

bsp ingenieure GmbH • Bültenweg 67 • 38106 Braunschweig

bsp ingenieure GmbH

GMS Projekt GmbH
Ludwig-Erhard-Str. 25
30982 Pattensen

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Thomas Bergs
Dipl.-Ing. Thomas Siegert

Beratende Ingenieure
Geotechnik Umweltschutz

Unser Zeichen:
Projekt-Nr.: 098.22_2

Bearbeiter:
Sascha Bertram

E-Mail:
s.bertram@bsp-ingenieure.de

Durchwahl:
0531 698813-91

Datum:
28.06.2022

Projekt: Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim

2. Bericht: Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten

Auftraggeber: GMS Projekt GmbH
Ludwig-Erhard-Str. 25
30982 Pattensen

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1	Vorgang, Aufgabenstellung	4
2	Kenntnisstand und Unterlagen	4
3	Baugrunderkundung	5
3.1	Kleinrammbohrungen	5
3.2	Geotechnische Proben und Laborversuche	6
3.3	Chemische Laborversuche	7
4	Baugrundaufbau	7
4.1	Morphologie und Bestand	7
4.2	Baugrundaufbau	7
4.3	Bautechnische und bodenmechanische Eigenschaften	9
5	Grundwasser	11
6	Allgemeine Gründungsempfehlungen	12
6.1	Planstraßen	12
6.2	Kanäle und Leitungen	13
6.3	Gebäude	14
6.4	Hinweise zur Regenwasserversickerung	15
7	Umwelttechnische Untersuchungen	16
7.1	Bewertungskriterien	16
7.2	Darstellung und Bewertung der chemischen Analytik	16
7.3	Hinweise zur Entsorgung und Verwertung	18
8	Hinweise zur Bauausführung	19

ANLAGENVERZEICHNIS

- 1 Lagepläne
 - 1.1 Übersichtslageplan
 - 1.2 Lageplan mit Aufschlusspunkten
- 2 Baugrundschnitt
- 3 Schichtenverzeichnisse
- 4 Bodenmechanische Laborversuche
 - 4.1 Wassergehalte
 - 4.2 Körnungslinien
 - 4.3 Konsistenzgrenzen
- 5 Chemische Analytik
 - 5.1 Probenliste / Abfalltechnische Klassifikation
 - 5.2 Tabellarische Auswertungen
 - 5.3 Analysenbericht

1 Vorgang, Aufgabenstellung

Die Stadt Salzgitter plant im Nordosten von Salzgitter-Ringelheim die Erschließung eines Baugebietes (s. Anlage 1.1).

bsp ingenieure wurden von der GMS Projekt GmbH, Pattensen, am 21.02.2022 per Mail beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Hierfür sind durch geo- und umwelttechnische Untersuchungen für die weiteren Planungen zu klären:

- Bodenaufbau im Bereich des Untersuchungsgebietes,
- Festlegung der Bodenkennwerte und Homogenbereiche,
- Feststellung des Schwankungsbereiches für Grundwasser,
- Allgemeine Baugrundbeurteilung,
- Gründungsempfehlungen für den Straßen- sowie Kanal- und Leitungsbau,
- Untersuchung der anstehenden Böden auf Schadstoffbelastungen,
- Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Untersuchungsergebnisse sowie Hinweise und Empfehlungen für die weitere Planung, Ausschreibung und Bauausführung.

2 Kenntnisstand und Unterlagen

Nach derzeitigem Kenntnisstand [U1] ist in Salzgitter-Ringelheim die Erschließung eines Baugebietes geplant. Die zurzeit landwirtschaftlich genutzte Fläche befindet sich nördlich der Straße „Alte Heerstraße“ und östlich der „Haverlahstraße“ im Nordosten von Salzgitter-Ringelheim. Im Norden wird die Fläche durch einen Wirtschaftsweg begrenzt. Im Osten verläuft die Grenze innerhalb der landwirtschaftlichen Fläche.

Für die Erstellung dieses Berichtes standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1] planerzirkel – städtebau, grün- und landschaftsplanung, Frau Klüver: Angaben zum Bauvorhaben, per Mail am 01.02.2022

[U2] planerzirkel – städtebau, grün- und landschaftsplanung, Herr Schmalenberger: Änderungsangaben zum Bauvorhaben sowie Lageplan mit eingegrenzter Fläche (ohne Maßstab, undatiert), per Mail am 01.02.2022

- [U3] Leitungspläne EON Avacon und Telekom
- [U4] NIBIS Kartenserver (2021), Geologische Karte von Niedersachsen und Bremen 1:25.000, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover
- [U5] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II – Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05. November 2004
- [U6] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodschV), Stand: Juli 1999
- [U7] DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand: April 2005
- [U8] BAW: Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Bundeswasserstraßen (MAK), Anlage 1: Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes k aus der Korngrößenverteilung, Ausgabe 13
- [U9] FGSV: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012

3 Baugrunderkundung

3.1 Kleinrammbohrungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse sowie zur Entnahme von Bodenproben wurden am 25.03.2022 von der anstehenden Geländeoberkante (GOK) insgesamt sechs Kleinrammbohrungen (KRB) DN 85 – 55 mm gemäß DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Endtiefe von 5,0 m unter GOK im Plangebiet ausgeführt.

Tabelle 1: Kleinrammbohrungen (KRB)

Aufschluss	Datum	Endtiefe [m]	Ansatzhöhe (GOK) [mHBP]	Grundwasser			Probe P [St.]	Bemerkung
				angebohrt [m u. GOK]	nach Bohrende [m u. GOK]	nach Bohrende [mHBP]		
KRB 1	25.03.22	5,0	-0,56	-	-	-	4	-
KRB 2	25.03.22	5,0	0,63	-	-	-	4	-
KRB 3	25.03.22	5,0	-0,43	-	-	-	4	-
KRB 4	25.03.22	5,0	0,42	-	-	-	4	-
KRB 5	25.03.22	5,0	2,25	3,50	1,70	0,55	4	-
KRB 6	25.03.22	5,0	-0,35	4,10	4,10	-4,45-	5	-
Anzahl	6	30,0	6	2	2	2	25	-

Als Höhenbezugspunkt (HBP) für das Nivellement wurde die Oberkante eines Schachtdeckels auf der Straße „Alte Heerstraße“ südlich des Plangebietes gewählt. Die relative Höhe wurde mit 0,00 mHBP angesetzt (siehe Anlagen 1.2 und 2).

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 1.2 eingetragen. Die Profilschnitte sind in der Anlage 2 dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse sind in Anlage 3 enthalten.

3.2 Geotechnische Proben und Laborversuche

An drei repräsentativen Bodenproben aus den KRB wurden folgende bodenmechanische Laborversuche ausgeführt:

- fünf Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1,
- drei Bestimmungen der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4,
- drei Bestimmungen der Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind den Tabellen 2 und 3 sowie der Anlage 4 zu entnehmen:

Tabelle 2: Wassergehalte und Kornverteilungen

Aufschluss	Probe	Entnahmetiefe [m]	Wassergehalt [%]	Feinkornanteil [%]	Sandanteil [%]	Kiesanteil [%]	k_f -Wert [Kaubisch] [m/s]	Schicht
KRB 6	P 2	0,30 – 1,60	19,5	81	19	0	3,1 E-08 ¹⁾	Löss, 2
KRB 6	P 3	1,60 – 2,40	16,4	51	37	12	2,6 E-08 ¹⁾	Geschiebelehm, 3
KRB 6	P 5	2,80 – 5,00	11,8	26	38	36	8,6 E-06	Sand, 4
Anzahl	3	-	3	3			3	-

¹⁾ außerhalb der Gültigkeitsregel

Die Durchlässigkeitswerte (k_f -Werte) wurden in Anlehnung an [U8] abgeschätzt. Die k_f -Werte liegen teilweise außerhalb der Gültigkeitsregeln und sind daher als orientierend anzusehen.

Tabelle 3: Konsistenzgrenzenbestimmungen

Aufschluss	Probe	Entnahmetiefe u. GOK [m]	Bodengruppe DIN 18196	Konsistenzzahl I_c	Konsistenz	Schicht
KRB 5	P 2	0,3 – 1,6	TL	0,83	steif	Löss, 2
KRB 5	P 3	1,6 – 3,5	TM	0,69	weich	Geschiebelehm, 3
KRB 6	P 3	1,6 – 2,4	TM	0,79	steif	Geschiebelehm, 3
Anzahl	3	-	3	3	3	-

3.3 Chemische Laborversuche

Aus den entnommenen Bodenproben wurden Mischproben für umwelt- und abfalltechnische Untersuchungen hergestellt und der BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig, zur Analytik übergeben.

An den Mischproben wurden insgesamt drei Analysen gemäß LAGA TR Boden durchgeführt.

Die Zusammenstellung der Mischproben und der Untersuchungsumfang sind der Anlage 5.1 zu entnehmen.

4 Baugrundaufbau

4.1 Morphologie und Bestand

Das zu erschließende Baugebiet befindet sich im Nordosten von Salzgitter-Ringelheim. Das Gelände stieg zum Zeitpunkt der Erkundung von Südwesten nach Nordosten an und wurde landwirtschaftlich genutzt.

4.2 Baugrundaufbau

Nach der geologischen Karte [U4] ist im Bereich des Untersuchungsgebietes oberflächennah mit Löss der Weichsel-Kaltzeit zu rechnen.

