<1,0*	<1,0*	40	80	200	0
Hexachlorbenzol	mg/kg	<1,0*	<1,0*	<1,0*	4	8	20	200
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β -HCH)	mg/kg	<1,0*	<1,0*	<1,0*	5	10	25	400
Pentachlorphenol	mg/kg	<1,0*	<1,0*	<1,0*	50	100	250	250
Polychlorierte Biphenyle (PCB ₈) ²⁾	mg/kg	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	0,8	2	40
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	< 100	< 100	< 100	500 ³⁾	500 ³⁾	500 ³⁾	500 ³⁾
Prüfwerte	KSP = Kinderspielflächen				PF = Park- und Freizeitanlagen			
	WG = Wohngebiete				IG = Industrie- und Gewerbegrundstücke			
¹⁾ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden. ²⁾ Soweit PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren. * da Summenparameter EOX < 2,0 bzw. 1,0 mg/kg ³⁾ Gemeinhin als unproblematisch geltende Stoffkonzentrationen								

Tabelle 11: Analysenergebnisse und Prüfwerte der BBodSchV

Parameter	Einheit	MP Auelehm	MP Wohnhaus	KSP	WG	PF	IG
Arsen	mg/kg	<10	<10	25	50	125	140
Blei	mg/kg	43	23	200	400	1.000	2.000
Cadmium	mg/kg	0,17	0,17	10 ¹⁾	20 ¹⁾	50	60
Chrom	mg/kg	10	<10	200	400	1.000	1.000
Nickel	mg/kg	26	22	70	140	350	900
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,069	10	20	50	80
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,12	<0,060	2	4	10	12
Aldrin	mg/kg	<1,0*	<1,0*	2	4	10	0
DDT	mg/kg	<1,0*	<1,0*	40	80	200	0
Hexachlorbenzol	mg/kg	<1,0*	<1,0*	4	8	20	200
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β -HCH)	mg/kg	<1,0*	<1,0*	5	10	25	400
Pentachlorphenol	mg/kg	<1,0*	<1,0*	50	100	250	250
Polychlorierte Biphenyle (PCB _s) ²⁾	mg/kg	<0,007	<0,007	0,4	0,8	2	40
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg	< 100	< 100	500 ³⁾	500 ³⁾	500 ³⁾	500 ³⁾
Prüfwerte	KSP = Kinderspielflächen			PF = Park- und Freizeitanlagen			
	WG = Wohngebiete			IG = Industrie- und Gewerbegrundstücke			
¹⁾ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden. ²⁾ Soweit PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren. * da Summenparameter EOX < 2,0 bzw. 1,0 mg/kg ³⁾ Gemeinhin als unproblematisch geltende Stoffkonzentrationen							

9 SONSTIGE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Das vorliegende Gutachten beschreibt die Baugrundsituation auf dem in diesem Bericht beschriebenen Grundstück in Gardelegen.

Die Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, sodass ein Baugrundrisiko verbleibt. Das hergestellte Planum ist vor Beginn der weiteren Baumaßnahme von uns zur Prüfung der getroffenen Annahmen abzunehmen.

Bei Fortschreibung und insbesondere Änderung der Planung sowie bei neuen Erkenntnissen zum beurteilten Themenkomplex empfehlen wir, unser Ingenieurbüro zur weiteren Beratung hinzuzuziehen.

Zwingend erforderlich sind Rücksprachen, wenn Beteiligte Fragen zum Gutachteninhalt oder bei planerischen Umsetzungen haben. Der Planer bzw. verantwortliche Bauleiter hat uns rechtzeitig über Ergänzungen oder Änderungen der Planung oder Ausführung zu unterrichten.

Wir verweisen auf die DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“.

Die Datenverarbeitung zur Auftragsabwicklung folgt den Vorgaben der DSGVO. Mit der Anfrage und Beauftragung stimmt der AG einer Speicherung, der für die Angebots- und Auftragsbearbeitung erforderlichen Daten (Kontaktdaten, Planunterlagen, Analysenberichte etc.) zu. Eine Weitergabe an Dritte erfolgt nur auf Anweisung des AG. Gegenüber der Finanzbehörde ist das Büro Böker und Partner über einen Zeitraum von 10 Jahre nachweispflichtig. Auf schriftlichen Wunsch des AG kann eine Löschung der Auftragsdaten nach Ablauf dieser Frist erfolgen. Wird kein Auftrag ausgelöst, so kann der AG eine sofortige Löschung der bis dahin gespeicherten Daten verlangen.

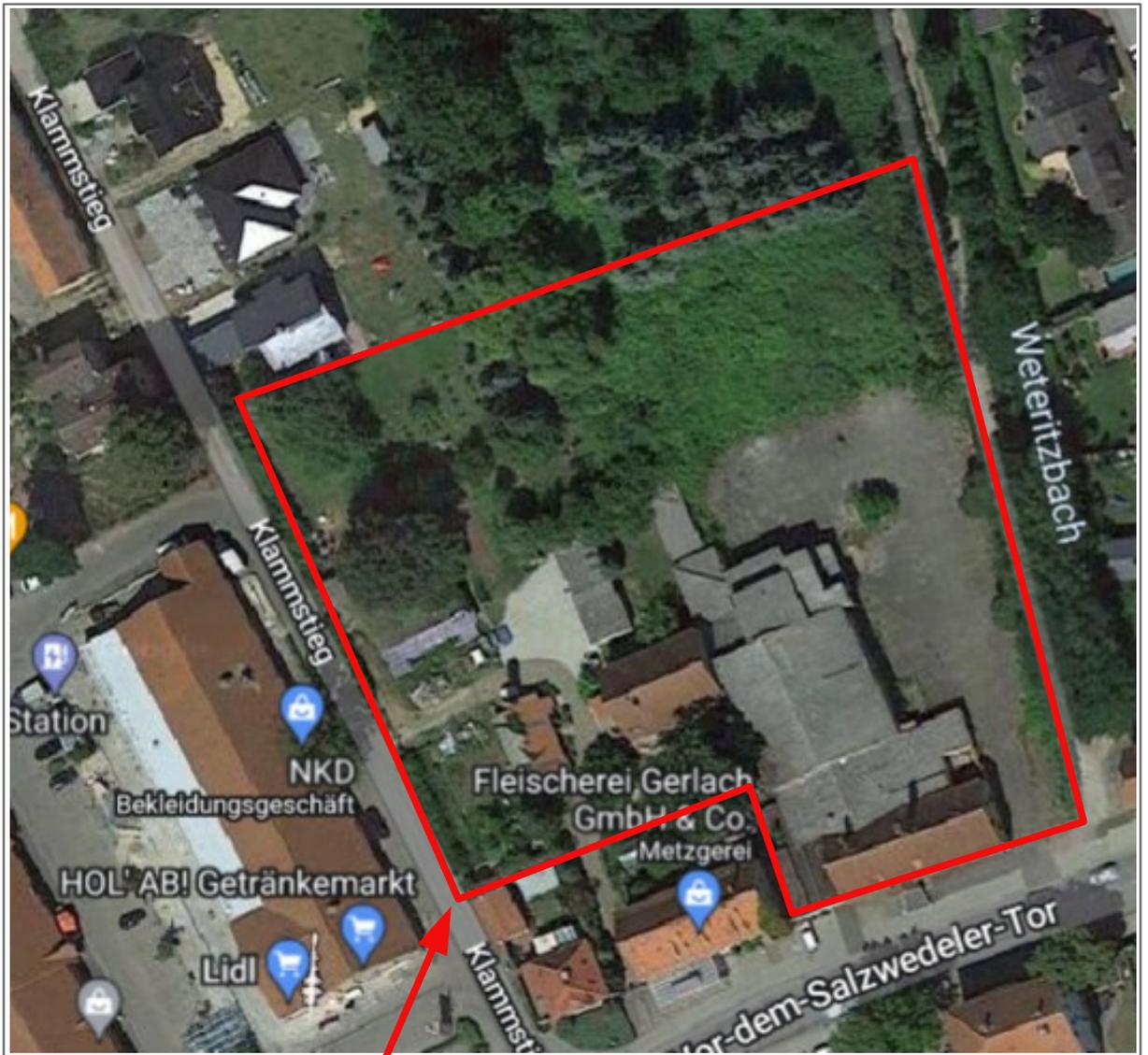
10 VERWENDETE NORMEN UND REGELWERKE

- [5] DIN 1054: Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau.
- [6] DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke. - DIN 4020:2003-09
- [7] DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- [8] DIN 4049: Hydrologie; Begriffe; Unterirdisches Wasser, Teil 5
- [9] DIN 18196: Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [10] DIN 18300: Erdarbeiten. - VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV)

- [11] DIN EN 1997-2: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007
- [12] DIN EN ISO 14688-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002)
- [13] DIN EN ISO 14689-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung (Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006)
- [14] DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung- Probenahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2006)
- [15] DIN EN ISO 22476-2: Geotechnische Erkundung und Untersuchung- Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen (Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2006)
- [16] Geologische Karte 1 : 25.000. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.

Anlage 1

Übersichtskarte



Kartengrundlage: digitaler Routenplaner



**Baugrunduntersuchung
Neubau Lebensmittelmarkt + Fachmärkte
Vor dem Salzwedeler Tor 6,
39638 Gardelegen
Geotechnischer Untersuchungsbericht**

Auftraggeber
Hanseatic Bauträger GmbH
Phönixallee 11
31137 Hildesheim

Übersichtskarte

BÖKER und PARTNER 
Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung
Beratende Ingenieure und Geologen
www.boekerundpartner.de

22P312

J.-H. Wiers
Juni 2022

Anlage 1

Anlage 2

Bohrpunkteplan

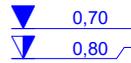
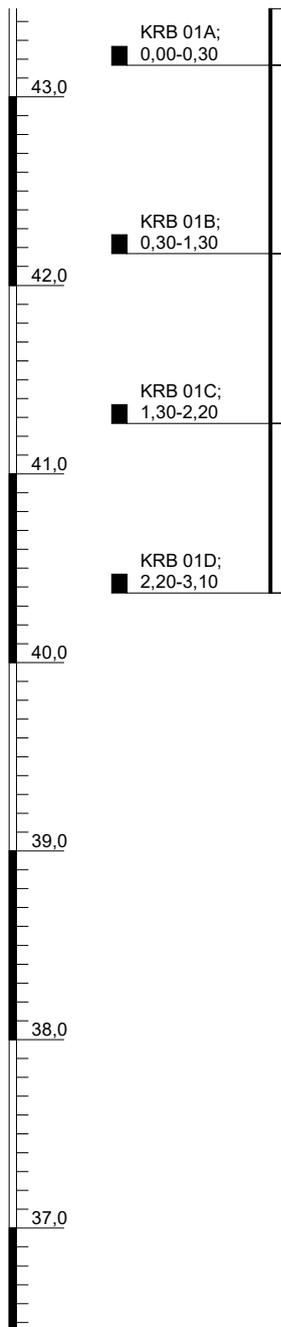


