

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14
D - 38112 Braunschweig
Tel. 0531 – 70096 - 10
Fax 0531 – 70096 - 29
E-Mail: info@geo-log.de



Bebauungsplan „OHE-Gelände“ in Wittingen

orientierende geotechnische und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber:



Stadt Wittingen
Fachbereich 3: Stadtentwicklung und Tiefbau
Bahnhofstraße 35
29378 Wittingen

Auftragnehmer:

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14
38112 Braunschweig

Bearbeiter:

Dipl.-Geoökol. Jochen Stender

Bericht Nr.:

20349-S/1

Text- und Anlagenband
Braunschweig, 25.09.2020

Inhalt	Seite
I Vorgang / Aufgabenstellung	4
II Durchführung der Untersuchungen	4
2.1 Geotechnische Erkundung	4
2.2 Chemische Analytik	4
2.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	5
III Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen	5
3.1 Aufbau des Untergrundes	6
3.2 Grundwassersituation	7
3.2.1 Allgemeines	7
3.2.2 Grundwasserspiegellage	7
3.2.3 Durchlässigkeit der untersuchten Böden	8
IV Beurteilung der allgemeinen Bebaubarkeit	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Allgemeine Beurteilung des Baugrundes für den Straßenbau	9
4.3 Allgemeine Beurteilung des Baugrundes für Kanal- und Tiefbaumaßnahmen	10
4.4 Beurteilung der Grundwasserverhältnisse	11
4.5 Allgemeine Hinweise und Empfehlungen für Hochbauten	12
V Versickerung von Niederschlagswasser	14
VI Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen	15
6.1 Untergrund = Aufgefüllte Sande und Kiese	15
6.1.1 aufgefüllte Sande im nördlichen Plangebiet	15
6.1.2 aufgefüllte Kiese und Sande im südlichen Plangebiet	15
6.2 natürliche Böden	16
6.2.1 natürliche Böden: Sande	16
6.2.2 natürliche Böden: Lehme	16
VII Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung	17
VIII Homogenbereiche nach DIN 18300	18
8.1 Allgemeines	18
8.2 Vorschlag für Homogenbereiche	18
8.2.1 Homogenbereich A: Auffüllungen	18
8.2.2 Homogenbereich B: natürlicher Untergrund = Sande	19
8.2.3 Homogenbereich C: natürlicher Untergrund = Lehme	20
IX Vorschläge für weitere Untersuchungen	20

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1** **Lageplan mit Darstellung der Aufschlusspunkte**
- Anlage 2** **Ergebnisdarstellung nach DIN 4023**
2.1 Bohrprofil-Längsschnitt A - A': Bereich Ost (Nordost - Süd)
2.2 Bohrprofil-Längsschnitt B - B': Bereich West (Süd - Nordwest)
- Anlage 3** **Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022**
- Anlage 4** **Bodenmechanische Laborversuche**
Korngrößenanalysen nach DIN EN ISO 17892-4
- Anlage 5** **Bewertungen der Schadstoffanalysen**
5.1 Probenlisten und zusammenfassende Schadstoffbewertung für:
 Oberboden, Auffüllungen und natürlicher Untergrund

Schadstoffbewertung der Straßenausbaustoffe als „Boden“, Untersuchung auf Schadstoffe,
Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach LAGA (TR Boden) Stand 05.11.2004
5.2 Auffüllungen und natürlicher Untergrund = Sande und Kiese
5.3 natürlicher Untergrund = Lehme
- Anlage 6** **Chem. Analysenbericht: BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig**
Analysenbericht B2008515: Boden, MP 1 bis MP 4
- Anlage 7** **Nivellement**
Höhenvermessung der Ansatzpunkte

Dieser Bericht hat nur vollständig und inkl. aller Anlagen Gültigkeit.