Als Ergebnis der Kleinrammbohrungen liegt im Plan-Gebiet folgender Baugrundaufbau vor:

Oberboden (Schicht 1)

- Flächendeckend im Plan-Gebiet
- Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 0,30 m – 0,40 m
- Farbe: dunkelbraun

Löss (Schicht 2)

- Flächenhaft unterhalb des Oberbodens erkundet
- Schluff, feinsandig, schwach tonig
- Erbohrte Schichtoberkanten: 0,30 m – 0,40 m u. GOK
- Erbohrte Schichtunterkanten: 1,60 m – 2,00 m u. GOK

- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 1,30 m – 1,60 m
- Farbe: hellbraun
- Konsistenz: nach geotechnischer Bohrkernansprache steif
- Der Löss ist sehr struktur- und witterungsempfindlich und neigt bei Wasserzutritt, insbesondere bei gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung, zu starken Aufweichungen
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: schwach durchlässig (k_f -Wert aus Laborversuch für KRB 6 P 5: $3,1 \text{ E-}08 \text{ m/s}$)

Geschiebelehm (Schicht 3)

- Flächenhaft unterhalb des Lösses erkundet
- Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig
- Erfahrungsgemäß können in dem Geschiebelehm Steine und Blöcke enthalten sein
- Erbohrte Schichtoberkanten: 1,60 m – 2,00 m u. GOK
- Erbohrte Schichtunterkanten: 2,40 m – 4,20 m u. GOK
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 0,80 m – 2,30 m
- Farbe: hellbraun
- Konsistenz nach geotechnischer Bohrkernansprache: In KRB 1 bis KRB 4 steif, in KRB 5 und KRB 6 weich bzw. weich bis steif
- Der Geschiebelehm ist sehr witterungsempfindlich und neigt bei Wasserzutritt, insbesondere bei gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung, zu starken Aufweichungen
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: schwach durchlässig (k_f -Wert aus Laborversuch für KRB 6 P 3: $2,6 \text{ E-}08 \text{ m/s}$)

Sand (Schicht 4)

- In den KRB 1, KRB 3, KRB 5 und KRB 6 unterhalb des Geschiebelehms erkundet
- Größtenteils Sand, stark kiesig, schluffig
- In der KRB 3 direkt unterhalb des Geschiebelehms als geringmächtige Schicht Sand, schluffig, schwach kiesig
- Erbohrte Schichtoberkanten: 2,40 m – 4,10 m u. GOK

- Erbohrte Schichtunterkante: 5,00 m u. GOK (Endtiefe)
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 0,90 m – 2,60 m (Schichtunterkanten nicht erreicht)
- Farbe: grau, grau-braun, hellbraun
- Lagerungsdichte: erfahrungsgemäß mindestens mitteldicht
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: durchlässig (k_f -Wert aus Laborversuch für KRB 6 P 5: $8,6 \text{ E-}06 \text{ m/s}$)

Schluff (Schicht 5)

- In den KRB 2 und KRB 4 unterhalb des Geschiebelehms erkundet
- Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, z.T. schwach kiesig
- Erbohrte Schichtoberkanten: 3,80 m – 4,20 m u. GOK
- Erbohrte Schichtunterkante: 5,00 m u. GOK (Endtiefe)
- Erbohrte Schichtmächtigkeiten: ca. 0,80 m – 1,20 m (Schichtunterkanten nicht erreicht)
- Farbe: hellbraun
- Konsistenz nach geotechnischer Bohrkernansprache: weich
- Der Schluff ist sehr witterungsempfindlich und neigt bei Wasserzutritt, insbesondere bei gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung, zu starken Aufweichungen
- Durchlässigkeit nach DIN 18130-1, Tab. 1: schwach durchlässig

4.3 Bautechnische und bodenmechanische Eigenschaften

Die angetroffenen Bodenarten werden, wenn bodenmechanisch vergleichbar, zusammengefasst und können bautechnisch wie folgt klassifiziert bzw. beurteilt werden (Tabelle 4). Die Einteilung in Homogenbereiche erfolgt nach einzusetzenden Erdbaugeräten für einzelne oder mehrere Boden- und Felsschichten mit vergleichbaren Eigenschaften. Eine weitere Unterteilung wird aufgrund der Schadstoffbelastungen vorgenommen.

Tabelle 4: Bautechnische Eigenschaften

Bodenart	Boden- gruppe nach DIN 18196	Boden- klasse nach DIN 18300 (alt)	Homogen- bereich nach DIN 18300	Frostempfind- lichkeit nach ZTVE StB 09	Verdichtbarkeits- klassen nach ZTVA-StB 97
Oberboden, 1	OH	1	A	-	-
Löss, 2	TL	4	B	F3	V3
G-lehm, 3	TM	4	B	F3	V3
Sand, 4	SU*	4	B	F3	V2
Schluff, 5	TL – TM	4	B	F3	V3

Unter Berücksichtigung und Wertung aller Ergebnisse können für erdstatische Berechnungen die folgenden charakteristischen, mittleren Bodenkennwerte angesetzt werden, wobei bodenmechanisch vergleichbare Böden zusammengefasst sind (Tabelle 5).

Tabelle 5: Charakteristische, mittlere bodenmechanische Kennwerte

Bodenart	Lagerungsdichte Konsistenz	Wichte		Scherparameter		Steifemodul E_s [MN/m ²]
		cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal φ' [°]	cal c' [kN/m ²]	
Oberboden, 1	locker	keine bautechnische Verwendung				
Löss, 2	steif	18,5	10,0	27,5	2	8 – 15
G-lehm, 3	weich – steif	19,0	10,5	27,5	0 – 2	10 – 30
Sand, 4	mitteldicht	18,0	10,5	32,5	0	30 – 50
Schluff, 5	weich	19,0	9,0	22,5	0	5 – 8

Nach derzeitigem Planungsstand und aufgrund der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen wird das Baugebiet in die **Geotechnische Kategorie 2 (GK 2)** eingestuft.

Für die einzelnen Homogenbereiche können für die Erdarbeiten folgende geotechnische Eigenschaften, die aus Laborversuchen abgeleitet oder aus Erfahrungen gewonnen wurden, angenommen werden (Tabelle 6).

Tabelle 6: Geotechn. Eigenschaften der Homogenbereiche A und B für Erdarbeiten der GK 2

Homogenbereich		A		B	
Ortsübliche Bezeichnung		Oberboden		Löss, Geschiebelehm, Sand, Schluff	
Einstufung nach LAGA / BBodSchV		Vorsorgewerte überschritten ¹⁾		Z 0 bzw. nicht untersucht	
		Versuchswerte	Spannweite geschätzt	Versuchswerte	Spannweite geschätzt
Korngrößenverteilung		-	Ton – Sand	Ton – Kies	Ton – Kies
Massenanteil an Steinen / Blöcken	> 63 - 200 mm [%]	-	0	0	0 – 5
	> 200 - 630 mm [%]	-	0	0	0 – 2
	> 630 mm [%]	-	0	0	0
Dichte [g/cm ³]		-	1,6 – 1,8	-	1,7 – 1,9
Undränierete Scherfestigkeit c_u [kPa]		-	-	-	0 – 200
Wassergehalt w [%]		-	10 – 30	11,8 – 22,5	5 – 40
Plastizitätszahl I_p [%]		-	-	17 – 27	10 – 40
Konsistenzzahl I_c		-	-	0,69 – 0,83	0,5 – 1,0
Bezogene Lagerungsdichte I_D [%]		-	15 – 35	-	35 – 65
Organischer Anteil [%]		-	2 – 6	-	0 – 2
Bodengruppe		OH		SU*, TL, TM	

¹⁾ Die LAGA TR Boden gilt formal nicht für die Klassifikation von Mutterboden

5 Grundwasser

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde in der KRB 6 das Grundwasser in einer Tiefe von 4,1 m u. GOK sowohl angebohrt als auch nach Beendigung der Bohrung eingemessen. In der KRB 5 wurde das Grundwasser in einer Tiefe von 3,5 m u. GOK angebohrt und nach Beendigung der Bohrung in einer Tiefe von 1,7 m u. GOK eingemessen. Hier steht das Grundwasser unter dem schwach durchlässigen Geschiebelehm stark gespannt an. U.E. handelt es sich nicht um einen zusammenhängenden Grundwasserleiter sondern um Schichtenwasser, welches sich teilweise in den Sandschichten einstaut.

In den KRB 1 bis KRB 4 wurde kein Grundwasser angetroffen. Die Grundwasserflurabstände zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten sind auch der Tabelle 1 sowie der Anlage 2 zu entnehmen.

Genaue Aussagen zum Schwankungsbereich des Grundwassers, z.B. langjährige Pegelraten o.ä., liegen uns nicht vor. Aufgrund von Erfahrungswerten ist jedoch davon auszugehen, dass nach langanhaltenden Niederschlagsereignissen und bei jahreszeitlichen und langjährigen Schwankungen die Grundwasserstände ansteigen und über den gemessenen Grundwasserständen liegen.

Im oberflächennahen Bereich kann es nach starken Niederschlagsereignissen und feuchten Witterungsperioden durch die schwach wasserdurchlässigen Böden zu Staunässe durch versickerndes Niederschlagswasser kommen.

Aufgrund des zeitweise auftretenden Stauwassers im gesamten Untersuchungsgebiet **kann kein Bemessungswasserstand angegeben werden.**

6 Allgemeine Gründungsempfehlungen

6.1 Planstraßen

Die Höheneinordnung bzw. Gradienten der Planstraßen standen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht fest.

Nach dem vollständigen Abschieben des Oberbodens steht im Planum der Löss der Schicht 2 an (s. Anlage 2). Der Löss ist als stark frostempfindlich (F3) einzustufen.

Auf dem Löss der Schicht 2 wird der erforderliche Verformungsmodul gemäß RStO 12 [U9] auf dem Erdplanum von $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ voraussichtlich nicht zu erreichen sein, so dass Maßnahmen zur Tragfähigkeitserhöhung (z.B. Bodenaustausch) erforderlich werden.

Erfahrungsgemäß ist bei dem steifen Löss zur Erreichung eines E_{v2} -Wertes von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ein Bodenaustausch von ca. $30 \text{ cm} \pm 10 \text{ cm}$ erforderlich (Material- und Verdichtungsanforderungen s. Kap. 8). Der Umfang der Verstärkung richtet sich nach der Tragfähigkeit des jeweiligen Untergrundes und sollte durch Plattendruckversuche auf dem Planum vorab geprüft werden.

Der Aufbau der Trag- und Frostschutzschichten richtet sich in Anlehnung an RStO 12 nach der gewählten Belastungsklasse und Fahrbahndeckenart. Somit sind Aufbau und Dicken der jeweiligen Schichten sowie die jeweiligen Verdichtungsanforderungen noch endgültig festzulegen.

Das Planum ist mit einer Querneigung herzustellen und vor witterungsbedingten Einflüssen sowie mechanische Beanspruchung zu schützen. Grundsätzlich ist eine ausreichende Entwässerung des Planums bzw. des Oberbaus zu gewährleisten.