Anlage 3

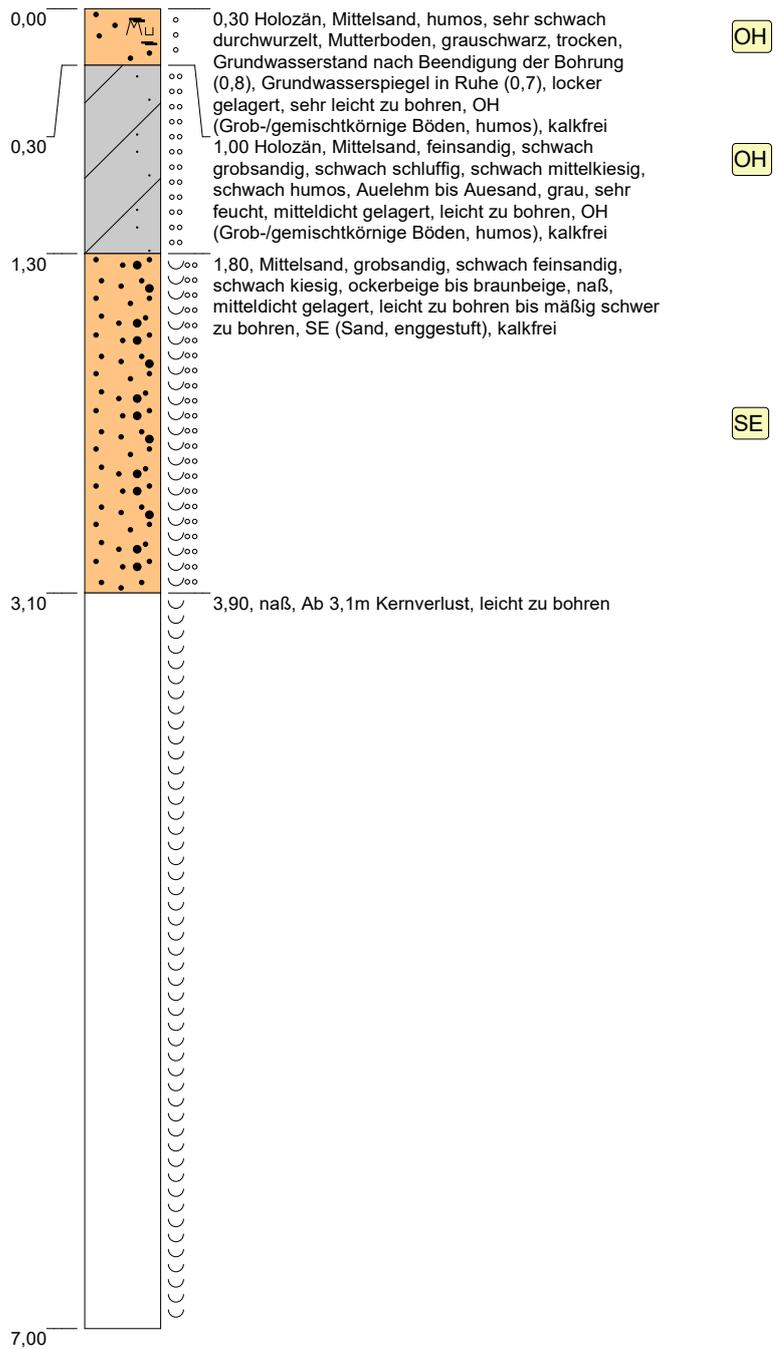
Bohrprofile der Kleinrammbohrungen



m ü. NN (GOK = 43,47 m NN)



KRB 01

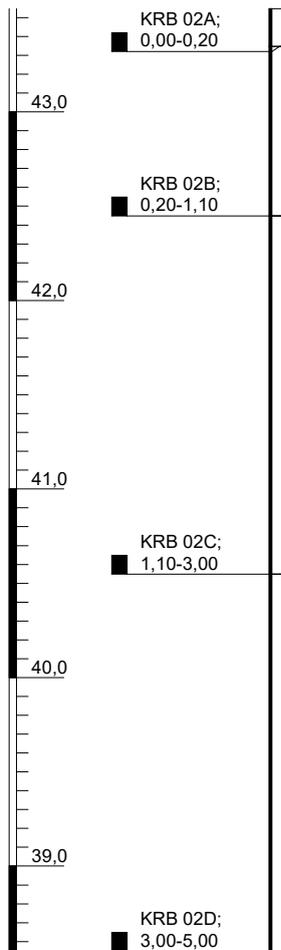


Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

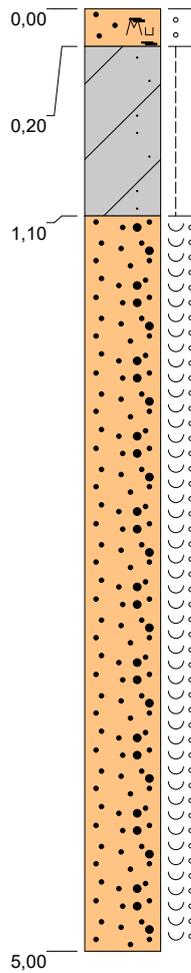
Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt , Gardelegen		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 01		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		Projektnr: 22P312
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,47 mNN	Anlage 3
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	

m ü. NN (GOK = 43,55 m NN)



0,85

KRB 02



0,20 Holozän, Mittelsand, schwach humos, sehr schwach durchwurzelt, Mutterboden, grauschwarz, trocken, Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung (0,85), locker gelagert, sehr leicht zu bohren, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), kalkfrei
 0,90 Holozän, Mittelsand, feinsandig, schluffig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach humos, Auelehm bis Auesand, grauschwarz, feucht, Ziegelbruchreste, steif, leicht zu bohren, OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos), kalkfrei
 3,90, Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig, fluvial, beige, naß, ab 3,0m 90% Kernverlust trotz Kernfänger, locker gelagert, leicht zu bohren, SE (Sand, enggestuft), kalkfrei

OH

OH

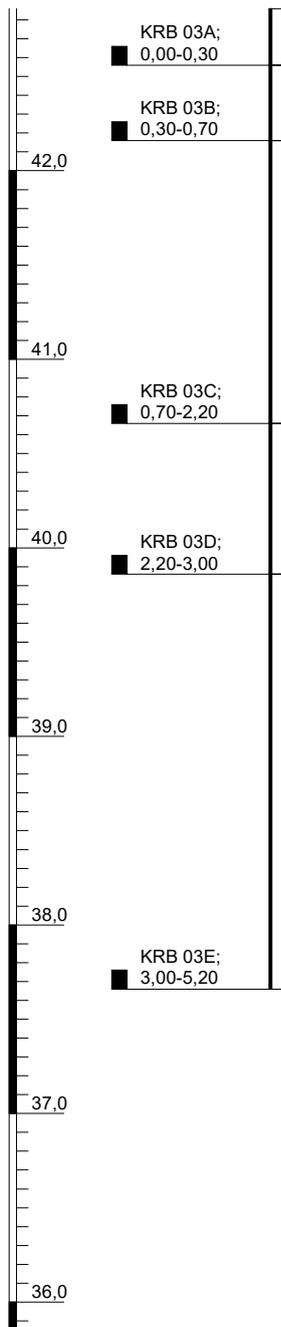
SE

Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

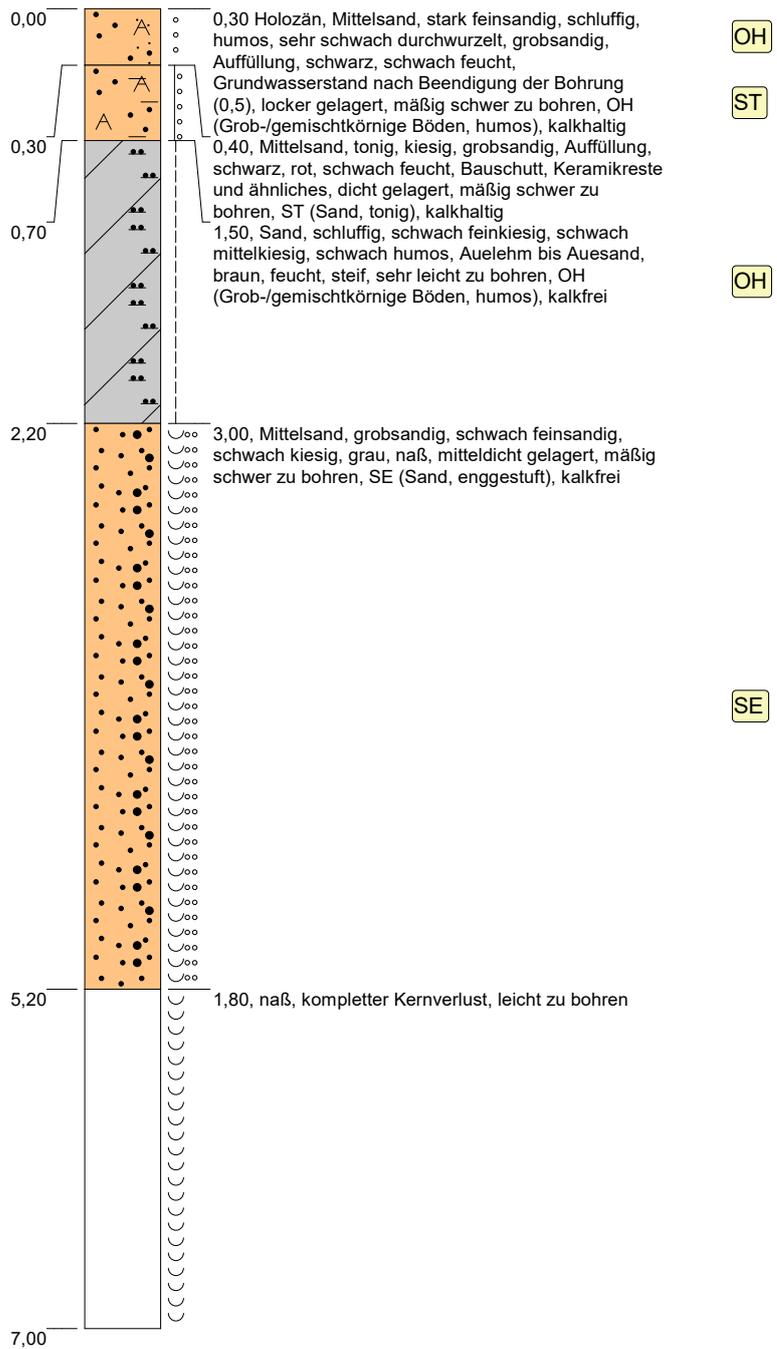
Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 02		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,55 mNN	Projektnr: 22P312
Bohrdatum: 14.06.2022	Endtiefe: 5,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 42,86 m NN)



▽ 0,50

KRB 03

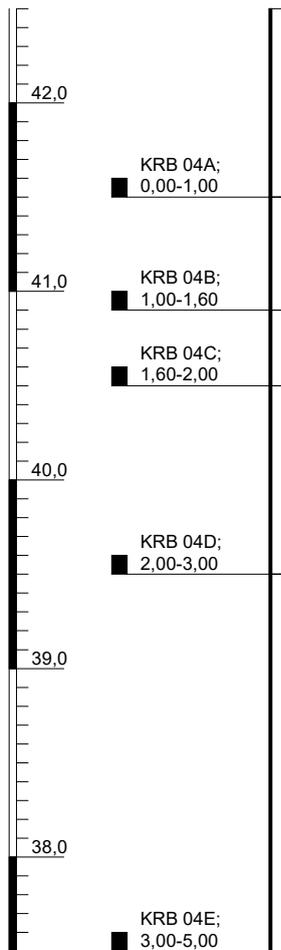


Höhenmaßstab: 1:40

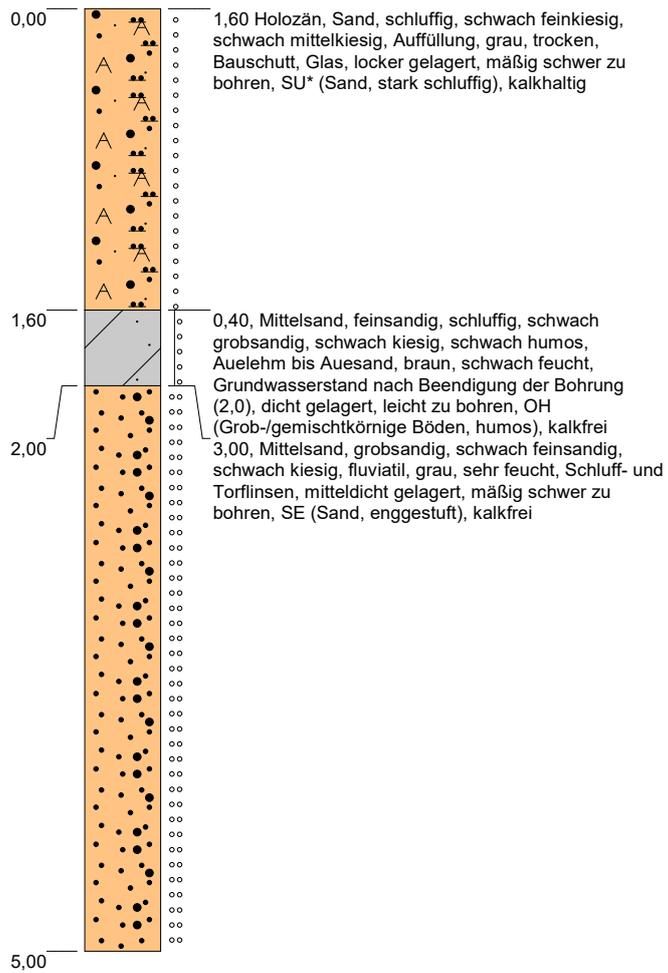
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		
Bohrung: KRB 03		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 42,86 mNN	Projektnr: 22P312
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 42,50 m NN)