I Vorgang / Aufgabenstellung

Auftraggeber	Stadt Wittingen FB 3: Stadtentwicklung und Tiefbau
Beauftragung am	07.08.2020
Anlass der Untersuchungen / Zielsetzungen	Orientierende Geotechnische- und Schadschadstoffuntersuchung im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplans <ul style="list-style-type: none">• Orientierende Erkundung und Bewertung des Baugrundes hinsichtlich allg. Bebaubarkeit und Grundwasserverhältnissen (Versickerung)• orientierende Schadstoffuntersuchungen
Untersuchungsort	Das ehemalige Gelände der Ost Hannoverschen Eisenbahn (OHE) in Wittingen befindet sich südöstlich des Bahnhofs Wittingen. Nach (Süd)Osten wird die Fläche begrenzt durch die Fahrbahn Am Kleinbahnhof.
Untersuchungen	Geotechnische Erkundung: ⇒ Erkundung des Baugrunds über Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 Schadstoffuntersuchungen: ⇒ Bewertung der Schadstoffbelastung der Auffüllungen und des natürlichen Untergrundes nach LAGA (TR Boden)

II Durchführung der Untersuchungen

2.1 Geotechnische Erkundung

Datum	31.08.2020 und 01.09.2020
Aufschlussbohrungen	Bohrungen und Probenahmen: 9 x Kleinrammbohrung <u>KRB</u> (Ø 50 - 60 mm) nach DIN EN ISO 22475-1 bis 5 m unter OK Gelände
Vermessung	Nach Fertigstellung der Aufschlussarbeiten wurden die Aufschlusspunkte durch unser Büro in der Lage und in der Höhe eingemessen (ohne Angabe von Koordinaten).

2.2 Chemische Analytik

LAGA (TR Boden) (Untersuchung n. Tabelle II. 1.2-1)	LAGA - Analysen nach TR Boden, Tabelle II. 1.2-1: Mindestuntersuchung für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht: 2 x Auffüllungen = Sande und Kiese 1 x natürlicher Untergrund = Sande 1 x natürlicher Untergrund = Lehme
---	---

2.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Art und Umfang

Aus den Bodenaufschlüssen wurden Bodenproben (gestörte Proben nach DIN 4021) entnommen.

An den Proben wurden zur Ermittlung der bodenmechanisch relevanten Parameter in unserem Erdbaulabor folgende Laborversuche durchgeführt:

4 x Bestimmung der Korngrößenverteilung der Sande durch Nass-Siebung nach DIN EN ISO 17892-4

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboranalysen sind in der Anlage 4 dokumentiert.

III Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

Ergebnisdarstellung

<u>Lagepläne</u>	Anl. 1	Darstellung der Untersuchungspunkte
<u>Bohrprofilschnitte</u>	Anl. 2.1 Anl. 2.2	Ergebnisdarstellung nach DIN 4023 A-A': B-B':
<u>Schichtenverzeichnisse</u>	Anl. 3	Bodenansprache nach DIN 4022 T1.
<u>Bodenmechan. Laborversuche</u>	Anl. 4	Korngrößenanalysen nach DIN EN ISO 17982-4
<u>Nivellement</u>	Anl. 7	Höhenvermessung der Ansatzpunkte

Allgemeines

Die Beurteilung der Baugrundsituation beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.

3.1 Aufbau des Untergrundes

Untersuchungspunkte	KRB 1 bis KRB 9
Oberboden	<p>humose Sande d = 20 bis 30 cm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sand mit Anteilen an Schluff und Kies, humose Beimengungen - lokal erkundet in KRB 1 und KRB 2 - einz. Ziegel- und Bauschuttbruch - Bodengruppe nach DIN 18196: [OH] - Frostempfindlichkeitsklasse: F2 → gering - mittel frostempfindlich
Auffüllungen und umgelagerte Böden	<p>Sande d = 0,4 bis 1,3 m</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sand mit Anteilen an Schluff, Kies und Steinen - mineral. Fremdbestandteile: einz. Asphaltbruch - erkundete Unterkante: max. 1,5 m unter OK Ansatzpunkt - Bodengruppen nach DIN 18196: [SE], [SW], [SU], [SU*] - Frostempfindlichkeitsklasse: F1 → nicht frostempfindlich bis F2 → gering - mittel frostempfindlich <p>Kiese d = 0,4 bis 1,5 m</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kies mit Anteilen an Sand und Schluff - mineral. Fremdbestandteile: Ziegel- und Bauschuttbruch, Asphaltbruch - erkundete Unterkante: max. 1,5 m unter OK Ansatzpunkt - Bodengruppen nach DIN 18196: [GW], [GU] - Frostempfindlichkeitsklasse: F1 → nicht frostempfindlich bis F2 → gering - mittel frostempfindlich
natürlicher Untergrund	<p>(glazi-)fluviatile Sande</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkundete Unterkante: 3,2 bis max. 5 m unter OK Ansatzpunkt - überwiegend Mittelsande mit Anteilen an Fein-/Grobsand, Kies und Schluff - Bodengruppen nach DIN 18196: SE, lokal SU* - Frostempfindlichkeitsklasse: F1 → nicht frostempfindlich bis F3 → sehr frostempfindlich <p>Fluviatiler Lehm / Auelehm</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkundet an KRB 7 zwischen 1,5 bis 2,9 m unter OK Ansatzpunkt - Schluff mit Anteilen an Sand, Ton und Kies, organische Anteile - Konsistenz: weich - Bodengruppe nach DIN 18196: OU - Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich <p>Geschiebelehm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schluff mit Anteilen an Sand, Ton und Kies - Konsistenz: weich - Bodengruppe nach DIN 18196: UL - Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich <p>Geschiebemergel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schluff mit Anteilen an Sand, Ton und Kies - Konsistenz: weich und steif - Bodengruppe nach DIN 18196: UL - Frostempfindlichkeitsklasse: F3 → sehr frostempfindlich