Wasserhaltungsmaßnahmen

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird voraussichtlich keine Wasserhaltungsmaßnahme erforderlich. Anfallendes Tag-, Stau- und Sickerwasser ist über Pumpensümpfe aufzufangen und ordnungsgemäß abzuführen. Wasserhaltungsmaßnahmen sind grundsätzlich genehmigungspflichtig.

6.2 Kanäle und Leitungen

Bei den üblichen Verlegetiefen der Kanäle und Leitungen (ca. 1,0 m bis 3,0 m unter GOK) befindet sich die Grabensohle im Löss der Schicht 2 bzw. im Geschiebelehm der Schicht 3 sowie ggf. vereinzelt auch im Sand der Schicht 4.

Die fein- und gemischtkörnigen Böden der Schichten 2 und 3 besitzen bei mindestens steifer Konsistenz eine ausreichende Tragfähigkeit als Auflager für Schächte, Kanäle und Leitungen. Der Sand (Schicht 4) ist bei mindestens mitteldichter Lagerung ebenfalls ausreichend tragfähig. Gestörte Schichten in der Grabensohle sind nachzuverdichten (Verdichtungsanforderungen s. Kap. 8). Es ist der Einbau einer Bettungsschicht aus steinfreiem Sand vorzusehen. Hierbei sind die Güteanforderungen gemäß DIN EN 1610 zu beachten. Es ist eine gleichmäßige Druckverteilung im Auflagerbereich sicherzustellen. Linien- und Punktlagerungen sind zu vermeiden. Fein- und gemischtkörnige Böden mit weicher Konsistenz in der Grabensohle sind nicht ausreichend tragfähig und vollständig auszuheben (Material- und Verdichtungsanforderungen s. Kap. 8). Die Bettungsschicht wäre in diesen Bereichen entsprechend zu verstärken.

Wiedereinbau der Aushubböden

Die fein- und gemischtkörnigen Böden der Schichten 2 und 3 sind bei mindestens steifer Konsistenz lediglich zum Wiedereinbau in der Verfüllzone zwischen Leitungszone und ca. 0,5 m unterhalb des Planums für den Straßenbau geeignet. Ggf. sind die Aushubböden vor Wiedereinbau mittels Bindemittel zu verbessern. Die schluffigen Sande (Schicht 4) fallen nur in geringen Mengen an und sind ebenfalls für den Wiedereinbau in der Verfüllzone geeignet.

Für den Wiedereinbau ist in der Leitungs- und Verfüllzone ein Verdichtungsgrad von 97 % der Proctordichte zu erreichen. Für die oberen ca. 0,50 m in der Verfüllzone ist lediglich ein qualifizierter Schüttstoff (s. Kap. 8) geeignet. Unter dem Planum ist für den Straßenoberbau ein Verdichtungsgrad von 100 % der Proctordichte nachzuweisen.

Es wird empfohlen, aufgrund der o.g. ungünstigen Eigenschaften (s. Kap. 4) auf die Rückverfüllung des Lösses und Geschiebelehms der Schichten 2 und 3 zu verzichten.

Falls nicht auf den Wiedereinbau verzichtet wird, ist der Boden aufgrund der Witterungsempfindlichkeit fachgerecht zu schützen (z.B. Abdecken; s. Kap. 8).

Verbaumaßnahmen

Die Herstellung der Leitungsräben ist bis max. 1,25 m Tiefe mit senkrechten Wänden, bis max. 1,75 m Tiefe mit senkrechten Wänden und geböschten Kanten möglich. Bei größeren Verlegetiefen sind Verbaumaßnahmen erforderlich (z.B. Großtafelverbau). Diese können auch

bei benachbarten Leitungen oder bei hohen Verkehrslasten am Baugrubenrand erforderlich werden. Bei der Herstellung der Kanalgräben und des Verbaus ist die DIN 4124 zu beachten. Für die Bemessung von Verbauen können die bodenmechanischen Kennwerte aus Kap. 4.3 zu Grunde gelegt werden.

Wasserhaltungsmaßnahmen

Bei Baugrubentiefen unterhalb des bauzeitlichen Wasseranschnitts werden Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Das Absenkziel liegt bei ca. 0,5 m unter Grabensohle. Bei Absenkbeträgen bis ca. 0,5 m ist eine offene Wasserhaltung mit Dränagen und Pumpensämpfen ausreichend.

Bei Absenkbeträgen von > 0,5 m oder geböschter Bauweise wird eine geschlossene Wasserhaltung mit Vakuumanlagen erforderlich, die ggf. durch Sohlrdränagen und Pumpensämpfe zu ergänzen ist. Die Wasserhaltung ist mit einer entsprechenden Fachfirma zu planen und zu bemessen.

Anfallendes Tag- und Niederschlagswasser ist über Dränagen und Pumpensämpfe zu fassen und abzuleiten. Wasserhaltungsmaßnahmen sind genehmigungspflichtig.

6.3 Gebäude

Nicht unterkellerte Bauweise

Bei nicht unterkellerten Bauweise und einer Flachgründung auf Einzel- und Streifenfundamenten liegen die Gründungssohlen der Gebäude bei frostsicherer Einbindung (ca. $t = 0,8$ m unter GOK) im Löss der Schicht 2. Der Löss ist bei einer mindestens steifen Konsistenz ausreichend tragfähig und grundsätzlich in der Lage, die Bauwerkslasten setzungsverträglich aufzunehmen. Weichkonsistente Böden in der Gründungssohle sind nicht ausreichend tragfähig und gegen gut verdichtbares Material auszutauschen (Material- und Verdichtungsanforderungen s. Kap. 8). Aufgrund der schwach durchlässigen Böden bzw. der hohen Grundwasserstände ist eine Dränage bzw. eine Abdichtung gegen drückendes Wasser (aufstauendes Sickerwasser) erforderlich.

Unterkellerte Bauweise

Bei unterkellerten Bauweise liegen die Gründungssohlen der Gebäude (ca. $t = 2,5$ m unter GOK) voraussichtlich im Geschiebelehm der Schicht 3. Der Geschiebelehm ist bei mindestens steifer Konsistenz gut tragfähig und in der Lage die Bauwerkslasten setzungsverträglich aufzunehmen. Weichkonsistente Böden in der Gründungssohle sind nicht ausreichend tragfähig

und gegen gut verdichtbares Material auszutauschen (Material- und Verdichtungsanforderungen s. Kap. 8). Der schluffige Sand (Schicht 4) ist bei mindestens mitteldichter Lagerung ebenfalls ausreichend tragfähig. Die Gründungssohlen sind nachzuverdichten, um aushubbedingte Auflockerungen zu beseitigen. Die Keller sind aufgrund der schwach durchlässigen Böden voraussichtlich gegen drückendes Wasser (aufstauendes Sickerwasser) abzudichten.

Grundsätzlich werden für jedes Gebäude eine projektbezogene Baugrunduntersuchung und ein Baugrundgutachten nach DIN 4020 erforderlich. Im Rahmen der Gründungsberatung werden die Bemessungsangaben für die Tragwerksplanung (zulässige Bodenpressungen, Bettungsziffern, Setzungen, etc.) sowie die Angaben zur Bauwerksabdichtung mitgeteilt.

6.4 Hinweise zur Regenwasserversickerung

Die Bedingungen für eine planmäßige Versickerung von Niederschlagswasser werden in der DWA – A138 (ehemals: ATV-DVWK-Richtlinie A 138) benannt. Hierbei bestehen insbesondere folgende Forderungen:

- Durchlässigkeit der anstehenden Böden im Bereich zwischen 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s.
- Ausreichend mächtiger Sickerraum, d.h. Mindestabstand zwischen Versickerungselement und Mittlerem höchstem Grundwasserstand (MHGW; meist $a \geq 1,0$ m).
- Ausreichender Abstand zu Kellern und anderen baulichen Anlagen.
- Keine Verunreinigungen, z.B. Altlasten, im hydraulischen Einflussbereich.
- Keine Stoffanreicherungen mit hohem Freisetzungspotential im Einflussbereich.
- Keine Materialien im Sickerraum, die eine nachteilige Veränderung des Sicker- und Grundwassers hervorrufen können.

Nach den Ergebnissen der Kapitel 4 und 5 (Boden- und Grundwassersituation) ist eine dezentrale Regenwasserversickerung entsprechend den Anforderungen der DWA – A 138 (ehemals ATV-DVWK A 138) im Löss und Geschiebelehm aufgrund der schwachen Durchlässigkeit **nicht** zulässig.

Die aus den Kornverteilungsanalysen abgeleiteten k_f -Werte für die Bemessung von Versickerungsanlagen sind gemäß [U7] mit einem Korrekturbeiwert von 0,2 zu beaufschlagen. Die aus den Kornverteilungen abgeleiteten k_f -Werte liegen für den Löss und dem Geschiebelehm zwischen ca. $2,6 \text{ E-}08$ m/s und $3,1 \text{ E-}08$ m/s. Daraus ergeben sich Bemessungs- k_f -Werte von ca. **$5,2 \text{ E-}09$ m/s bis $6,2 \text{ E-}09$** .

Der aus der Kornverteilung abgeleiteten k_f -Werte für den stark kiesigen und schluffigen Sand liegt bei ca. $8,6 \text{ E-}06 \text{ m/s}$. Daraus ergibt sich ein Bemessungs- k_f -Wert von ca. **$1,7 \text{ E-}06 \text{ m/s}$** . Hier wäre eine Versickerung möglich.

Feldversuche („open-end test“) in Geschiebelehmen zeigen häufig einen deutlich höheren Durchlässigkeitsbeiwert als die im Labor aus Körnungslinien abgeleiteten. Der große Unterschied der Ergebnisse zwischen Labor- und Feldversuch kann u.a. mit einer nicht homogenen Bodenstruktur, z.B. lagenweise verlaufende Sandbänder, erklärt werden.

Zur abschließenden Klärung für eine mögliche dezentralen Regenwasserversickerung im Geschiebelehm sind ggf. Feldversuche durchzuführen.

Alternativ könnte der Löss der Schicht 2 und der Geschiebelehm der Schicht 3 durchörtet und die Versickerungsanlage in den Sand der Schicht 4 eingebunden werden. Dies bedarf jedoch der Zustimmung der zuständigen Behörde.