KRB 04



SU*

OH

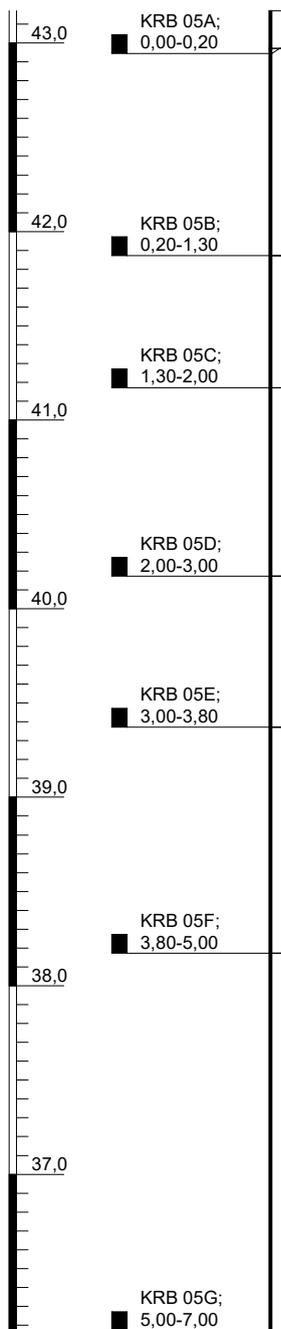
SE

Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

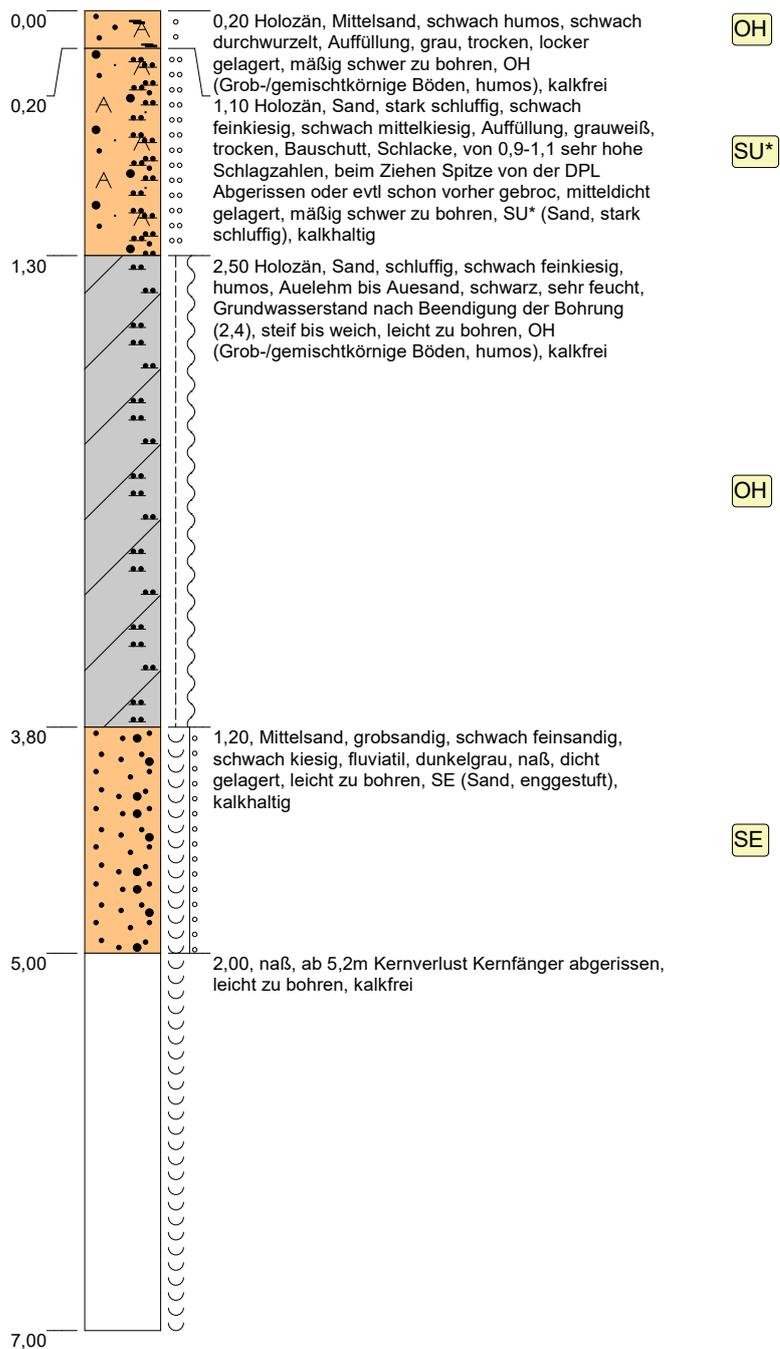
Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 04		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 42,50 mNN	Projektnr: 22P312
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 5,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 43,17 m NN)



▼ 2,40

KRB 05

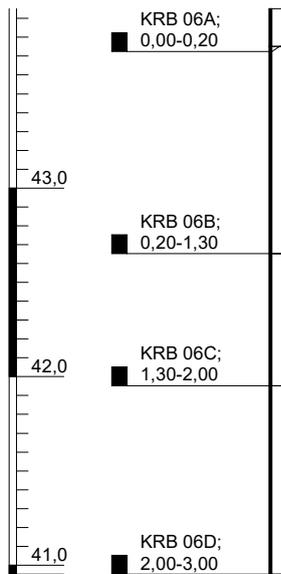


Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

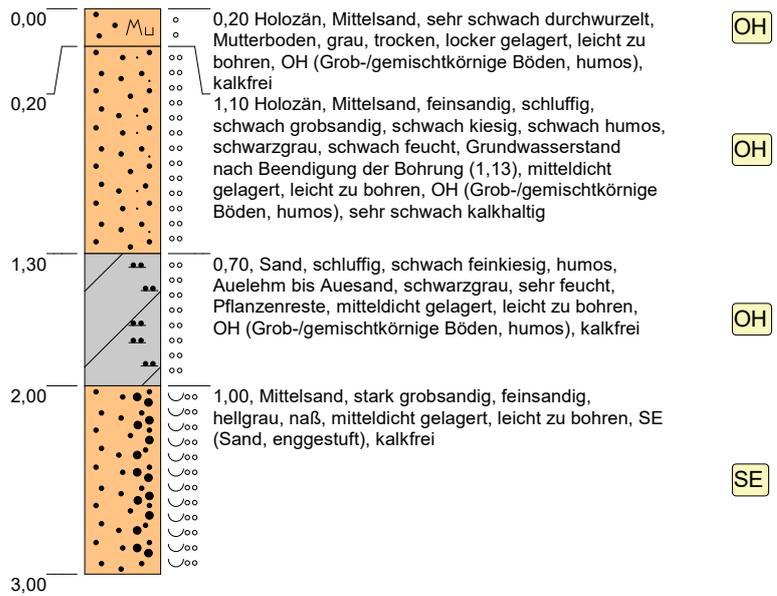
Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 05		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,17 mNN	ProjektNr: 22P312
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 43,95 m NN)



▼ 1,13

KRB 06

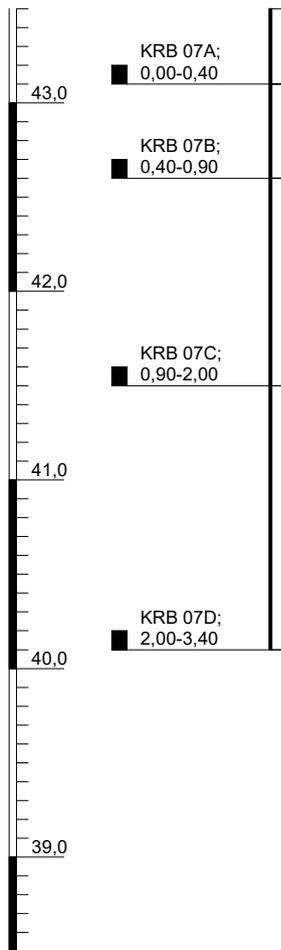


Höhenmaßstab: 1:40

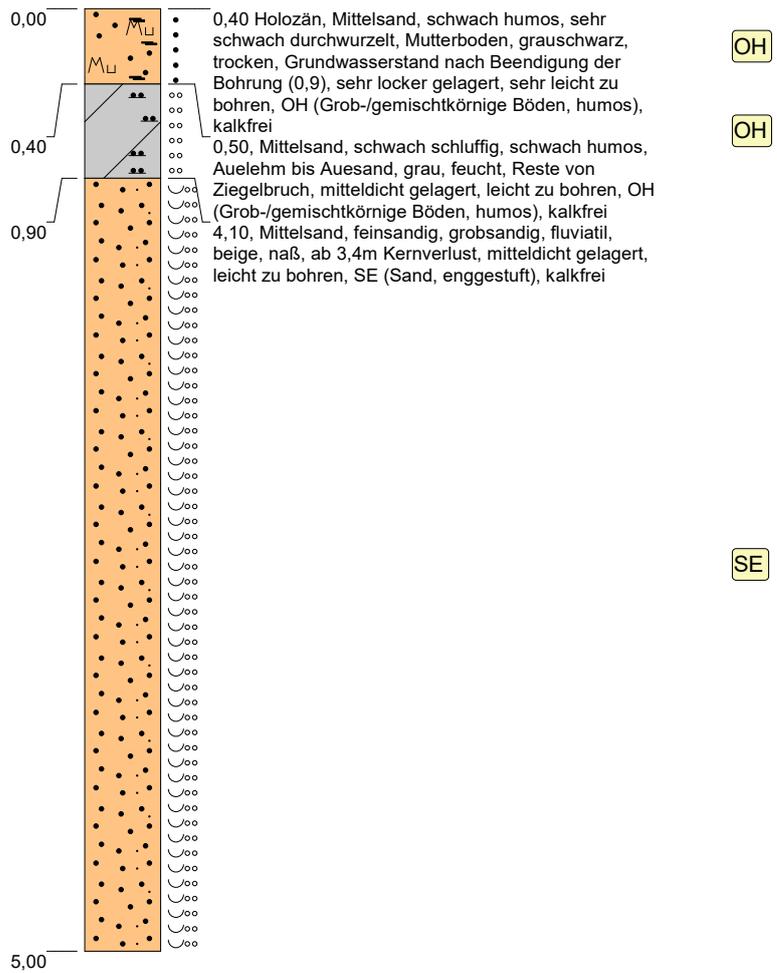
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 06		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,95 mNN	Projektnr: 22P312
Bohrdatum: 14.06.2022	Endtiefe: 3,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 43,50 m NN)



KRB 07

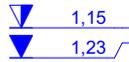
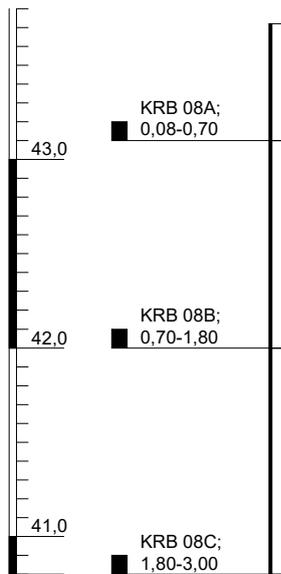