3.2 Grundwassersituation

3.2.1 Allgemeines

Die Beurteilung der GW-Verhältnisse stützt sich auf die im Zuge Ende August/ Anfang September 2020 durchgeführten Baugrunduntersuchung bis in 5 m Tiefe unter OK Gelände.

Im nördlichen und südlichen Untersuchungsgebiet wird die hydrogeologische Situation überwiegend von (glazi-) fluviatilen Sanden bestimmt, die den oberflächennahen Porengrundwasserleiter bilden. Im Norden und Süden stehen unterhalb der Sande sehr schwach durchlässige Lehme an.

Im mittleren Bereich des Untersuchungsgebietes (KRB 3 und KRB 6) stehen sehr schwach durchlässige Geschiebelehme und –mergel an.

3.2.2 Grundwasserspiegellage

Im Zuge der Erkundung wurde ein freier Grundwasserspiegel in den Sanden und Lehmen angetroffen.

GW-Spiegellagen	Datum	Grundwasser		Bemerkungen
		[m u. GOK]	[m ü. NN]	
KRB 1	31.08.2020	1,70	75,25	freies Grundwasser im Sand über Lehm
KRB 2	31.08.2020	1,46	75,32	
KRB 3	31.08.2020	1,95	73,99	Grundwasser im Lehm
KRB 4	31.08.2020	2,32	72,86	freies Grundwasser im Sand
KRB 5	31.08.2020	2,13	73,69	Grundwasser im Sand / Lehm
KRB 6	01.09.2020	2,69	73,41	Schichtenwasser im Lehm
KRB 7	01.09.2020	3,05	73,96	
KRB 8	01.09.2020	2,80	73,31	freies Grundwasser im Sand
KRB 9	01.09.2020	2,55	73,44	

Bemessungswasserstand

Allgemein liegen im August / September niedrige Grundwasserstände vor.
Für die Ableitung eines Bemessungswasserstandes sind unter Beachtung der geplanten Bauzeit /-phasen die maximalen Grundwasserstände mit Sicherheitszuschlägen von rd. 0,5 m zu versehen.

3.2.3 Durchlässigkeit der untersuchten Böden

Glazifluviatile Sande der Bodengruppen SE und SU nach DIN 18196 mit Feinkornanteilen < 10 Gew.-%

Zur Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit wurden für die Sande mit Feinkornanteilen < 10 Gew.% an ausgewählten Einzelproben Korngrößenanalysen nach DIN EN ISO 17892-4 durchgeführt (vgl. Anlage 4). Die nach dem Verfahren nach Beyer ermittelten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle: Wasserdurchlässigkeiten in den Sanden mit < 10 Gew.% Feinkornanteil - Ergebnisse der Laborversuche

Bohrung / Probe	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Feinkorn-Anteil	k - Wert nach Beyer	Durchlässigkeit nach DIN 18130	Anlage
KRB 2.3	0,70 - 3,10	mS, gs,fs'	2,0 M.-%	$4,2 \times 10^{-4}$ m/s	starkdurchlässig	4.1
KRB 4.4	3,20 - 5,00	mS, fs*,gs'	4,2 M.-%	$1,6 \times 10^{-4}$ m/s	durchlässig	4.2
KRB 5.4	1,00 - 2,20	mS, gs, fs', fg'	1,3 M.-%	$3,0 \times 10^{-4}$ m/s	stark durchlässig	4.3
KRB 8.3	1,00 - 2,80	fS, ms*	1,5 M.-%	$1,6 \times 10^{-4}$ m/s	durchlässig	4.4

Verlehnte Sande und Lehme der Bodengruppe SU*, UL, OU n. DIN 18196

Die erkundeten Lehme weisen nach unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden Wasserdurchlässigkeiten von $k \leq 10^{-6}$ m/s (*schwach durchlässig* nach DIN 18130).