Eine weitere Alternative könnte die Anlage eines Regenrückhaltebeckens mit definiertem Überlauf in den Regenwasserkanal darstellen.

Aus umwelttechnischer Sicht ist eine Versickerung im gesamten Baufeld zulässig.

7 Umwelttechnische Untersuchungen

7.1 Bewertungskriterien

Die Beurteilung der Ergebnisse der Oberbodenuntersuchung erfolgt anhand der Vorsorgewerte der BBodSchV [U6].

Die Beurteilung der Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sowie die abfalltechnische Klassifikation werden anhand der Regelwerke der LAGA [U5] vorgenommen.

Tabellarische Zusammenfassungen der Analysenergebnisse sind in der Anlage 5.2 enthalten. Der Analysenbericht ist der Anlage 5.3 beigelegt.

7.2 Darstellung und Bewertung der chemischen Analytik

Oberboden (Schicht 1)

Beurteilung und Zuordnung der Schadstoffkonzentrationen gemäß BBodSchV [U6]

Mischprobe: MP 1 = Oberboden

Einzelheiten zur Zusammensetzung der Mischprobe
siehe Probenliste in Anlage 5.1

Maßgebende Parameter/
Schadstoffkonzentrationen:

Blei = 99 mg/kg

Zuordnungswerte gemäß
LAGA TR Boden [U5]:

Die LAGA TR Boden gilt formell nicht für Oberboden, für die Beurteilung ist die BBodSchV heranzuziehen (s.u.)

AVV-Abfallschlüssel:

17 05 04

Abfallbezeichnung:

Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen,
die unter 17 05 03 fallen

Einstufung:

Nicht gefährlicher Abfall

Entsorgung:

Die Schadstoffkonzentration an Blei überschreitet den
Vorsorgewert der BBodSchV.

Der Oberboden kann gemäß § 12 (2) der BBodSchV vor
Ort verbleiben und wieder eingebaut werden.

Eine Verwertung außerhalb der Baufläche zur „Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht“ i.S.d. BBodSchV (d.h. als Oberboden) ist nur auf Flächen mit vergleichbarer Schadstoffbelastung zulässig. Hierfür ist formell die Zustimmung der zuständigen Behörde erforderlich.

Eine Alternative ist die Beseitigung auf einer geeigneten Deponie. Hierfür gilt gemäß LAGA TR Boden der Zuordnungswert Z 1.1.

Entsorgung im vereinfachten Verfahren
(keine Andienungspflicht bei der NGS)

Löss und Geschiebelehm (Schichten 2 und 3)

Beurteilung und Zuordnung der Schadstoffkonzentrationen gemäß LAGA TR Boden [U5]

Mischproben:

MP 2 = Löss

MP 3 = Geschiebelehm

Einzelheiten zur Zusammensetzung der Mischproben
siehe Probenliste in Anlage 5.1

Maßgebende Parameter/ Schadstoffkonzentrationen:	Keine / unerheblich
Zuordnungswerte gemäß LAGA TR Boden [U5]:	Z 0
AVV-Abfallschlüssel:	17 05 04
Abfallbezeichnung:	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
Einstufung:	Nicht gefährlicher Abfall
Entsorgung:	Vorrangig stoffliche Verwertung im Erdbau gemäß [U5], hier uneingeschränkter Wiedereinbau zulässig (sofern bautechnisch geeignet), alternativ Beseitigung auf geeigneter Deponie Entsorgung im vereinfachten Verfahren (keine Andienungspflicht bei der NGS)

7.3 Hinweise zur Entsorgung und Verwertung

Die abfalltechnische Klassifikation und die zugehörigen Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV) gehen aus der nachfolgenden Tabelle hervor.

Tabelle 7: Abfalltechnische Klassifikation

Probe Schicht	Bereich	Klassifikation nach [U5] [U6]	AVV-Abfallschlüssel
MP 1 (Oberboden)	gesamtes Baugebiet	Vorsorgewert Blei überschritten ¹⁾	17 05 04
MP 2 (Löss)	gesamtes Baugebiet	Z 0	17 05 04
MP 3 (Geschiebelehm)	gesamtes Baugebiet	Z 0	17 05 04

¹⁾ Die LAGA TR Boden gilt formal nicht für die Beurteilung von Mutterboden, hierfür ist die BBodSchV heranzuziehen

Je nach gewähltem Entsorgungsweg und Entsorgungsanlage können ggf. zusätzliche Deklarationsanalysen (z.B. gem. Deponieverordnung) erforderlich werden.

8 Hinweise zur Bauausführung

Die im Planum anstehenden Böden sind sehr struktur- und witterungsempfindlich und neigen bei mechanischer Beanspruchung (z.B. Befahren) zum Aufweichen und Verbreiten. Daher ist ein geeigneter Planumsschutz vorzusehen.

Aufgrund der Struktur- und Witterungsempfindlichkeit (s.o.) sowie der geringen Tragfähigkeit der anstehenden Böden ist auf das Befahren von zukünftigen Grünanlagen zu verzichten, um eine Bodenverdichtung zu vermeiden.

Für ein ggf. erforderliches Gründungspolster bzw. einen ggf. erforderlichen Bodenaustausch empfehlen wir den Einbau von qualifizierten Schüttstoffen (Kies der Bodengruppe GW, GI nach DIN 18196 bzw. Mineralstoffgemisch FSS nach ZTV SoB-StB 04). Das Material ist lagenweise ($d \leq 0,3$ m) verdichtet einzubauen.

Sollten sich bei den Erdarbeiten Hinweise auf besondere Belastungen mit Umweltschadstoffen bzw. organoleptische Auffälligkeiten (d.h. nach Geruch und Augenschein) ergeben, so sind diese Massen ggf. separat zu lagern und zu beproben.

Wir empfehlen bei der Durchführung von Erdbau- und Gründungsmaßnahmen eine fachgutachterliche Begleitung mit entsprechenden Abnahmen von Erdplanien oder Gründungssohlen.

Bei Änderungen der diesem Gutachten zu Grunde liegenden Unterlagen, Angaben oder Annahmen ist Rücksprache mit unserem Büro zu halten, da sich dann geänderte Schlussfolgerungen und Empfehlungen ergeben können. Für Rückfragen oder ergänzende Erläuterungen bitten wir ebenfalls um entsprechende Rücksprache.



Dr.-Ing. Thomas Bergs



M.Sc. Geoökol. Sascha Bertram

GMS Projekt GmbH

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bülteweg 67 38106 Braunschweig

**Bebauungsplan
Baugebiet
Salzgitter-Ringelheim**

Lagepläne

Auftr.Nr.: 098.22_2

Datum: 22.04.22

M 1:

Gez.: MK

Bearb.: SB

Anl.Nr.: 1



Quelle: NLSTBV / LGLN

GMS Projekt GmbH

bsp ingenieure

Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
 Umweltschutz Bütenweg 67 38106 Braunschweig

**Bebauungsplan
 Baugebiet
 Salzgitter-Ringelheim**

Übersichtslageplan

Auftr.Nr.: 098.22_2

Datum: 22.04.22

M 1: 25.000

Gez.: MK

Bearb.: SB

Anl.Nr.: 1.1



Legende		
	KRB	Kleinrammbohrung
	HBP	Höhenbezugspunkt

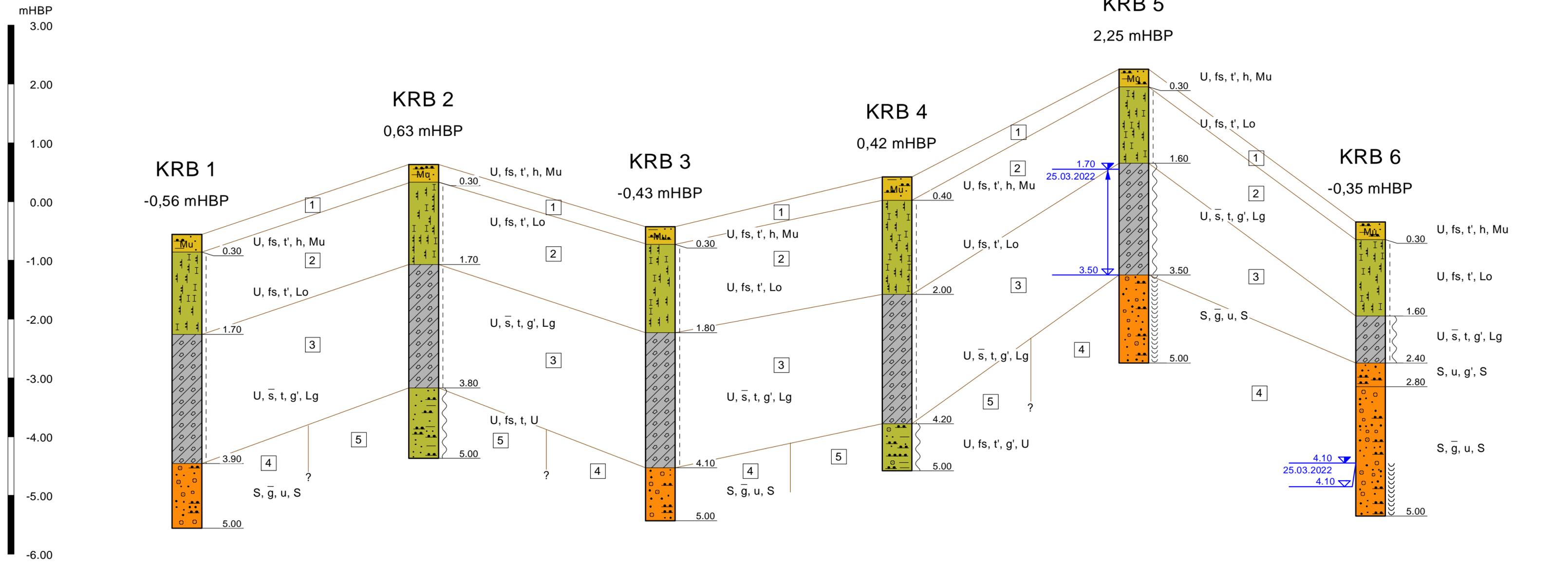
GMS Projekt GmbH

bsp ingenieure
 Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
 Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig

**Bebauungsplan
 Baugebiet
 Salzgitter-Ringelheim**

**Lageplan mit
 Aufschlusspunkten**

Auftr.Nr.:	098.22_2
Datum:	22.04.22
M 1:	2.000 (A3)
Gez.:	MK
Bearb.:	SB
Anl.Nr.:	1.2



Legende		
	steif	
	weich - steif	
	weich	
	nass	
	Mutterboden	
	Löss	
	Geschiebelehm	

- 1 Oberboden
- 2 Löss
- 3 Geschiebelehm
- 4 Sand
- 5 Schluff

GMS Projekt GmbH

bsp ingenieure
 Geotechnik GmbH
 Umweltschutz
 Fon 0531 - 69 88 13 20
 Bültenerweg 67 38106 Braunschweig

**Bebauungsplan
 Baugebiet
 Salzgitter-Ringelheim**

Baugrundschnitt

Auftr.Nr.:	098.22_2
Datum:	22.04.22
M. d. H.:	1:50
Gez.:	MK
Bearb.:	SB
Anl.Nr.:	2

GMS Projekt GmbH

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bülteweg 67 38106 Braunschweig

**Bebauungsplan
Baugebiet
Salzgitter-Ringelheim**

Schichtenverzeichnisse

Aufr.Nr.: 098.22_2

Datum: 22.04.22

M 1:

Gez.: MK

Bearb.: SB

Anl.Nr.: 3

Vorhaben: Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim

Bohrung **KRB 1** / Blatt: 1

Höhe: -0,56 mHBP

Datum:

25.03.2022

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				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1.70	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	P	2	1.70
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Löss	g)	h) UL	i)				
3.90	a) Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig				schwach feucht	P	3	3.90
	b)							
	c) steif	d) mittel - schwer	e) hellbraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) TL	i)				
5.00	a) Sand, stark kiesig, schluffig				schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P	4	5.00
	b)							
	c)	d) schwer	e) grau - braun					
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim

Bohrung **KRB 2** / Blatt: 1

Höhe: 0,63 mHBP

Datum:

25.03.2022

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				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1.70	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	P	2	1.70
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Löss	g)	h) UL	i)				
3.80	a) Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig				schwach feucht	P	3	3.80
	b)							
	c) steif	d) mittel - schwer	e) hellbraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) TL	i)				
5.00	a) Schluff, feinsandig, tonig				schwach feucht, sehr feucht, ab 4,5 m, Endteufe, Bohrloch ist bei 4,0 m zugefallen	P	4	5.00
	b)							
	c) weich	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Schluff	g)	h) TL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim

Bohrung **KRB 3** / Blatt: 1

Höhe: -0,43 mHBP

Datum:

25.03.2022

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		
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos			schwach feucht	P	1	0.30
	b)						
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) OH				
1.80	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			schwach feucht	P	2	1.80
	b)						
	c) steif	d) mittel	e) hellbraun				
	f) Löss	g)	h) UL				
4.10	a) Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig			schwach feucht	P	3	4.10
	b)						
	c) steif	d) mittel - schwer	e) hellbraun				
	f) Geschiebelehm	g)	h) TL				
5.00	a) Sand, stark kiesig, schluffig			schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P	4	5.00
	b)						
	c)	d) schwer - sehr schwer	e) grau				
	f) Sand	g)	h) SU*				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim

Bohrung **KRB 4** / Blatt: 1

Höhe: 0,42 mHBP

Datum:

25.03.2022

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				
0.40	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos				schwach feucht	P	1	0.40
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
2.00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	P	2	2.00
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Löss	g)	h) UL	i)				
4.20	a) Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig				schwach feucht	P	3	4.20
	b)							
	c) steif	d) mittel - schwer	e) hellbraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) TL	i)				
5.00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig				schwach feucht, Endteufe, kein Wasser	P	4	5.00
	b)							
	c) weich	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Schluff	g)	h) UL	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
098.22_2

Anlage: 3.5

Vorhaben: Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim

Bohrung **KRB 5** / Blatt: 1

Höhe: 2,25 mHBP

Datum:

25.03.2022

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) Kalkgehalt				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)		d) leicht	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1.60	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	P	2	1.60
	b)							
	c) steif		d) mittel	e) hellbraun				
	f) Löss	g)	h) UL	i)				
3.50	a) Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig				schwach feucht, sehr feucht, ab 2,0 m, GW bei Bohrnde (1.7, 25.03.2022)	P	3	3.50
	b)							
	c) weich		d) mittel	e) hellbraun				
	f) Geschiebelehm	g)	h) TL	i)				
5.00	a) Sand, stark kiesig, schluffig				nass, GW angebohrt (3.5), Endteufe	P	4	5.00
	b)							
	c)		d) mittel - schwer	e) hellbraun				
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)		d)	e)				
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim

Bohrung **KRB 6** / Blatt: 1

Höhe: -0,35 mHBP

Datum:
25.03.2022

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				
0.30	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, humos				schwach feucht	P	1	0.30
	b)							
	c)	d) leicht	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1.60	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				schwach feucht	P	2	1.60
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) hellbraun					
	f) Löss	g)	h) UL	i)				
2.40	a) Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig				schwach feucht	P	3	2.40
	b)							
	c) weich - steif	d) mittel - schwer	e) hellbraun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) TL	i)				
2.80	a) Sand, schluffig, schwach kiesig				schwach feucht	P	4	2.80
	b)							
	c)	d) mittel - schwer	e) hellbraun					
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				
5.00	a) Sand, stark kiesig, schluffig				nass, GW angebohrt (4.1), GW bei Bohrende (4.1, 25.03.2022), Endteufe	P	5	5.00
	b)							
	c)	d) mittel - schwer	e) grau					
	f) Sand	g)	h) SU*	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

GMS Projekt GmbH

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig

**Bebauungsplan
Baugebiet
Salzgitter-Ringelheim**

**Bodenmechanische
Laborversuche**

Auftr.Nr.: 098.22_2

Datum: 22.04.22

M 1:

Gez.: MK

Bearb.: SB

Anl.Nr.: 4

Bestimmung des Wassergehalts
nach DIN EN ISO 17892-1

Projekt: **Bebauungsplan Baugebiet SZ-Ringelheim**

Entnahmedatum: **25.03.2022**

Prüfungsdatum: **26.04.2022**

Probenbezeichnung:		KRB 5 P 2	KRB 5 P 3	KRB 6 P 2
Entnahmetiefe	[m]	0,3 - 1,6	1,6 - 3,5	0,3 - 1,6
Feuchte Probe + Behälter	[g]	228,91	205,57	362,01
Trockene Probe + Behälter	[g]	207,23	184,85	318,45
Behälter m_B	[g]	97,23	92,65	94,58
Wasser m_w	[g]	21,68	20,72	43,56
Trockene Probe m_d	[g]	110,00	92,20	223,87
Wassergehalt w	[-]	0,197	0,225	0,195
Wassergehalt w	[%]	19,7	22,5	19,5

Probenbezeichnung:		KRB 6 P 3	KRB 6 P 5
Entnahmetiefe	[m]	1,6 - 2,4	2,8 - 5,0
Feuchte Probe + Behälter	[g]	198,57	567,08
Trockene Probe + Behälter	[g]	184,16	517,30
Behälter m_B	[g]	96,36	94,89
Wasser m_w	[g]	14,41	49,78
Trockene Probe m_d	[g]	87,80	422,41
Wassergehalt w	[-]	0,164	0,118
Wassergehalt w	[%]	16,4	11,8

GMS Projekt GmbH

**Bebauungsplan
Baugebiet
SZ-Ringelheim**

Auftr.Nr.: 098.22_2

Datum: 29.04.22

M: -

bsp ingenieure

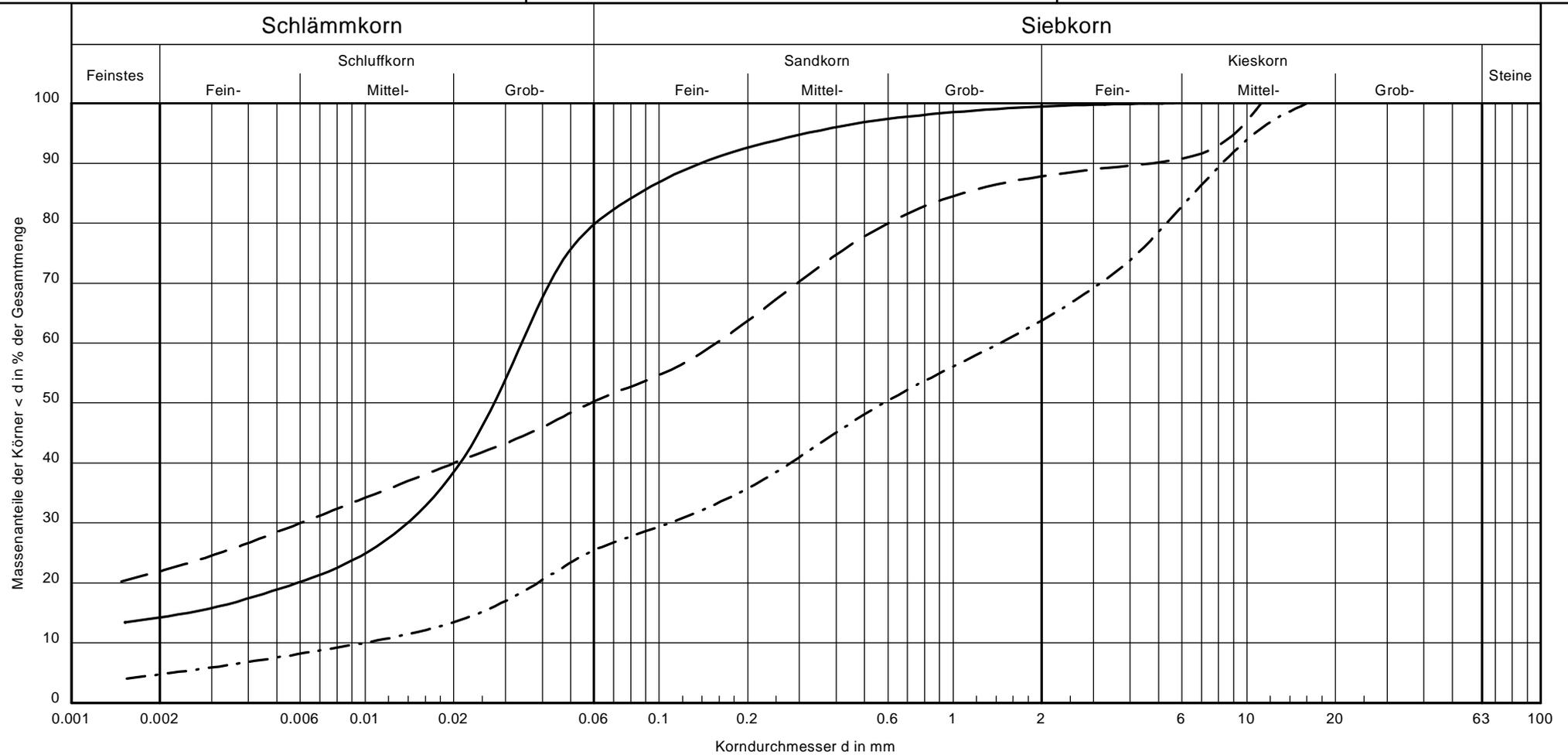
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig

**Wassergehalte
nach
DIN EN ISO 17892-1**

Gez.: BW

Bearb.: SB

Anl.-Nr.: 4.1



Kurve Nr.:	—————	-----	- . - . -	Bemerkungen: ** Berechnung außerhalb der Gültigkeitsregeln. kf-Wert dient hier nur zur orientierenden Einstufung der Durchlässigkeit.	Bearbeiter: BW/IK Anlage: 4.2
Bezeichnung:	KRB 6 P 2	KRB 6 P 3	KRB 6 P 5		
Tiefe [m]:	0,3 - 1,6	1,6 - 2,4	2,8 - 5,0		
Bodenart:	U, t', fs'	S, t, u, mg'	S, u, fg, mg		
Bodengruppe:	-	TM	SU*		
Cu/Cc:	-/-	-/-	145.9/0.8		
T/U/S/G [%]:	14.3/66.4/18.8/0.5	22.0/28.7/37.1/12.2	4.8/21.1/37.9/36.2		
k-Wert:	3.1 E-8 (n. Kaubisch) **	2.6 E-8 (n. Kaubisch) **	8.6 E-6 (n. Kaubisch)		
Arbeitsweise:	Schlammanalyse	Kombinierte Sieb.-Schlämm.	Kombinierte Sieb.- Schlämm.		

Konsistenzgrenzen (Fließ.- und Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Bauvorhaben:	Bebauungsplan Baugebiet SZ-Ringelheim		
Probenbezeichnung: KRB 5 P 2	Tiefe [m]: 0,3 - 1,6	Entnahmedatum: 25.03.2022	
Bodenart: U, fs, t' (Löss)	[DIN 4022-1]	Prüfungsdatum: 26.04.2022	

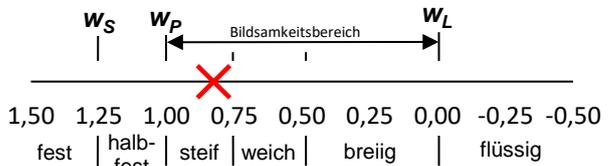
Prüfergebnisse:	Fließgrenze w_L (Fallkegel 60 g / 60°)				Ausrollgrenze w_P			
	[mm]							
Eindringung des Kegels	[mm]	5,0	6,8	12,7	17,3	-	-	-
Feuchtmasse m_f	[g]	45,44	39,93	40,72	83,8	6,82	5,18	5,39
Trockenmasse m_d	[g]	35,58	30,27	29,75	59,04	5,82	4,46	4,62
Wasser m_w	[g]	9,86	9,66	10,97	24,76	1	0,72	0,77
Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$	[%]	27,71	31,91	36,87	41,94	17,18	16,14	16,67

Anmerkung: Bestimmung der Fließ.- und Ausrollgrenze an Probenmaterial mit einer max. Korngröße von <2mm

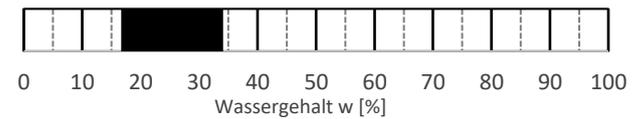
natürl. Wassergehalt w	19,7	[%]
Fließgrenze w_L	34	[%]
Ausrollgrenze w_P	17	[%]
Schrumpfgrenze w_s (nach Krabbe) ^{*1}	~12	[%]
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$	17	[%]
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w) / I_p$	0,83	[-]
Aktivitätszahl I_A (nach Skempton)	n.b.	[-]

*1 = Empirisch nach Krabbe $w_s = w_L - 1,25 \cdot I_p$ [-]

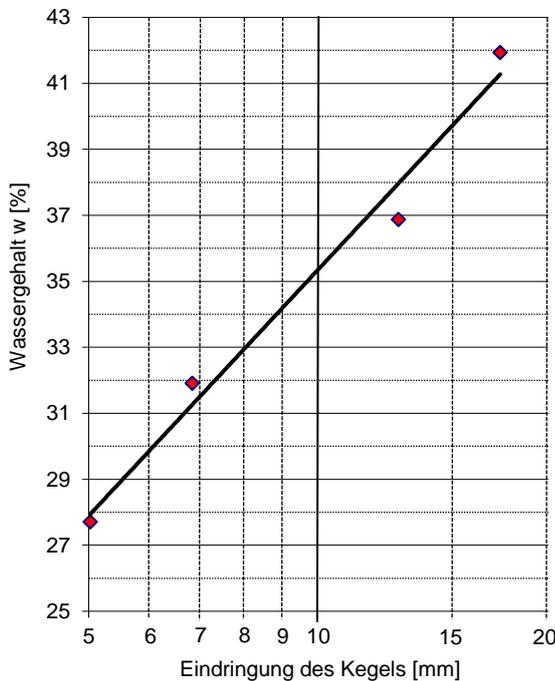
Zustandsform:



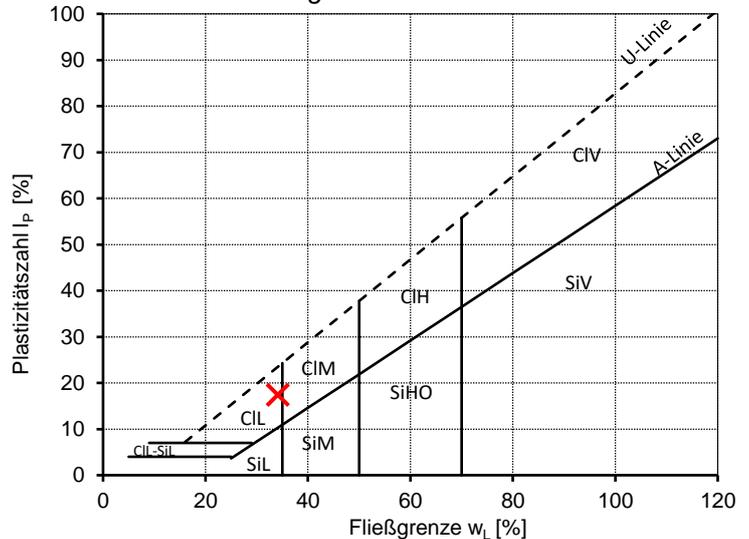
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P):



Fließgrenzendiagramm



Plastizitätsdiagramm nach DIN EN ISO 14688-2



Legende: U-Linie: Die U-Linie wird empirisch bestimmt und markiert eine ungefähre obere Grenze für natürliche Böden.

Art des Bodens: Cl = Ton (Clay), Si = Schluff (Silt)
 Bezeichnung der Plastizität: L = niedrig, M = mittel, H = hoch, V = sehr hoch

GMS Projekt GmbH	Bebauungsplan Baugebiet SZ-Ringelheim	Auftr.Nr.: 098.22_2
		Datum: 29.04.22
bsp ingenieure Geotechnik GmbH Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig	Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12	M: -
		Gez.: BW
		Bearb: SB
		Anl.-Nr.: 4.3.1

Konsistenzgrenzen (Fließ.- und Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Bauvorhaben:	Bebauungsplan Baugebiet SZ-Ringelheim						
Probenbezeichnung: KRB 5 P 3	Tiefe [m]:	1,6 - 3,5	Entnahmedatum:	25.03.2022			
Bodenart:	U, s*, t, g' (Geschiebelehm)	[DIN 4022-1]	Prüfungsdatum:	26.04.2022			

Prüfergebnisse:	Fließgrenze w_L (Fallkegel 60 g / 60°)				Ausrollgrenze w_P		
Eindringung des Kegels [mm]	6,1	9,6	12,2	15,5	-	-	-
Feuchtmasse m_f [g]	26,99	19,53	29,8	85,02	6,36	5,15	5,59
Trockenmasse m_d [g]	19,86	13,92	20,75	57,5	5,58	4,49	4,91
Wasser m_w [g]	7,13	5,61	9,05	27,52	0,78	0,66	0,68
Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$ [%]	35,90	40,30	43,61	47,86	13,98	14,70	13,85

Anmerkung: Bestimmung der Fließ.- und Ausrollgrenze an Probenmaterial mit einer max. Korngröße von <2mm

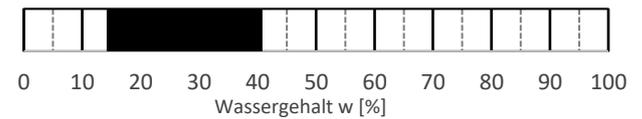
natürl. Wassergehalt w	22,5 [%]
Fließgrenze w_L	41 [%]
Ausrollgrenze w_P	14 [%]
Schrumpfgrenze w_s (nach Krabbe) ^{*1}	~8 [%]
Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$	27 [%]
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w) / I_p$	0,69 [-]
Aktivitätszahl I_A (nach Skempton)	n.b. [-]

*1 = Empirisch nach Krabbe $w_s = w_L - 1,25 \cdot I_p$ [-]