Höhenmaßstab: 1:40

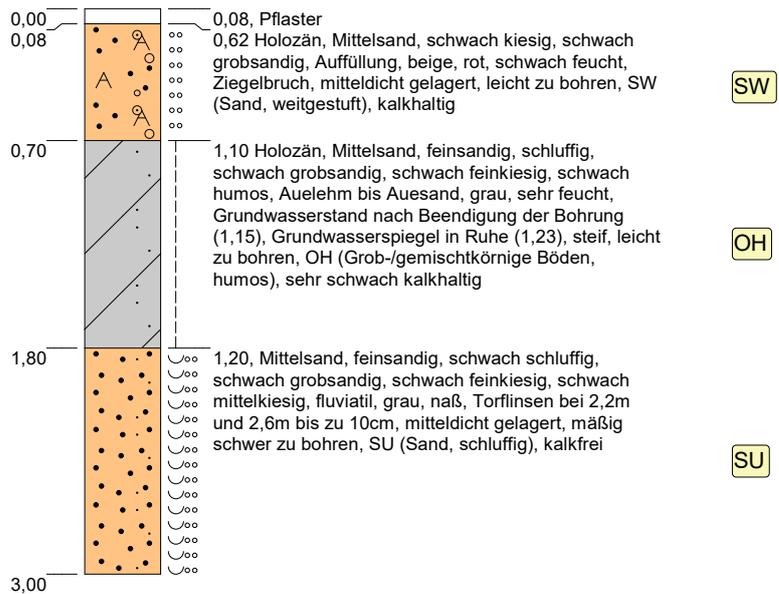
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 07		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,50 mNN	Projektnr: 22P312
Bohrdatum: 14.06.2022	Endtiefe: 5,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 43,80 m NN)



KRB 08



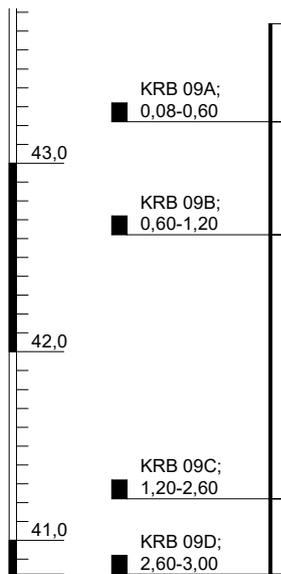
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

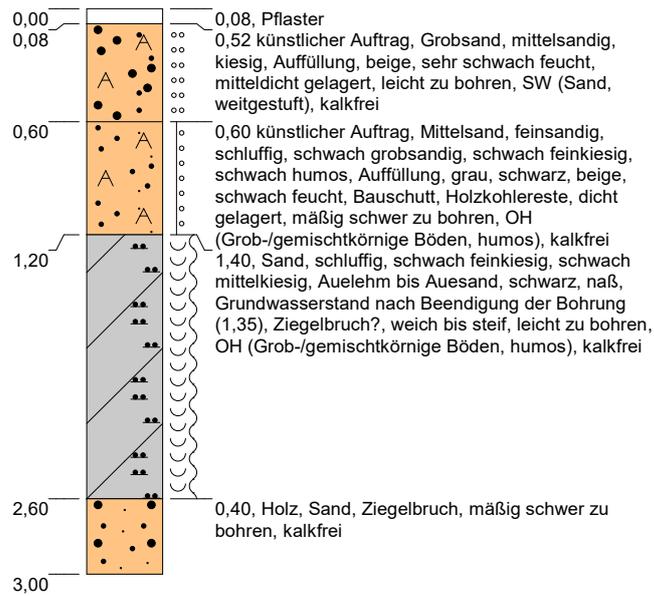
Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 08		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,80 mNN	ProjektNr: 22P312
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 3,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 43,82 m NN)

KRB 09



1,35



SW

OH

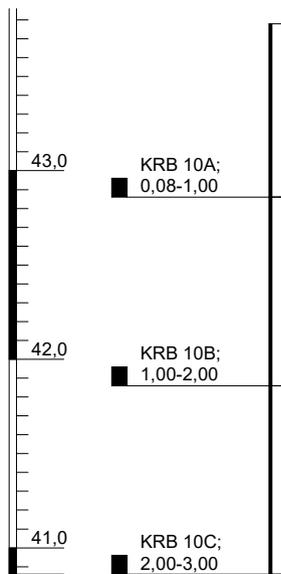
OH

Höhenmaßstab: 1:40

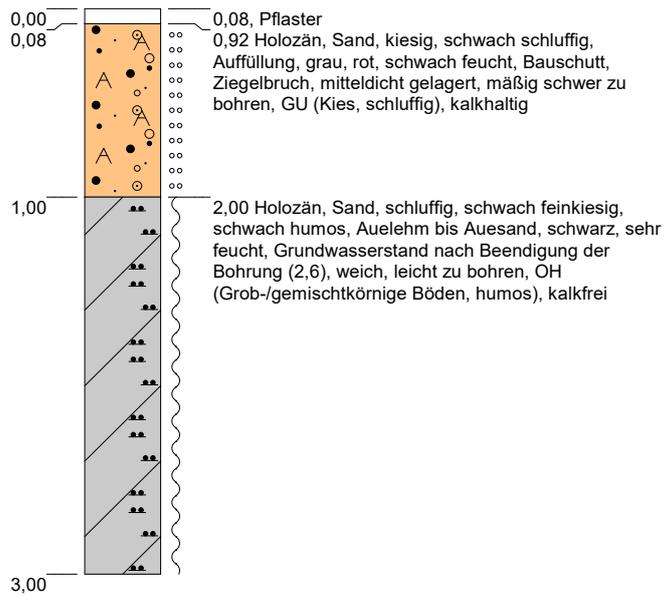
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 09		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,82 mNN	ProjektNr: 22P312
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 3,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 43,86 m NN)



KRB 10



GU

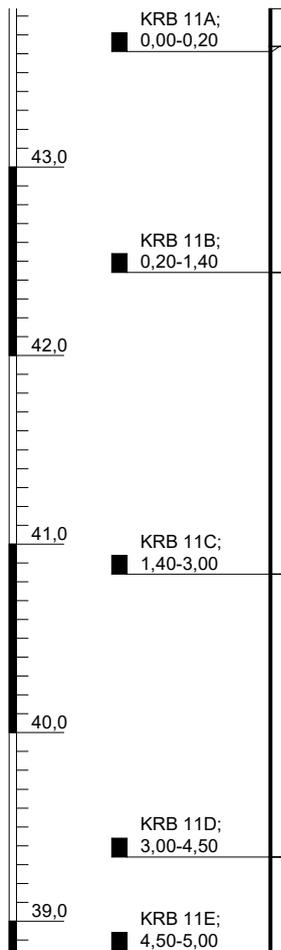
OH

Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

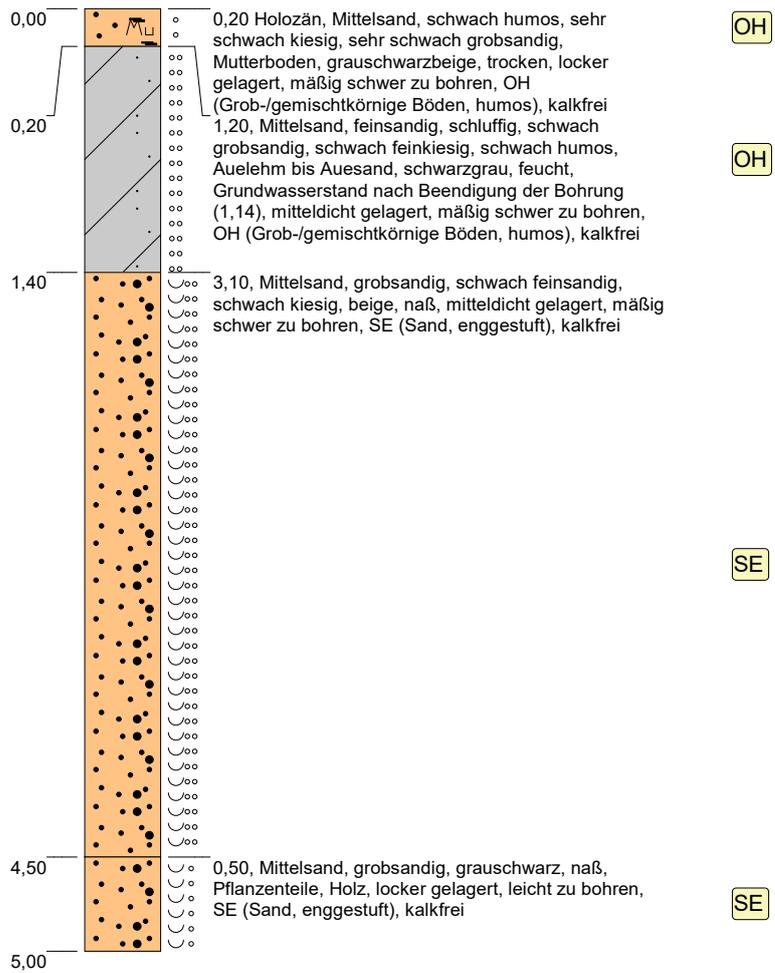
Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 10		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,86 mNN	ProjektNr: 22P312
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 3,00 m u. GOK	Anlage 3

m ü. NN (GOK = 43,84 m NN)



1,14

KRB 11



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 11		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,84 mNN	Projektnr: 22P312
Bohrdatum: 14.06.2022	Endtiefe: 5,00 m u. GOK	Anlage 3

Anlage 4

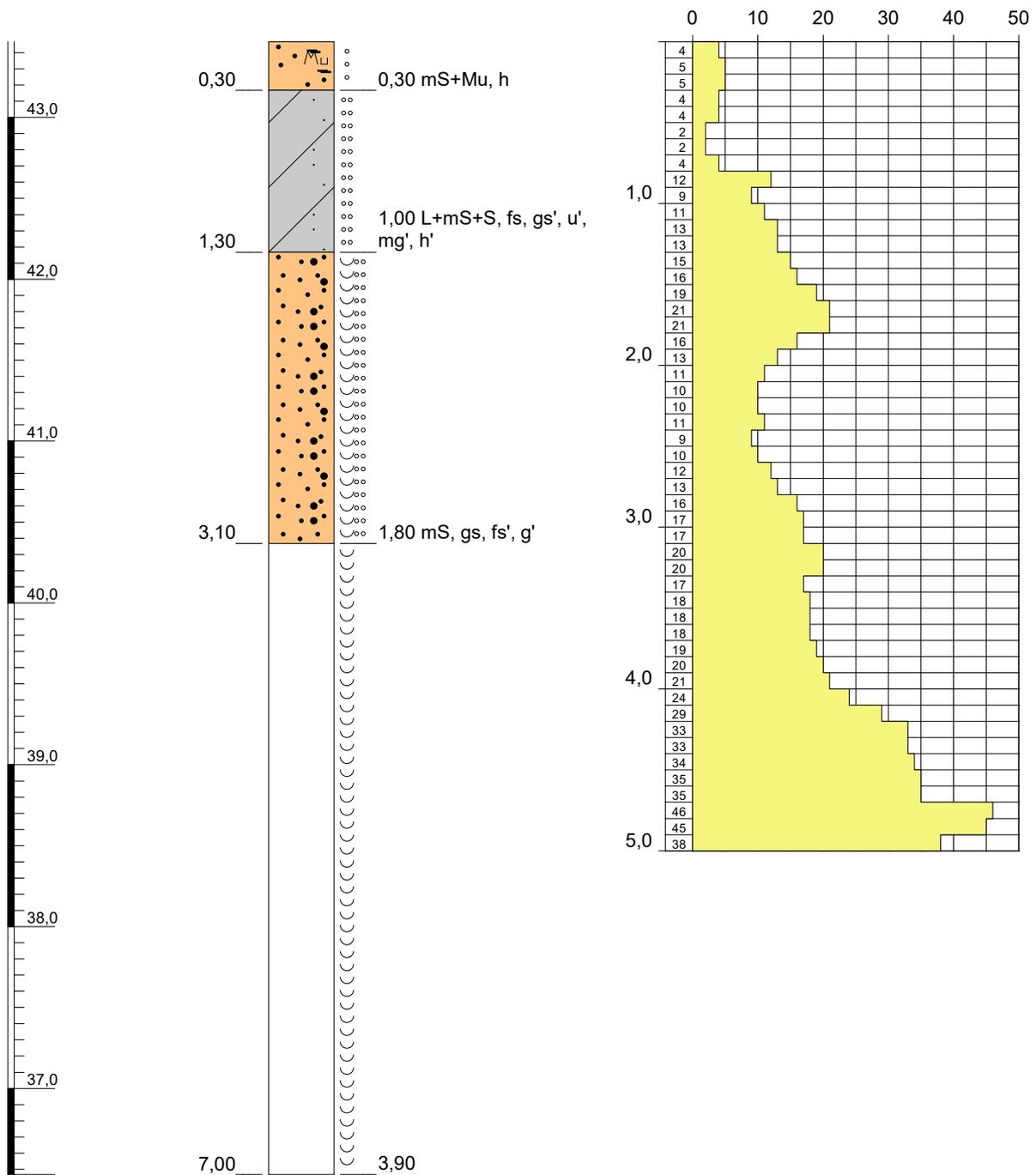
Rammsondierungen



m ü. NN (GOK = 43,47 m NN)