IV Beurteilung der allgemeinen Bebaubarkeit

4.1 Allgemeines

Allgemeines

Die Beurteilung der Baugrundsituation beruht auf der Interpretation der dokumentierten Felduntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.

Die grundsätzliche Baugrundsituation ist in den Anlagen 2.1 und 2.2 in Form von Bohrprofilschnitten gemäß DIN 4023 dargestellt.

angetroffene Böden (natürlicher Untergrund)

Unter den künstlichen Auffüllungen und den humosen Oberböden stehen im Plangebiet Schmelzwassersande mit variierenden Anteilen von Schluff und Kies an, im tieferen Untergrund wurden Geschiebelehme und -mergel angetroffen.

Grundwasser

Grundwasser steht in den Sanden (und zum Teil auch in den Lehmen) bei rd. 72,9 bis 75,3 m ü. NN an (vgl. hierzu auch Anl. 2.1 und 2.2).

Die Grundwasserspiegellage fällt nach Süden hin leicht ab.

4.2 Allgemeine Beurteilung des Baugrundes für den Straßenbau

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus gem. RStO

Auf Höhe des Fahrbahnplanums für den Neubau von Verkehrsflächen stehen im Plangebiet einerseits frostsichere Sande an, andererseits aber auch frostempfindliche Lehme (F3). Aufgrund der zunächst unklaren tatsächlichen Verbreitung der Sande und Lehme im Zuge von neu zu bauenden Straßen und Verkehrsflächen erfolgt die beispielhafte Dimensionierung des frostsicheren Oberbaus gem. RStO 12 an dieser Stelle für einen Untergrund aus F3-Böden.

Die Mindestdicke des Oberbaus beträgt für einen Untergrund aus F3-Böden zzgl. Mehr- /Minderdicken für eine Straße der Belastungsklasse **Bk1,0** bis **Bk 3,2**:

Tabelle 6, Zeile 2	60 cm
Tabelle 7, A Frosteinwirkzone II	+ 5 cm
Tabelle 7, B keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
Tabelle 7, C Grundwasser < 1,5 m u. Planum (abschnittsweise)	+ 5 cm
Tabelle 7, D Gradiente in Geländehöhe	± 0 cm
Tabelle 7, E Entwässerung der FB über Rinnen/Abläufe	- 5 cm
	65 cm

Tragfähigkeit des Planums

Für jene Bereiche des untersuchten Gebietes, in denen Sande im Planum anstehen, lässt sich die geforderte Mindesttragfähigkeit $E_{v2} = 45$ MPa erfahrungsgemäß ohne besondere erdbautechnische Maßnahmen durch sorgfältige Nachverdichtung des sandigen Untergrundes erreichen. Bei der Verdichtung ist der optimale Wassergehalt der Sande ein entscheidender Faktor für das Erreichen der Anforderung.

Bereichsweise stehen auf Höhe des Planums allerdings auch wasser- und strukturempfindliche Lehme an, auf denen die für den Straßenbau geforderte Mindesttragfähigkeit nicht ohne besondere erdbautechnische Maßnahmen zu erreichen ist. Beim Eintrag dynamischer (Verdichtungs-) Energie können diese Böden unmittelbar in eine bodenmechanisch ungünstigere Zustandsform übergehen (aufweichen) und ihre ohnehin nur geringe Tragfähigkeit fast vollständig verlieren.

Für die Herstellung eines ausreichend Tragfähigen Planums sind für die Lehme zusätzliche erdbautechnische Maßnahmen einzuplanen (Bodenteilaustausch oder z.B. auch Konditionierung mit hydraulischen Bindemitteln).

4.3 Allgemeine Beurteilung des Baugrundes für Kanal- und Tiefbaumaßnahmen

Für Kanal- und Leitungsbaumaßnahmen sowie für Tiefbaumaßnahmen allgemein sind die entscheidenden Randbedingungen

1. Standsicherheit der Böden im Zuge der Herstellung von Baugruben und Gräben
2. Tragfähigkeit des Untergrundes
3. Grundwassersituation

Standsicherheit der Böden

Die erkundeten Sande sind nur oberhalb des Grundwasserspiegels standsicher. Unter Wassersättigung neigen die Sande zum „Ausfließen“.