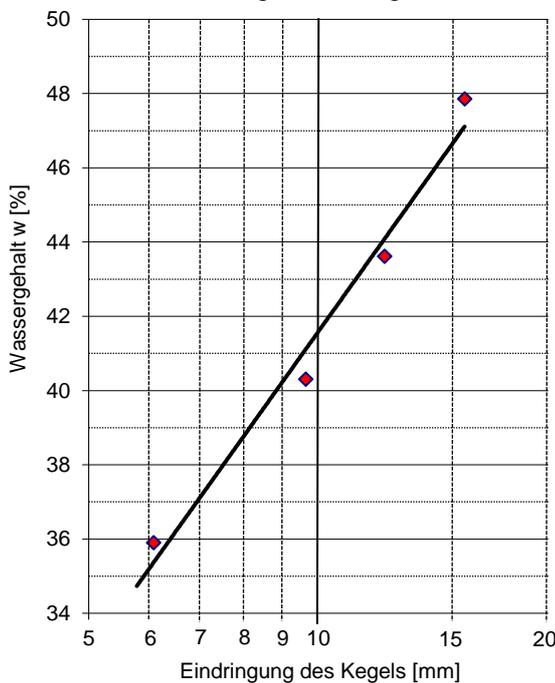
Zustandsform:



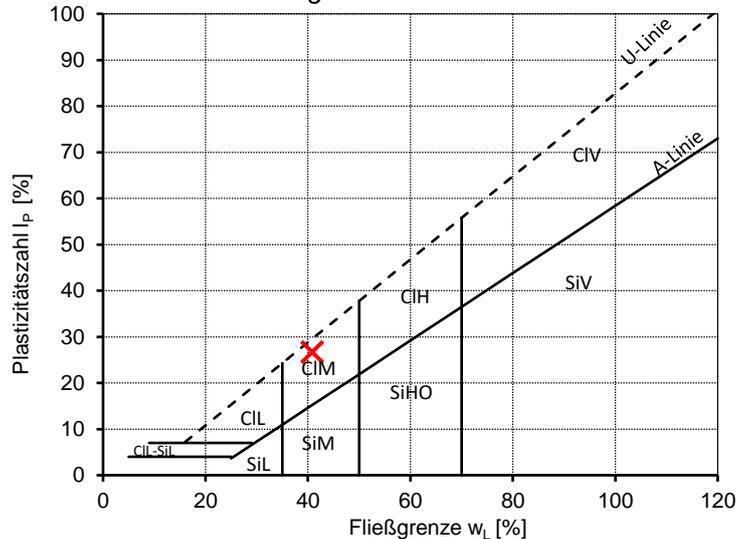
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P):



Fließgrenzendiagramm



Plastizitätsdiagramm nach DIN EN ISO 14688-2



Legende:

U-Linie: Die U-Linie wird empirisch bestimmt und markiert eine ungefähre obere Grenze für natürliche Böden.

Art des Bodens:

Cl = Ton (Clay)
Si = Schluff (Silt)

Bezeichnung der Plastizität:

L = niedrig M = mittel H = hoch
V = sehr hoch

GMS Projekt GmbH

**Bebauungsplan
Baugebiet
SZ-Ringelheim**

Auftr.Nr.: 098.22_2

Datum: 29.04.22

M: -

bsp ingenieure

Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig

**Konsistenzgrenzen
nach
DIN EN ISO 17892-12**

Gez.: BW

Bearb: SB

Anl.-Nr.: 4.3.2

Konsistenzgrenzen (Fließ.- und Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Bauvorhaben:	Bebauungsplan Baugebiet SZ-Ringelheim						
Probenbezeichnung: KRB 6 P 3	Tiefe [m]: 1,6 - 2,4	Entnahmedatum: 25.03.2022					
Bodenart: S, t, u, mg'	[DIN 4022-1]	Prüfungsdatum: 26.04.2022					

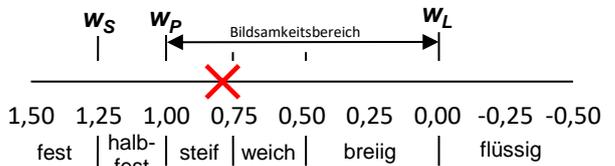
Prüfergebnisse:	Fließgrenze w_L (Fallkegel 60 g / 60°)				Ausrollgrenze w_P		
Eindringung des Kegels [mm]	6,4	9,1	12,4	17,1	-	-	-
Feuchtmasse m_f [g]	21,43	22,33	25,75	97,34	5,25	5,06	5,32
Trockenmasse m_d [g]	16,49	16,58	18,58	67,68	4,71	4,53	4,78
Wasser m_w [g]	4,94	5,75	7,17	29,66	0,54	0,53	0,54
Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$ [%]	29,96	34,68	38,59	43,82	11,46	11,70	11,30

Anmerkung: Bestimmung der Fließ.- und Ausrollgrenze an Probenmaterial mit einer max. Korngröße von <2mm

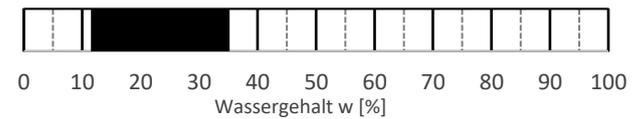
natürl. Wassergehalt w	16,4 [%]
Fließgrenze w_L	35 [%]
Ausrollgrenze w_P	11 [%]
Schrumpfgrenze w_s (nach Krabbe) ^{*1}	~6 [%]
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P$	24 [%]
Konsistenzzahl $I_C = (w_L - w) / I_P$	0,79 [-]
Aktivitätszahl I_A (nach Skempton)	n.b. [-]

*1 = Empirisch nach Krabbe $w_s = w_L - 1,25 \cdot I_P$ [-]

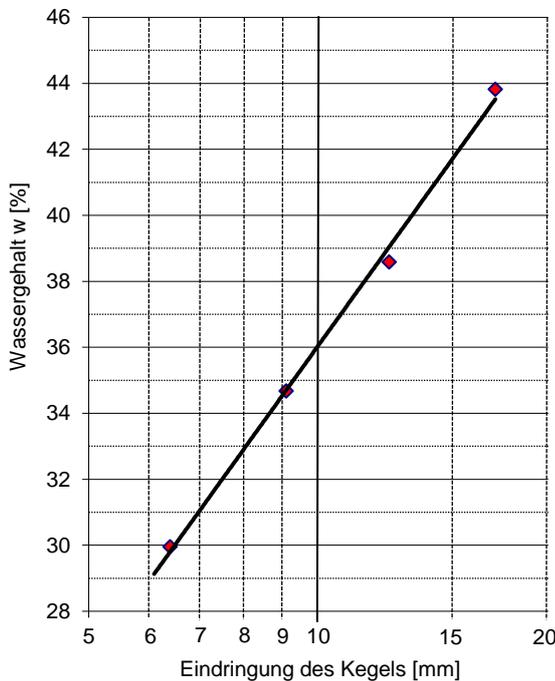
Zustandsform:



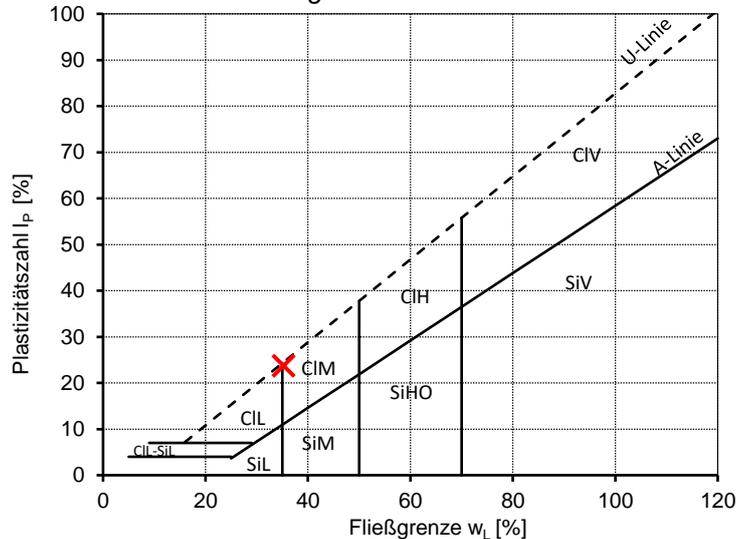
Plastizitätsbereich (w_L bis w_P):



Fließgrenzendigramm



Plastizitätsdiagramm nach DIN EN ISO 14688-2



Legende: U-Linie: Die U-Linie wird empirisch bestimmt und markiert eine ungefähre obere Grenze für natürliche Böden.

Art des Bodens: Cl = Ton (Clay), Si = Schluff (Silt)
 Bezeichnung der Plastizität: L = niedrig, M = mittel, H = hoch, V = sehr hoch

<h2 style="margin: 0;">GMS Projekt GmbH</h2>	<h3 style="margin: 0;">Bebauungsplan Baugebiet SZ-Ringelheim</h3>	Auftr.Nr.: 098.22_2	
			Datum: 29.04.22
		M: -	
<p style="font-size: small; margin: 0;">Geotechnik GmbH +49 531 698813-20 Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig</p>	<h3 style="margin: 0;">Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12</h3>	Gez.: BW	
			Bearb: SB
			Anl.-Nr.: 4.3.3

GMS Projekt GmbH

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bülteweg 67 38106 Braunschweig

**Bebauungsplan
Baugebiet
Salzgitter-Ringelheim**

**Chemische
Analytik**

Aufr.Nr.: 098.22_2

Datum: 22.04.22

M 1:

Gez.: MK

Bearb.: SB

Anl.Nr.: 5

GMS Projekt GmbH

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bültenweg 67 38106 Braunschweig

**Bebauungsplan
Baugebiet
Salzgitter-Ringelheim**

**Probenliste /
Abfalltechnische
Klassifikation**

Auftr.Nr.: 098.22_2

Datum: 22.04.22

M 1:

Gez.: MK

Bearb.: SB

Anl.Nr.: 5.1

098.22_2 Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim

Probenliste / Abfalltechnische Klassifikation

Probenart / Lage / Schichten			Chemische Analytik / Abfalltechnische Klassifikation			
Bezeichnung / Material	Aufschluss	Probe ¹	Analytik	Verwertungs- klasse ²	LAGA / DepV ³	AVV- Abfall- schlüssel ⁴
MP 1 - Oberboden	KRB 1-6	P 1	LAGA TR Boden	-	Vorsorge- werte über- schritten ⁵	17 05 04
MP 2 - Löss	KRB 1-6	P 2	LAGA TR Boden	-	Z 0	17 05 04
MP 3 - Geschiebelehm	KRB 1-6	P 3	LAGA TR Boden	-	Z 0	17 05 04