KRB 01

KRB 01 DPL



Höhenmaßstab: 1:40

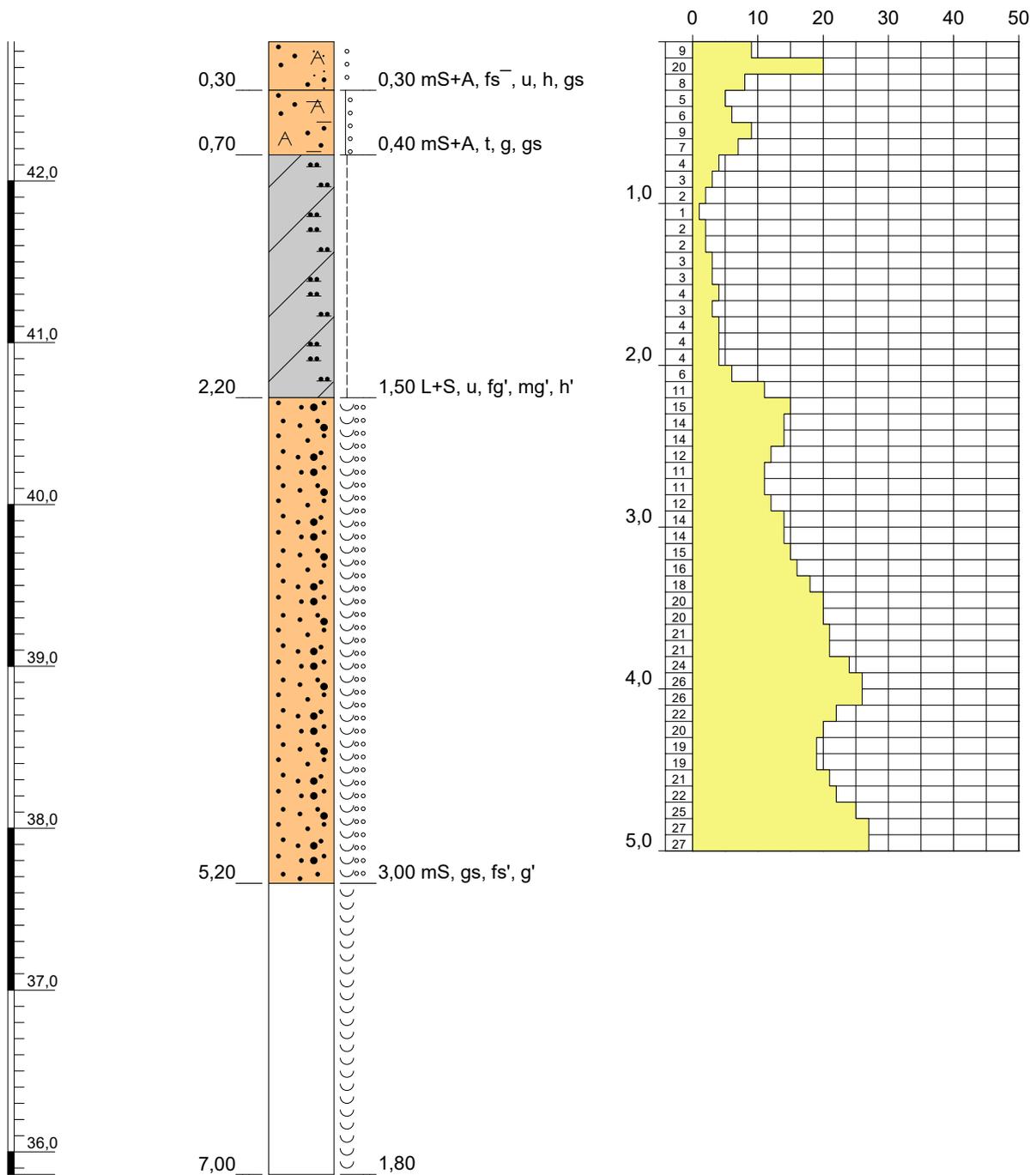
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt , Gardelegen		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 01		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,47 mNN	Projektnr.: 22P312
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	Anlage 4

m ü. NN (GOK = 42,86 m NN)

KRB 03

KRB 03 DPL



Höhenmaßstab: 1:40

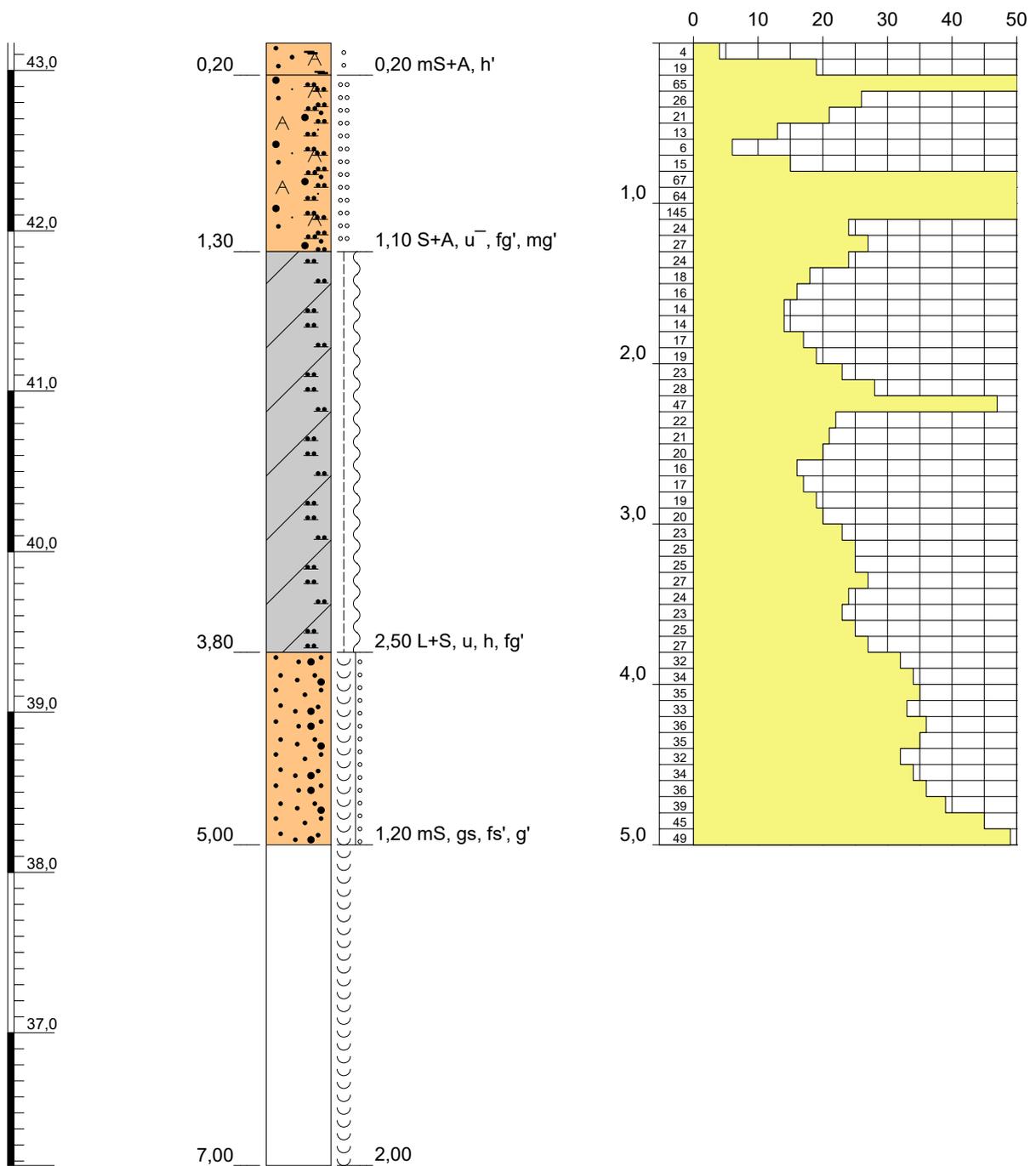
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 <p>Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de</p>
Bohrung: KRB 03		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 42,86 mNN	Projektnr.: 22P312
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	Anlage 4

m ü. NN (GOK = 43,17 m NN)

KRB 05

KRB 05 DPL



Höhenmaßstab: 1:40

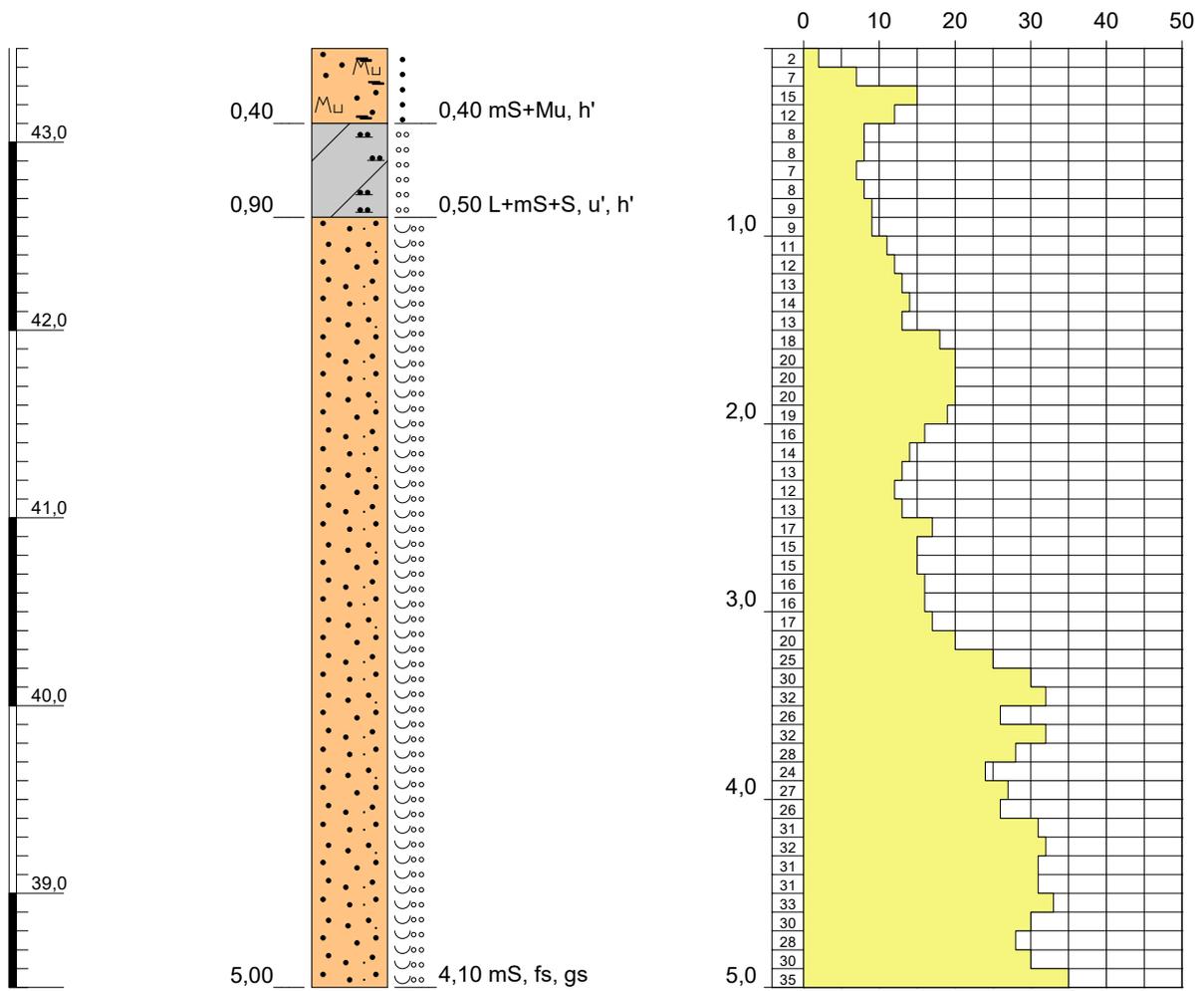
Blatt 1 von 1

Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 05		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,17 mNN	Projektnr.: 22P312
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 7,00 m u. GOK	Anlage 4

m ü. NN (GOK = 43,50 m NN)