Die erkundeten Lehme sind nur bei mindestens steifer Konsistenz ausreichend standsicher.

Im Zuge von Kanal- und Tiefbauarbeiten werden im Plangebiet unterschiedliche Maßnahmen zur Baugrubensicherung notwendig. In Abhängigkeit der Baugrubentiefen, der an der betreffenden Position anstehenden Böden sowie der Grundwassersituation ist abschnittsweise die Sicherung der Baugrubenwände über Verbaulemente im Einstellverfahren (z.B. System „Kriings“ oder „Berliner Verbau“) möglich. Abschnittsweise muss von der Notwendigkeit von Verbaulementen im Absenkverfahren (z.B. Gleitschienensysteme) ausgegangen werden.

Art und Umfang der notwendigen Sicherungsmaßnahmen sind auf Grundlage von einzelnen Planungsmaßnahmen für die jeweiligen Bauteile und im Zuge von darauf zugeschnittenen Baugrunduntersuchungen zu ermitteln.

Tragfähigkeit im Untergrund

Stehen in der Gründungssohle (Kanalbau oder Tiefbau im Allgemeinen) Sande mit Feinkornanteilen bis max. 15 M.-% an, so kann zunächst von einer ausreichenden Tragfähigkeit ausgegangen werden.

Für aufgeweichte Lehme in den Gründungssohlen muss mit einer Notwendigkeit bodenverbessernder Maßnahmen gerechnet werden. Für stark aufgeweichte Lehme eignet sich z.B. ein Bodenteilaustausch aus einem „Ein-Korn-Boden“ (z.B. Körnung 16/32 mm) in Kombination mit einem Geovliesstoff zur Gewährleistung der Filterstabilität. Für Lehme der Konsistenz „weich bis steif“ eignen sich ggf. auch ganz allgemein „grobkörnige Erdbaustoffe“.

Insbesondere im Nordöstlichen Bereich des untersuchten Geländes (Bohrungen 1, 2, 3 und 5) stehen im Untergrund zum Teil stark aufgeweichte Lehme an (Konsistenz: weich und breiig-weich!). Für Gründungsvorhaben in den stark aufgeweichten Lehmen sind je nach Bauwerkslast und Gründungstiefe ggf. besondere Maßnahmen notwendig (Gründungspolster, Tiefgründungen/Bohrpfahlgründungen).

Grundwassersituation

Bereichsweise steht bereits ab rd. 1,5 m unter OK Gelände Grundwasser in den Sanden an. Nach Süden hin fällt die Lage der Grundwasseroberfläche ab (bis zu rd. 3 m unter OK Gelände). Das Grundwasser steht dabei überwiegend in Sanden an, bereichsweise aber auch in Lehmen, z.T. als Stau-/Schichtenwasser.

4.4 Beurteilung der Grundwasserverhältnisse

Allgemeines	Die Beurteilung der Grundwassersituation beruht auf den Messungen der Grundwasserspiegellage in den Sondier-Kanälen der im Zuge der geotechnischen Erkundung bis max. 5 m Tiefe unter GOK abgeteuften Kleinarbohrungen.
Grundwasserspiegellage (vgl. Kapitel 3.2.2)	Im Zuge der geotechnischen Erkundung wurde ein freier Grundwasserspiegel in den Sanden und Lehmen bei rd. 72,86 bis max. 75,32 m ü. NN angetroffen (\pm rd. 1,45 bis 3,05 m unter OK Gelände).
Konsequenzen für ggf. notwendige GW-haltende Maßnahmen	<p>Im Zuge von Kanal- und Tiefbaubauarbeiten ist in Abhängigkeit der Tiefenlage der Gründungssohlen sowie der örtliche Lage der einzelnen Bauteile von der Notwendigkeit Grundwasserhaltender Maßnahmen auszugehen.</p> <p>Für den Fall, dass im Zuge von Erdbauarbeiten Baugruben hergestellt werden sollen, deren Sohlen deutlich (> 10 cm) unter dem Grundwasserspiegel liegen, empfehlen wir zur Bewältigung des Grundwassers eine „geschlossene Grundwasserhaltung“.</p> <p>Für die Bemessung der Grundwasserhaltung ist von Wasserdurchlässigkeiten in den Sanden von $k = 10^{-5}$ bis 10^{-4} m/s auszugehen.</p> <p>Aufgrund der lagenweise erhöhten Feinkornanteile empfehlen wir weiterhin, die Böden über eine Vakuumanlage mit verkiesten Kleinbrunnen zu entwässern.</p> <p>Für Bereiche, in denen das Grundwasser in Lehmen ansteht (in Form von Grund-, Stau- oder Schichtenwasser) ist aufgrund des geringen Wasserandrangs aus den Lehmen erfahrungsgemäß der Betrieb einer „offenen GW-Haltung“ ausreichend. Die „offenen“ GW-Haltungsmaßnahmen können z.B. als Pumpensümpfe in den Baugruben und Gräben ausgebildet sein, oder z.B. für den Kanalbau auch als in den Baugrund eingebrachte Drainage.</p>