¹ Die Einzelproben sind in den Schichtenverzeichnissen dargestellt (s. Anlage)

² gem. RuVA-StB 01-2005

³ Zuordnungswerte nach LAGA TR Boden (11/2004), LAGA M20 Bauschutt (11/1997)
bzw. nach Deponieverordnung (DepV 09/2017)

⁴ Abfallverzeichnisverordnung (AVV)

⁵ LAGA TR Boden gilt formal nicht für Mutterboden (Beurteilung gem. BBodSchV)

⁶ Einbauklasse gemäß LAGA M20 – Kap. 1.4 Bauschutt

GMS Projekt GmbH

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bülteweg 67 38106 Braunschweig

**Bebauungsplan
Baugebiet
Salzgitter-Ringelheim**

**Tabellarische
Auswertungen**

Auftr.Nr.: 098.22_2

Datum: 22.04.22

M 1:

Gez.: MK

Bearb.: SB

Anl.Nr.: 5.2

Projekt: 098.22_2 Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim

bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz		LAGA TR Boden Zuordnungswerte Boden						MP 1	MP 2	MP 3		
		Z 0 ¹⁾	Z 0 ¹⁾	Z 0 ¹⁾	Z 0 ²⁾	Z 1 ³⁾	Z 2 ⁴⁾	Oberboden	Löss	Geschiebe- lehm		
Bodenart		Sand	Lehm/ Schluff	Ton				Schluff	Schluff	Lehm		
Feststoffwerte		TR Boden, Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-4										
Trockenrückstand	%							82,7	83,6	83,4		
TOC	Masse-%	0,5 (1,0) ⁶⁾	0,5 (1,0) ⁶⁾	0,5 (1,0) ⁶⁾	0,5 (1,0) ⁶⁾	1,5	5	1,0	< 0,1	< 0,1		
Arsen	mg/kg Ts	10	15	20	15 (Ton 20)	45	150 ¹³⁾	< 10	< 10	12		
Blei	mg/kg Ts	40	70	100	140	210	700 ¹³⁾	99	21	23		
Cadmium	mg/kg Ts	0,4	1	1,5	1 (Ton 1,5)	3	10 ¹³⁾	0,50	< 0,10	0,11		
Chrom	mg/kg Ts	30	60	100	120	180	600 ¹³⁾	21	22	28		
Kupfer	mg/kg Ts	20	40	60	80	120	400 ¹³⁾	13	11	14		
Nickel	mg/kg Ts	15	50	70	100	150	500 ¹³⁾	12	18	29		
Zink	mg/kg Ts	60	150	200	300	450	1.500 ¹³⁾	99	37	51		
Quecksilber	mg/kg Ts	0,1	0,5	1	1	1,5	5 ¹³⁾	0,076	< 0,050	< 0,050		
KW (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg Ts	100	100	100	200	300	1.000 ¹³⁾	< 40	< 40	< 40		
KW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg Ts	100	100	100	400	600	2.000 ¹³⁾	< 100	< 100	< 100		
PAK (E) EPA (16)	mg/kg Ts	3	3	3	3	3 (9) ⁹⁾	30 ¹³⁾	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
- Benzo(a)pyren	mg/kg Ts	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3 ¹³⁾	< 0,060	< 0,060	< 0,060		
EOX	mg/kg Ts	1	1	1	1 ⁸⁾	3 ⁸⁾	10 ¹³⁾	< 1,0	< 1,0	< 1,0		
Eluatwerte		TR Boden, Tabellen II.1.2-3 und II.1.2-5										
		Z0			Z 0 ²⁾	Z 1 ³⁾	Z 1.2 ⁵⁾	Z 2 ⁴⁾				
pH-Wert		6,5 - 9,5						6-12	5,5 - 12	8,1	8,3	8,5
Elek. Leitfähigkeit	µS/cm	250	--	--	250	250	1.500	2.000	121	74	95	
Chlorid	mg/l	30	--	--	30	30	50	100 ¹¹⁾	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Sulfat	mg/l	20	--	--	20	20	50	200	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Arsen	µg/l	14	--	--	14	14	20	60 ¹⁰⁾	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Blei	µg/l	40	--	--	40	40	80	200	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Cadmium	µg/l	1,5	--	--	1,5	1,5	3	6	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Chrom	µg/l	12,5	--	--	12,5	12,5	25	60	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Kupfer	µg/l	20	--	--	20	20	60	100	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Nickel	µg/l	15	--	--	15	15	20	70	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
Zink	µg/l	150	--	--	150	150	200	600	< 50	< 50	< 50	
Quecksilber	µg/l	0,5	--	--	0,5	0,5	1	2	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Einstufung nach LAGA / DepV (auf Grundlage der vorliegenden Analytik¹⁴⁾)								---	Z 0	Z 0		

n.b. = nicht bestimmt

n.n. = nicht nachweisbar

¹⁾ Z0: Zuordnungswerte für uneingeschränkten Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen

²⁾ Z0*: Zuordnungswerte für Bodenmaterial, das für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht verwertet wird

³⁾ Z1: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken

⁴⁾ Z2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen in technischen Bauwerken

⁵⁾ Z1.2: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken in hydrogeologisch günstigen Gebieten

⁶⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

⁷⁾ Für Kettenlängen C10 bis C22. Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten

⁸⁾ Bei Abweichungen/Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen

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

¹⁰⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

¹¹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

¹²⁾ Die LAGA TR Boden gilt formal nicht für die Klassifikation von Mutterboden! Hierfür ist die BBodSchV heranzuziehen.

¹³⁾ Zuordnungswert für die "Abgrenzung mit und ohne schädliche Verunreinigungen" in Niedersachsen ("gefährliche / nicht gefährliche Abfälle")

¹⁴⁾ Je nach Entsorgungsweg können zusätzliche Deklarationsanalysen erforderlich werden (z.B. nach DepV, AT4)

¹⁵⁾ vorläufige formale abfalltechnische Klassifikation, ohne Berücksichtigung von 14) oder Behördenzustimmungen

Projekt: 098.22_2 Bebauungsplan Baugebiet Salzgitter-Ringelheim

bsp ingenieure Geotechnik Umweltschutz		BBodSchV			MP 1
		Vorsorge- werte (Sand)	Vorsorge- werte (Lehm / Schluff)	Vorsorge- werte (Ton)	Oberboden (Schluff)
Feststoffwerte					
Blei	mg/kg Ts	40	70	100	99
Cadmium	mg/kg Ts	0,4	1	1,5	0,50
Kupfer	mg/kg Ts	20	40	60	13
Chrom	mg/kg Ts	30	60	100	21
Nickel	mg/kg Ts	15	50	70	12
Zink	mg/kg Ts	60	150	200	99
Quecksilber	mg/kg Ts	0,1	0,5	1	0,076
PCB ₆	mg/kg Ts	0,05	0,05	0,05	n.b.
PAK (E) EPA (16)	mg/kg Ts	3	3	3	< 1,0
- Benzo(a)pyren	mg/kg Ts	0,3	0,3	0,3	< 0,060

n.b. = nicht bestimmt

Beurteilung nach BBodSchV:

Überschreitung der Vorsorgewerte

GMS Projekt GmbH

bsp ingenieure
Geotechnik GmbH +49 531 698813-20
Umweltschutz Bülteweg 67 38106 Braunschweig

**Bebauungsplan
Baugebiet
Salzgitter-Ringelheim**

Analysenbericht

Aufr.Nr.: 098.22_2

Datum: 22.04.22

M 1:

Gez.: MK

Bearb.: SB

Anl.Nr.: 5.3

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

bsp Ingenieure GmbH
Herr Sascha Bertram
Bültenweg 67
38106 Braunschweig

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, 04.05.2022

Analysenbericht B2204754

Auftrag : A2204205
Ihr Projekt : 098.22 / Baugebiet Salzgitter-Ringelheim
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 26.04.2022
Analysenabschluss : 04.05.2022
Verwerfdatum : 26.06.2022

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 26.04.2022 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. Rolf Vieten (Auftragsmanager)

Seite 1 von 3

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2214714	Boden	MP 1	Oberboden
P2214715	Boden	MP 2	Löss
P2214716	Boden	MP 3	Geschiebelehm

Untersuchungsergebnisse

		P2214714	P2214715	P2214716
		MP 1	MP 2	MP 3
Mahlen		erfolgt	erfolgt	erfolgt
Trockenrückstand	Gew. %	82,7	83,6	83,4
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	1,0	< 0,1	< 0,1

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10	12
Blei	mg/kg TS	99	21	23
Cadmium	mg/kg TS	0,50	< 0,10	0,11
Chrom	mg/kg TS	21	22	28
Kupfer	mg/kg TS	13	11	14
Nickel	mg/kg TS	12	18	29
Zink	mg/kg TS	99	37	51
Quecksilber	mg/kg TS	0,076	< 0,050	< 0,050

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

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Chrysen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,060	< 0,060	< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0

EOX (Aceton-Extraktion)	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
-------------------------	----------	-------	-------	-------

Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt	erstellt	erstellt
pH-Wert im Eluat		8,1	8,3	8,5
Messtemperatur	°C	22,7	22,9	22,9
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	121	74	95
Messtemperatur	°C	22,7	22,9	23,0

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2214714	Boden	MP 1	Oberboden
P2214715	Boden	MP 2	Löss
P2214716	Boden	MP 3	Geschiebelehm

Untersuchungsergebnisse

		P2214714	P2214715	P2214716
		MP 1	MP 2	MP 3
Schwermetalle				
Arsen im Eluat	µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0
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	< 5,0	< 5,0	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0

Untersuchungsmethoden

Vorbereitungsanalysen

Parameter	Methodennorm	
Mahlen	DIN 19747 2009-07	Q
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
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2019-09 / DIN EN 14039 2005-01	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Aceton-Extraktion)	DIN 38414 S17 2017-01 (Abw.: Acetonextrakt)	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