KRB 07

KRB 07 DPL



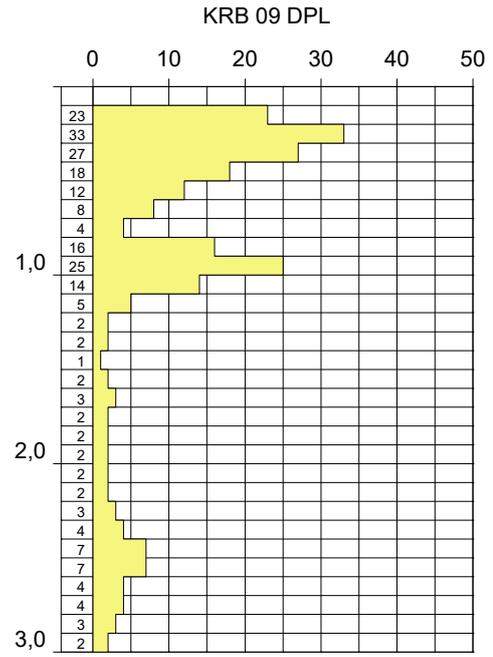
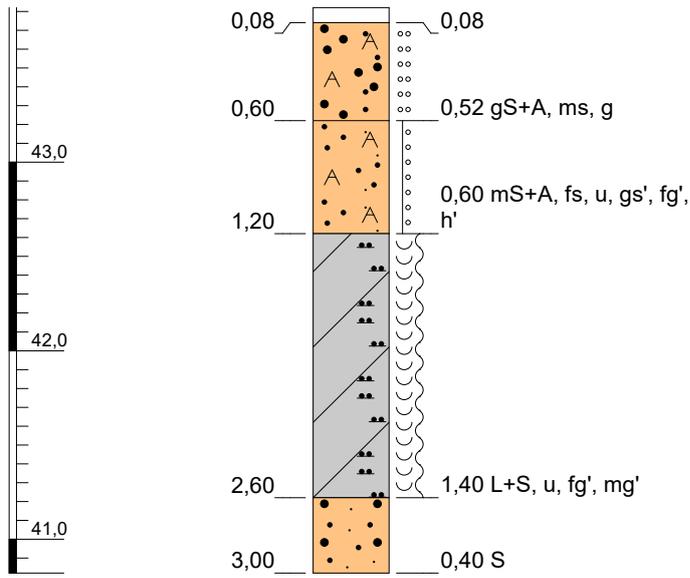
Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de
Bohrung: KRB 07		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,50 mNN	Projektnr.: 22P312
Bohrdatum: 14.06.2022	Endtiefe: 5,00 m u. GOK	Anlage 4

m ü. NN (GOK = 43,82 m NN)

KRB 09



Höhenmaßstab: 1:40

Blatt 1 von 1

Projekt: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		 <p>BÖKER und PARTNER Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung Beratende Ingenieure und Geologen www.boekerundpartner.de</p>
Bohrung: KRB 09		
Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH		
Bohrfirma: Böker und Partner mbB		
Bearbeiter: Dr. Bachmann	Ansatzhöhe: 43,82 mNN	Projektnr.: 22P312
Bohrdatum: 13.06.2022	Endtiefe: 3,00 m u. GOK	Anlage 4

Anlage 5

Vermessungsprotokoll



Vermessungsdaten der Bohransatzpunkte

Projektnr.	22P312		Projektname:	BU Neubau Lebensmittelmarkt + Fachmärkte Vor dem Salzwedeler Tor 6, 39638 Gardelegen		Anlage Nr. 5	
Name	ETRS89 / UTM Zone 32N		Höhe [mNN]	Messgenauigkeit [m]		Art	Stationierung
	Rechtswert	Hochwert		Horizontal	Vertikal		
KRB 01	32661723,70	5822406,94	43,47	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 02	32661740,20	5822403,73	43,55	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 03	32661785,65	5822447,09	42,86	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 04	32661802,51	5822458,99	42,45	0,03	0,04	KRB	siehe Anlage 2
KRB 05	32661815,31	5822424,07	43,17	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 06	32661780,20	5822397,05	43,95	0,03	0,05	KRB	siehe Anlage 2
KRB 07	32661747,70	5822394,98	43,50	0,03	0,04	KRB	siehe Anlage 2
KRB 08	32661799,26	5822397,02	43,80	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 09	32661822,25	5822378,54	43,82	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 10	32661838,71	5822360,82	43,86	0,01	0,02	KRB	siehe Anlage 2
KRB 11	32661776,30	5822376,17	43,84	0,02	0,03	KRB	siehe Anlage 2
GG 01	32661758,61	5822431,50	43,22	0,01	0,02	GG	-
GG 02	32661717,36	5822407,76	43,62	0,02	0,03	GG	-
Hausecke 01	32661839,05	5822345,83	44,11	0,02	0,03	MP	-
Hausecke 02	32661830,24	5822367,19	43,94	0,01	0,02	MP	-
Hausecke 03	32661809,26	5822392,38	43,90	0,01	0,02	MP	-
Milde 01	32661856,83	5822364,09	41,81	0,04	0,06	MP	-
Milde 02	32661820,69	5822479,92	40,37	0,01	0,02	MP	-
Milde 03	32661809,10	5822560,69	40,19	0,01	0,02	MP	-



Anlage 6

Bodenmechanik



Wassergehalt

Bestimmung gem. DIN EN ISO 17892-1

Bauvorhaben: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen		Bemerkungen: –	
22P312		Bodenart:	
Ausgeführt durch: F. Wilharm	Datum: 21.06.22	Entnommen am:	13./14.06.2022

natürlicher Wassergehalt						
Probe		KRB 01 B	KRB 02 B	KRB 03 C	KRB 04 C	KRB 05 D
Tiefe	[m]	0,3 – 1,3	0,2 – 1,1	0,7 – 2,2	1,6 – 2,0	2,0 – 3,0
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	139,45	136,68	131,75	139,03	141,46
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	122,58	122,14	106,21	123,63	102,71
Masse des Behälters	[g]	48,43	54,40	46,48	53,00	50,53
Masse des Porenwassers	[g]	16,87	14,54	25,54	15,40	38,75
Masse der trockenen Probe	[g]	74,15	67,74	59,73	70,63	52,18
Wassergehalt	[%]	22,75	21,46	42,76	21,80	74,26

natürlicher Wassergehalt						
Probe		KRB 06 B	KRB 06 C	KRB 08 B	KRB 09 B	KRB 09 C
Tiefe	[m]	0,2 – 1,3	1,3 – 2,0	0,7 – 1,8	0,6 – 1,2	1,2 – 2,6
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	164,72	135,21	163,55	149,10	159,05
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	142,25	108,29	139,81	127,30	134,34
Masse des Behälters	[g]	50,24	47,88	48,36	48,08	57,42
Masse des Porenwassers	[g]	22,47	26,92	23,74	21,80	24,71
Masse der trockenen Probe	[g]	92,01	60,41	91,45	79,22	76,92
Wassergehalt	[%]	24,42	44,56	25,96	27,52	32,12

natürlicher Wassergehalt						
Probe		KRB 10 B	KRB 11 B	–	–	–
Tiefe	[m]	1,0 – 2,0	0,2 – 1,4	–	–	–
Masse der feuchten Probe mit Behälter	[g]	136,15	186,54	–	–	–
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	121,61	167,11	–	–	–
Masse des Behälters	[g]	52,52	54,40	–	–	–
Masse des Porenwassers	[g]	14,54	19,43	–	–	–
Masse der trockenen Probe	[g]	69,09	112,71	–	–	–
Wassergehalt	[%]	21,05	17,24	–	–	–



Bauvorhaben: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen 22P312 Ausgeführt durch: F. Wilharm Datum: 21.06.22	Bemerkungen: – Bodenart: Entnommen am: 13./14.06.2022
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Probe		KRB 01 B	KRB 02 B	KRB 03 C	KRB 04 C	KRB 05 D
Entnahmetiefe	[m]	0,3 – 1,3	0,2 – 1,1	0,7 – 2,2	1,6 – 2,0	2,0 – 3,0
Masse des Behälters	[g]	22,94	27,27	26,51	25,24	25,72
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	50,02	53,10	50,60	50,30	47,55
Masse der geglühten Probe mit Behälter	[g]	49,19	52,40	48,85	48,92	45,31
Massenverlust	[g]	0,83	0,70	1,75	1,38	2,24
Glühverlust	[%]	3,06%	2,71%	7,26%	5,51%	10,26 %

Probe		KRB 06 B	KRB 06 C	KRB 08 B	KRB 09 B	KRB 09 C
Entnahmetiefe	[m]	0,2 – 1,3	1,3 – 2,0	0,7 – 1,8	0,6 – 1,2	1,2 – 2,6
Masse des Behälters	[g]	25,67	27,88	25,02	24,75	26,93
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	50,38	50,83	51,41	48,44	51,48
Masse der geglühten Probe mit Behälter	[g]	49,48	49,49	50,61	47,18	50,48
Massenverlust	[g]	0,90	1,34	0,80	1,26	1,00
Glühverlust	[%]	3,64%	5,84%	3,03%	5,32%	4,07 %

Probe		KRB 10 B	KRB 11 B	–	–	–
Entnahmetiefe	[m]	1,0 – 2,0	0,2 – 1,4	–	–	–
Masse des Behälters	[g]	24,13	25,74	–	–	–
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	52,71	52,83	–	–	–
Masse der geglühten Probe mit Behälter	[g]	51,84	52,13	–	–	–
Massenverlust	[g]	0,87	0,70	–	–	–
Glühverlust	[%]	3,04%	2,58%	–	–	–

Glühverlust

Bestimmung nach DIN 18128

Partnerschaft mit beschränkter Berufshaftung
Beratende Ingenieure und Geologen

Bauvorhaben: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen 22P312		Bemerkungen: –	
Ausgeführt durch: F. Wilharm	Datum: 06.07.22	Bodenart:	Entnommen am: 13.06.22

Probe		KRB 05 E	KRB 05 E	KRB 05 E	–	–
Entnahmetiefe	[m]	3,0 – 3,8	3,0 – 3,8	3,0 – 3,8	–	–
Masse des Behälters	[g]	27,87	24,75	25,02	–	–
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	50,31	43,74	46,78	–	–
Masse der geglühten Probe mit Behälter	[g]	48,22	41,90	44,74	–	–
Massenverlust	[g]	2,09	1,84	2,04	–	–
Glühverlust	[%]	9,31%	9,69%	9,38%	–	–