4.5 Allgemeine Hinweise und Empfehlungen für Hochbauten

Allgemeines

Die Beurteilung der Baugrundsituation beruht auf der Interpretation der dokumentierten Feld- und Laboruntersuchungen sowie der notwendigerweise zu treffenden Annahmen zwischen den Baugrundaufschlüssen.

Grundsätzlich können Bauwerkslasten über eine Flachgründung in den Baugrund abgetragen werden. Je nach Gründungstiefe und anfallender Gebäudelast können baugrundverbessernde Maßnahmen erforderlich werden.

Die im Folgenden getroffenen allgemeinen Angaben zur Gründung von Gebäuden sind im Rahmen einer ergänzenden Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung für jedes einzelne Bauvorhaben unter Kenntnis der Lastannahmen und Fundamentdimensionen zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Nicht unterkellerte Bauweise

Zur Gewährleistung der frostsicheren Gründung sind die Gründungselemente (Einzelfundamente und Streifenfundamente) bis in eine Tiefe von 0,80 m unter die spätere Geländeoberfläche zu führen.

Alternativ besteht die Möglichkeit, eine Frostschutzschürze mit der entsprechenden Einbindetiefe vorzusehen bzw. das umgebende Gelände aufzuhöhen.

Die Aushubebene ist sauber abzuziehen und zu glätten. Auflockerungen in der Sohle sind dabei möglichst zu vermeiden bzw. bedarfsweise nachzuverdichten.

Aufgrund des bereichsweise nur mäßig tragfähigen Baugrundes und zur Vergleichmäßigung der Tragfähigkeitsverhältnisse in der Gründungsohle wird empfohlen, ein Gründungspolster unter den lastabtragenden Bauteilen vorzusehen. Die Mächtigkeit dieses Gründungspolsters sollte 0,4 m nicht unterschreiten. Bei der Breite des Gründungspolsters unter den Fundamenten ist der Lastausbreitungswinkel zu berücksichtigen.

Das Gründungspolster ist aus Magerbeton oder einem nicht bindigen Erdbaustoff (z. B. Gesteinskörnung 0/45) herzustellen, der lagenweise einzubringen und sorgfältig zu verdichten ist. Ein Verdichtungsgrad des Erdbaustoffes von $D_{Pr} > 100\%$ ist durch geeignete Erdbaukontrollprüfungen nachzuweisen.

Unter Beachtung der oben angegebenen Maßnahmen kann für die Bemessung der Gründungselemente in der Gründungsohle in Abhängigkeit der anstehenden Böden ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von

$\sigma_{R,d} \leq 300 \text{ kN/m}^2$ für die glazifluviatilen Sande und
 $\sigma_{R,d} \leq 260 \text{ kN/m}^2$ für die Lehme in mind. steifer Konsistenz,

zugrunde gelegt werden.

Für die Geschiebelehme und Auelehme in weicher Konsistenz wird ein Baugrundersatz empfohlen.