Probe		KRB 09 D	KRB 09 D	KRB 09 D	–	–
Entnahmetiefe	[m]	2,6 – 3,0	2,6 – 3,0	2,6 – 3,0	–	–
Masse des Behälters	[g]	26,51	25,66	25,71	–	–
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	46,76	44,40	40,34	–	–
Masse der geglühten Probe mit Behälter	[g]	44,95	42,33	38,21	–	–
Massenverlust	[g]	1,81	2,07	2,13	–	–
Glühverlust	[%]	8,94%	11,05%	14,56%	–	–

Probe		–	–	–	–	–
Entnahmetiefe	[m]	–	–	–	–	–
Masse des Behälters	[g]	–	–	–	–	–
Masse der trockenen Probe mit Behälter	[g]	–	–	–	–	–
Masse der geglühten Probe mit Behälter	[g]	–	–	–	–	–
Massenverlust	[g]	–	–	–	–	–
Glühverlust	[%]	–	–	–	–	–

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: F. Wilharm

Datum: 21.06.2022

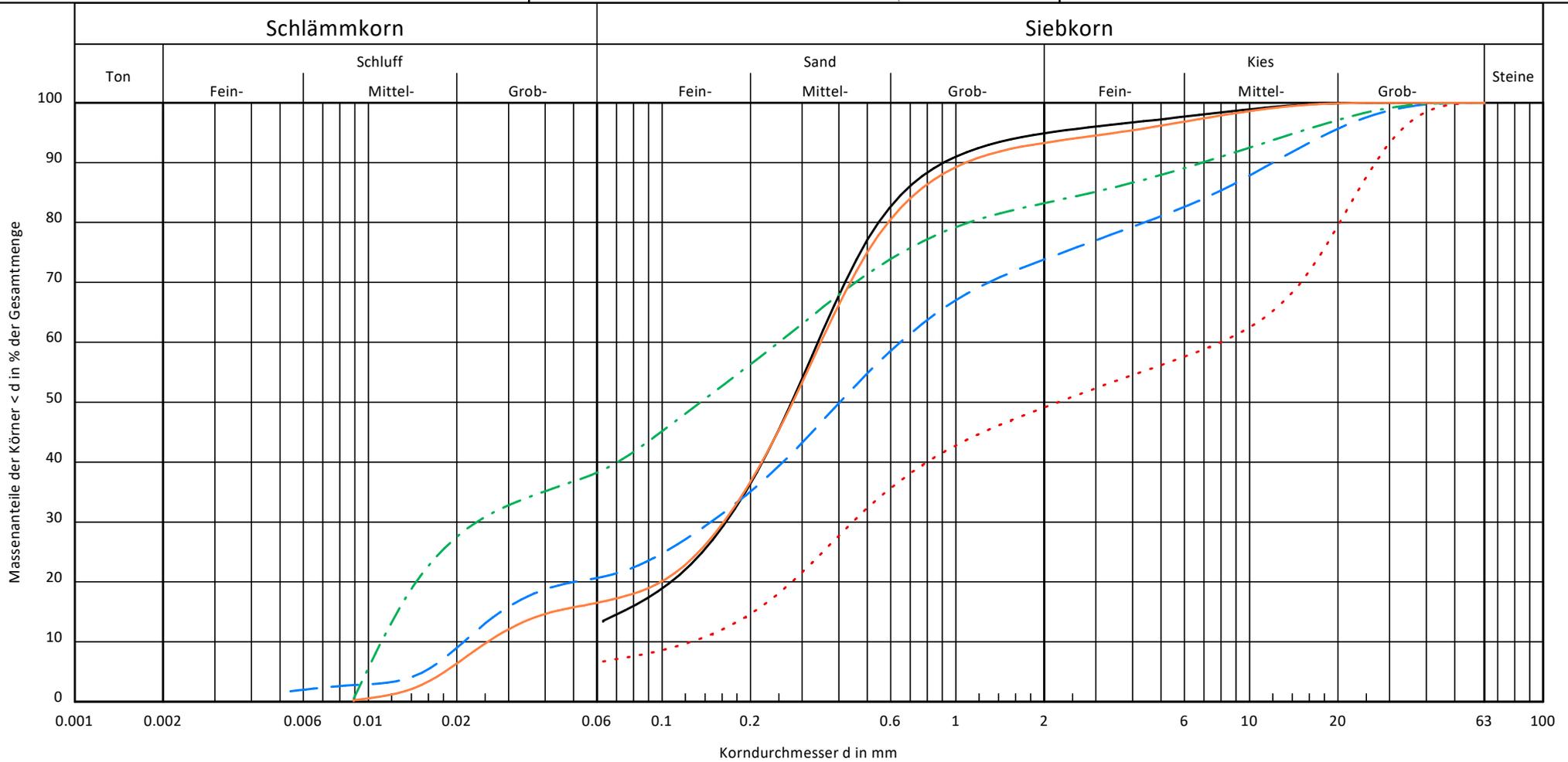


Projekt-Nr.: 22P312

Projekt-Bez.: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen

Auftraggeber: Hanseatic Bauträger GmbH

Datum der Feldarbeiten: 13./14.06.2022



Bezeichnung:	KRB 02 B	KRB 04 A	KRB 05 B	KRB 10 A	KRB 11 B
Tiefe:	0,2 - 1,1 m	0,0 - 1,0 m	0,2 - 1,3 m	0,08 - 1,0 m	0,2 - 1,4 m
Bodenart:	mS, fs, u', g', gs'	S, u, fg', mg'	S, u, fg', mg'	S, G, u'	mS, u, fs, g', gs'
Bodengruppe:	SU	SU*	SU*	GU	SU*
T/U/S/G [%]:	- /13.5/81.4/5.1	- /20.9/53.0/26.2	- /38.7/44.5/16.8	- /6.7/42.4/50.9	- /16.7/76.6/6.7
kf-Wert (USBR):	-	-	$2.1 \cdot 10^{-7}$	-	-
Frostempfindlichkeit:	F2	F3	F3	F2	F3
Signatur					

Bemerkungen:
 Auffüllung
 Probe 11 B enthält Asphaltbruch

Anlage 6.3

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Bearbeiter: F. Wilharm

Datum: 21.06.2022

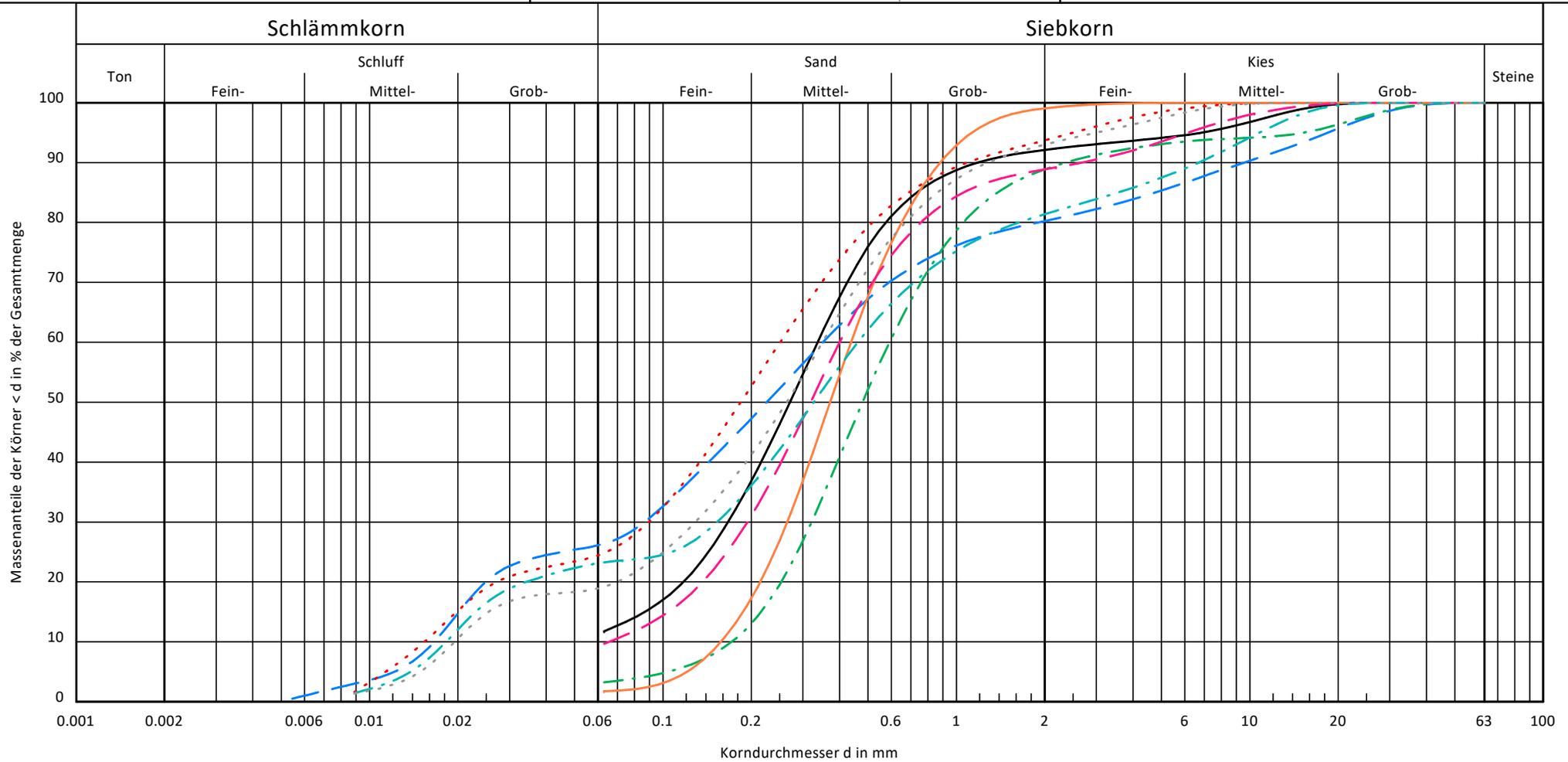


Projekt-Nr.: 22P312

Projekt-Bez.: BU Neubau Lebensmittelmarkt, Gardelegen

Auftraggeber: Hanseatic Baurträger GmbH

Datum der Feldarbeiten: 13./14.06.2022



Bezeichnung:	KRB 01 B	KRB 03 C	KRB 03 E	KRB 05 D	KRB 07 D	KRB 08 C	KRB 09 C	KRB 10 B
Tiefe:	0,3 - 1,3 m	0,7 - 2,2 m	3,0 - 5,2 m	2,0 - 3,0 m	2,0 - 3,4 m	1,8 - 3,0 m	1,2 - 2,6 m	1,0 - 2,0 m
Bodenart:	mS, fs, u', gs', mg'	S, u, fg', mg'	mS, gs, g', fs'	S, u, fg'	mS, fs, gs	mS, fs, u', gs', fg', mg'	S, u, fg', mg'	S, u, fg'
Bodengruppe:	SU	SU*	SE	SU*	SE	SU	SU*	SU*
T/U/S/G [%]:	- /11.7/80.4/7.9	- /26.4/53.9/19.8	- /3.2/85.6/11.1	- /24.8/68.9/6.3	- /1.7/97.3/1.0	- /9.7/79.2/11.1	- /23.2/58.1/18.6	- /19.2/73.8/7.0
kf-Wert (Beyer):	-	-	$2.6 \cdot 10^{-4}$	-	$2.5 \cdot 10^{-4}$	$3.4 \cdot 10^{-5}$	-	-
Frostempfindlichkeit:	F2	F3	F1	F3	F1	F1	F3	F3
Signatur	—	- - -	- - - -	· · · · ·	—	- - -	- - - -	· · · · ·

Bemerkungen:

Anlage 6.3

Anlage 7

Betonaggressivität des Grundwassers



Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

Böker und Partner Hannover
Herr Jan Westphal
Staatswiesenstraße 4
30177 Hannover

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen
Silvio Löderbusch

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 20.06.2022

Analysenbericht B2206527

Auftrag : A2205902
Ihr Projekt : 22.P312 / BU_OV Gardelegen
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 15.06.2022
Analysenabschluss : 20.06.2022
Verwerfdatum : 04.07.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 15.06.2022 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Moritz Albrecht (Auftragsmanager)

Seite 1 von 3

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2220242	Grundwasser	KRB 01 GW 01

Untersuchungsergebnisse

			P2220242
			KRB 01 GW 01
pH-Wert			7,2
Messtemperatur	°C		23,6
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm		1.397
Messtemperatur	°C		23,6

Organoleptik

Farbe		gelblich
Trübung		klar
Bodensatz		viel
Geruchsintensität (unveränd.Pr.)		stark
Geruch (unveränd. Pr)		erdig
Geruchsintensität (angesäuerte.Pr.)		stark
Geruch (angesäuerte Pr.)		erdig

Calcium (gelöst)	mg/l	160
Magnesium (gelöst)	mg/l	11
Gesamthärte (berechnet)	mmol/l	4,6
Carbonathärte	mmol/l	2,3
Nichtcarbonathärte	mmol/l	2,2

Säurekapazität

KS 8,2	mmol/l	< 0,10
KS 4,3	mmol/l	4,6
Kalklösende Kohlensäure (CO2)	mg/l	17 !

Anionen

Chlorid	mg/l	230
Sulfat	mg/l	140

Ammonium (NH4)	mg/l	0,32
----------------	------	------

Sulfid	mg/l	< 0,10
--------	------	--------

Kaliumpermanganat-Verbrauch	mg/l	28
-----------------------------	------	----

Oxidierbarkeit	mg/l	7,1
----------------	------	-----

Beurteilung auf Betonaggressivität gemäß DIN 4030

Expositionsklasse		XA1 schwach betonangreifend
-------------------	--	-----------------------------

Bemerkungen/ Beurteilungen:

Probe : P2220242

Bemerkung:

Metalle: Die Probe wurde im Labor filtriert und angesäuert.

Untersuchungsmethoden

Laboranalysen	Parameter	Methodennorm	Einheit	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1			
				Beurteilung betonangreifender Wässer			
				schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend	
	pH-Wert	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q		6,5–5,5	<5,5–4,5	<4,5
	Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 1993-11	Q				
	Organoleptik	DIN EN 1622 2006-10	Q				
	Gesamthärte (berechnet)	DIN EN ISO 11885 2009-09	Q				
	Carbonathärte	DIN 38409 H7 2005-12	Q				
	Kalklösende Kohlensäure (CO ₂)	DIN EN 13577 2007-07	Q	mg/l	15–40	>40–100	>100
	Calcium (gelöst)	DIN EN ISO 11885 2009-09	Q				
	Magnesium (gelöst)	DIN EN ISO 11885 2009-09	Q	mg/l	300–1000	>1000–3000	>3000
	Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q				
	Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q	mg/l	200–600	>600–3000	>3000
	Ammonium (NH ₄)	DIN 38406 E5-1 1983-10	Q	mg/l	15–30	>30–60	>60
	Sulfid	an. DIN 38405 D26 1989-04					
	Kaliumpermanganat-Verbrauch	DIN EN ISO 8467 1995-05	Q				
	Expositionsklasse	DIN 4030-2 2008-06					

Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1:

Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem Wert erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

Der (die) einstufende(-n) Wert(-e) sind mit einem Ausrufungszeichen! gekennzeichnet.

Anlage 8

Chemische Analytik Boden



Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

Böker und Partner Hannover
Herr Vitali Kopp
Staatswiesenstraße 4
30177 Hannover

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen
Silvio Löderbusch

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 27.06.2022

Analysenbericht B2206718

Auftrag : A2206086
Ihr Projekt : 22P312 / BV/OU Märkte Gardelegen
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 21.06.2022
Analysenabschluss : 27.06.2022
Verwerfdatum : 21.08.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 21.06.2022 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Moritz Albrecht (Auftragsmanager)

Seite 1 von 8

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2220801	Boden	MP Verkehrsfläche
P2220802	Boden	MP Markt Auffüllung
P2220803	Boden	MP Markt Auelehm

Untersuchungsergebnisse

		P2220801	P2220802	P2220803
		MP Verkehrsfläche	MP Markt Auffüllung	MP Markt Auelehm
Trockenrückstand	Gew. %	93,6	84,2	83,3
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	0,29	4,1	1,6
Schwermetalle				
Arsen	mg/kg TS	28	19	< 10
Blei	mg/kg TS	24	65	34
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	0,35	0,21
Chrom	mg/kg TS	15	17	< 10
Kupfer	mg/kg TS	11	34	18
Nickel	mg/kg TS	7,8	15	8,4
Zink	mg/kg TS	50	240	86
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	0,28	0,28
Thallium	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20	< 0,20
Cyanid (gesamt)	mg/kg TS	< 1,0	1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffindex (KWI)				
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100
Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)				
Benzol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Toluol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10
p,m-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe BTEX	mg/kg TS	< 0,40	< 0,40	< 0,40
Styrol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Cumol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2220801	Boden	MP Verkehrsfläche
P2220802	Boden	MP Markt Auffüllung
P2220803	Boden	MP Markt Auelehm

Untersuchungsergebnisse

		P2220801 MP Verkehrsfläche	P2220802 MP Markt Auffüllung	P2220803 MP Markt Auelehm
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060	0,22	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060	0,18	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060	0,26	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060	0,37	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	0,16	4,1	0,32
Anthracen	mg/kg TS	0,068	0,89	0,098
Fluoranthen	mg/kg TS	0,27	6,2	0,67
Pyren	mg/kg TS	0,22	4,7	0,52
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,10	2,5	0,25
Chrysen	mg/kg TS	0,10	2,5	0,28
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	0,10	1,9	0,25
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,060	0,95	0,11
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,10	2,3	0,27
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	0,32	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,060	1,0	0,15
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060	0,96	0,17
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	1,4	29	3,2
EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW)				
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,25	< 0,25	< 0,25
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Bromdichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Tribrommethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Vinylchlorid	mg/kg TS	< 0,50	< 0,50	< 0,50

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2220801	Boden	MP Verkehrsfläche
P2220802	Boden	MP Markt Auffüllung
P2220803	Boden	MP Markt Auelehm

Untersuchungsergebnisse

		P2220801 MP Verkehrsfläche	P2220802 MP Markt Auffüllung	P2220803 MP Markt Auelehm
Polychlorierte Biphenyle (PCB)				
PCB28	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB52	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB101	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010	0,0048	0,0014
PCB153	mg/kg TS	< 0,0010	0,0026	< 0,0010
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010	0,0029	< 0,0010
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	< 0,0060	0,010	< 0,0060
PCB118	mg/kg TS	< 0,0010	0,0019	< 0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TS	< 0,0070	0,012	< 0,0070
Elution ("S4")				
Eluat ("S4")		erstellt	erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		8,7	7,9	8,2
Messtemperatur	°C	23,5	23,6	23,7
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	93	2.310	243
Messtemperatur	°C	23,5	23,6	23,7
Schwermetalle				
Arsen im Eluat	µg/l	28	< 5,0	5,3
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Anionen				
Chlorid im Eluat	mg/l	9,7	9,4	19
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0	1.600	38
Cyanid (gesamt) im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Phenolindex im Eluat	µg/l	< 10	< 10	< 10

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2220804	Boden	MP Auelehm
P2220805	Boden	MP Wohnhaus

Untersuchungsergebnisse

		P2220804	P2220805
		MP Auelehm	MP Wohnhaus
Trockenrückstand	Gew. %	74,0	82,5
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	2,8	0,75
Schwermetalle			
Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10
Blei	mg/kg TS	43	23
Cadmium	mg/kg TS	0,17	0,17
Chrom	mg/kg TS	10	< 10
Kupfer	mg/kg TS	26	22
Nickel	mg/kg TS	8,2	5,4
Zink	mg/kg TS	60	76
Quecksilber	mg/kg TS	0,20	0,069
Thallium	mg/kg TS	< 0,20	< 0,20
Cyanid (gesamt)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffindex (KWI)			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100
Aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)			
Benzol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10
Toluol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10
p,m-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Summe BTEX	mg/kg TS	< 0,40	< 0,40
Styrol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Cumol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	0,19	0,11
Anthracen	mg/kg TS	0,10	< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS	0,34	0,17
Pyren	mg/kg TS	0,26	0,14
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,12	< 0,060
Chrysen	mg/kg TS	0,14	0,071
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,12	< 0,060
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,12	< 0,060
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	1,6	< 1,0

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2220804	Boden	MP Auelehm
P2220805	Boden	MP Wohnhaus

Untersuchungsergebnisse

		P2220804	P2220805
		MP Auelehm	MP Wohnhaus
EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0

Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW)

1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,25	< 0,25
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Bromdichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tribrommethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,2,2-Tetrachlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Vinylchlorid	mg/kg TS	< 0,50	< 0,50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

PCB28	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB52	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB101	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB138	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB153	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
PCB180	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (6 nach DIN)	mg/kg TS	< 0,0060	< 0,0060
PCB118	mg/kg TS	< 0,0010	< 0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TS	< 0,0070	< 0,0070

Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		7,8	8,1
Messtemperatur	°C	23,8	23,8
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	303	175
Messtemperatur	°C	23,8	23,8

Schwermetalle

Arsen im Eluat	µg/l	5,0	< 5,0
Blei im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Cadmium im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0
Chrom im Eluat	µg/l	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Nickel im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Zink im Eluat	µg/l	< 50	< 50
Quecksilber im Eluat	µg/l	< 0,10	< 0,10

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2220804	Boden	MP Auelehm
P2220805	Boden	MP Wohnhaus

Untersuchungsergebnisse

		P2220804	P2220805
		MP Auelehm	MP Wohnhaus
Anionen			
Chlorid im Eluat	mg/l	7,8	13
Sulfat im Eluat	mg/l	61	20
Cyanid (gesamt) im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0
Phenolindex im Eluat	µg/l	< 10	< 10

Bemerkungen/ Beurteilungen:

Probe : P2220801

Bemerkung:

BTEX, LHKW: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

Probe : P2220802

Bemerkung:

BTEX, LHKW: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

Probe : P2220803

Bemerkung:

BTEX, LHKW: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

Probe : P2220804

Bemerkung:

BTEX, LHKW: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

Probe : P2220805

Bemerkung:

BTEX, LHKW: Die Methanolextraktion erfolgte im Labor. Dies kann zu Minderbefunden führen.

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
KW-Aufschluss	DIN EN 13657 2003-01	Q
Eluat ("S4")	DIN EN 12457-4 2003-01	Q

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN EN 14346 2007-03	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	DIN 19539 2016-12	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Feststoff	DIN ISO 22036 2009-06	Q
Quecksilber	EPA METHOD 7473 2007-02	Q
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Cyanid (gesamt)	DIN EN ISO 17380 2006-05	Q
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2019-09 / DIN EN 14039 2005-01	Q
BTEX, Cumol, Styrol in Boden	DIN EN ISO 15009 2004-08 (HLUG Handb. AltI. Bd7 T4)	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Aceton-Extraktion)	DIN 38414 S17 2017-01 (Abw.: Acetonextrakt)	Q
LHKW in Boden	DIN EN ISO 15009 2004-08	Q
PCB in Boden	DIN ISO 10382 2003-05 / DIN EN 15308 2016-12	Q
pH-Wert im Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Schwermetalle (As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn) im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Quecksilber im Eluat	DIN EN ISO 12846 2012-08	Q
Chlorid im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Sulfat im Eluat	DIN EN ISO 10304-1 2009-07	Q
Cyanid (gesamt) im Eluat	DIN EN ISO 14403-2 2012-10	Q
Phenolindex im Eluat	DIN EN ISO 14402 Abs.4 1999-12	Q