Unterkellerte Bauweise	<p>Die Aushubebene ist sauber abzuziehen und zu glätten. Auflockerungen in der Sohle sind dabei möglichst zu vermeiden bzw. bedarfsweise nachzuverdichten.</p> <p>Vernässte, aufgeweichte Bereiche der in der Aushubsohle sind tieferreichend auszuheben und durch geeignetes, verdichtungsfähiges Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.</p> <p>Bemessungswerte des Sohlwiederstandes: siehe „nicht unterkellerte Bauweise“</p>
Bauwerksabdichtung	<p>Aufgrund der ermittelten Grundwasserstände und der zum Teil geringen Durchlässigkeiten der angetroffenen Böden ist zum Schutz für erdberührende Wände und Bodenplatten von außen in der Regel eine Bauwerksabdichtung für die Bemessungssituation W2.1-E gemäß DIN 18533 vorzusehen.</p>
Baugruben	<p>Gründungsarbeiten können generell in offenen Baugruben durchgeführt werden. Die Baugruben und Gräben sind entsprechend den Richtlinien der DIN 4124, 2012-01 "Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau" herzustellen.</p> <p>Darüber hinaus sind die Vorgaben der einschlägigen Richtlinien und Regelwerke (z. B. UVV der Berufsgenossenschaften) zu befolgen.</p>
Wasserhaltungsmaßnahmen	<p>Im Zuge der Erdbaumaßnahmen ist die Aushubsohle <u>stets</u> vor Zutritt von Oberflächen, Niederschlags- und Grundwasser zu schützen, z. B. durch den unverzüglichen Einbau der Sauberkeitsschicht. Dennoch vernässte, aufgeweichte Bereiche sind aus der gesamten Aushubsohle zu entfernen und gegen Kies-Sand oder Magerbeton zu ersetzen.</p> <p>Während der Erdarbeiten ist in Abhängigkeit von der Gründungstiefe zum Schutz der Aushubebene vor zutretendem Wasser eine ausreichend dimensionierte offene (für nicht unterkellerte Bauwerke) und ggf. geschlossene (für unterkellerte Bauwerke) Wasserhaltung einzuplanen und bedarfsweise zu betreiben.</p>
Wiederverwendung des Aushubbodens	<p>Die im Zuge der Baugrubenherstellung anfallenden grob- und gemischtkörnigen Böden sind aus bodenmechanischer Sicht zunächst für die Hinterfüllung der Arbeitsräume geeignet. Vernässte Lehme sollten nicht wiederverwendet werden.</p> <p>Die zum Wiedereinbau vorgesehenen Böden sind sorgsam zu behandeln und vor Vernässung zu schützen.</p>

V Versickerung von Niederschlagswasser

Gemäß Arbeitsblatt „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ DWA-A 138 sollten für Versickerungsanlagen zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Lockergesteine müssen eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit aufweisen mit k_f - Werten zwischen 1×10^{-6} und 1×10^{-3} m/s.
2. Zum Schutz des Grundwassers muss ein Abstand zur Grundwasseroberfläche (**Mittlerer Höchster Grundwasserflurabstand MHGW**) von mind. 1 m gewährleistet sein.

Die Mächtigkeit des Sickertraums bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand sollte mind. 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Generell sind ausreichende Vorflutverhältnisse die Voraussetzung für die Wirksamkeit der Versickerung. Die aus dem Straßenbereich abfließenden Wässer sind über Versickerungsanlagen in das Grundwasser oder über Vorfluter-Einrichtungen bis in ein Gewässer weiterzuleiten.

Bewertung aus bodenmechanischer Sicht

Die Bewertung der Versickerungsfähigkeit erfolgte anhand der Korngrößenzusammensetzung der angetroffenen Böden. Diese wurden mit Hilfe der manuellen Bodenansprache nach DIN 4022 sowie der Korngrößenanalysen nach DIN EN ISO 17892-4 ermittelt.

B-Plan „OHE-Gelände“

Die Anforderung an die Wasserdurchlässigkeit $k_f = 10^{-6}$ bis 10^{-3} m/s wird durch die anstehenden Sande grundsätzlich erfüllt. Die im mittleren und nördlichen Teil des Gebietes anstehenden Lehme erfüllten diese Anforderung nicht.

Bezüglich der geforderten Mindestsickerstrecke von 1 m für zu versickernde Niederschlagsabflüsse (s. oben) ist das untersuchte Gebiet in zwei Bereiche einzuteilen:

Im nördlichen Bereich (KRB 1 u. KRB 2) ist aufgrund des bereits ab rd. 1,5 m unter OK Gelände anstehenden Grundwassers in den Sanden keine ausreichende Sickerstrecke vorhanden. Eine direkte Versickerung von Niederschlagswasser in den Untergrund hinein ist hier nicht zulässig. Im südlichen Bereich der Untersuchungsgebiete (KRB 4, KRB 8 und KRB 9) ist in Abhängigkeit der Tiefenlage der Sohle einer Versickerungsanlage (z.B. Versickerungsbecken oder Rigolen-Anlage) eine direkte Versickerung grundsätzlich möglich.

Eine genauere Aussage hierüber wäre in einer detaillierteren Untersuchung für einen möglichen Beckenstandort und in Abhängigkeit von hydraulischen Randbedingungen (Beckensohle und Freigefälle der Zuleitungen) zu treffen.

VI Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen

Ergebnisdarstellung	<u>Lage- und Schadstoffplan</u>	Anl. 1	Darstellung der Aufschlusspunkte und der Schadstoffsituation	
	<u>Schadstoff-bewertungen</u>	Anl. 5.1	Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung	
			Schadstoffbewertung der Ausbaustoffe als „Boden“, Untersuchung auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analyseergebnisse nach LAGA (TR) Boden	
		Anl. 5.2	Sande und Kiese	
	Anl. 5.3	Lehme		
	<u>chem. Analysen</u>	Anl. 6	Chem. Analysenberichte: BIOLAB Umweltanalysen GmbH, Braunschweig	

6.1 Untergrund = Aufgefüllte Sande und Kiese

6.1.1 aufgefüllte Sande im nördlichen Plangebiet

Es handelt sich um aufgefüllte Sande bis max. 1,5 m Tiefe unter GOK.
enthaltene mineralische Fremdbestandteile: Ziegel- und Bauschuttbruch, Asphaltbruch

Zuordnungskriterium MP 1:	<u>Unterkante:</u>	max. 1,5 m Tiefe unter OK Ansatzpunkt
PAK: 39 mg/kg	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	> Z 2 (Technische Regel Boden: Sand)
weitere Z 0-Grenzwertüberschreitungen:	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 03*
Benzo(a)pyren: 2,6 mg/kg	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten
Chrom _{gesamt} : 53 mg/kg	<u>Entsorgung:</u>	⇒ gefährlicher Abfall
pH-Wert: 10,7		⇒ Entsorgung zur Beseitigung
		⇒ Entsorgung im el. Nachweisverfahren

6.1.2 aufgefüllte Kiese und Sande im südlichen Plangebiet

Es handelt sich um aufgefüllte Sande und Kiese bis max. 1,5 m Tiefe unter GOK.
enthaltene mineralische Fremdbestandteile: Ziegel- und Bauschuttbruch, Asphaltbruch

Zuordnungskriterium MP 2:	<u>Unterkante:</u>	max. 1,5 m unter OK Ansatzpunkt
PAK: 6,2 mg/kg	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	Z 2 (Technische Regel Boden: Sand)
Sulfat: 120 mg/l	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 04
weitere Z 0 - Grenzwertüberschreitungen:	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
el. Leitfähigkeit 330 µS/cm	<u>Entsorgung:</u>	⇒ nicht gefährlicher Abfall
Benzo(a)pyren 0,55 mg/kg		⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA
und weitere (siehe Anlage 5.2)		⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren.
		⇒ Dokumentation des Entsorgungsweges.

6.2 natürliche Böden

6.2.1 natürliche Böden: Sande

Es handelt sich um die erkundeten natürlichen Sande.

Schadstoffbelastung MP 3:	<u>Unterkante:</u>	max. 5,0 m unter GOK
<i>keine</i>	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	Z 0 (Technische Regel Boden: Sand)
	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 04
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren. ⇒ Dokumentation des Entsorgungsweges.

6.2.2 natürliche Böden: Lehme

Es handelt sich um die erkundeten natürliche Lehme (Geschiebelehm und –mergel, fluviatile Lehme).

Schadstoffbelastung MP 4:	<u>Tiefenbereich:</u>	max. 5 m unter GOK
<i>keine</i>	<u>Zuordnungswert TR Boden:</u>	Z 0 (Technische Regel Boden: Lehm/Schluff)
	<u>Abfallschlüssel:</u>	17 05 04
	<u>Abfallbezeichnung:</u>	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen
	<u>Entsorgung:</u>	⇒ nicht gefährlicher Abfall ⇒ Entsorgung zur Verwertung gem. den Anforderungen der LAGA ⇒ Entsorgung im vereinfachten Verfahren. ⇒ Dokumentation des Entsorgungsweges.

VII Hinweise und Empfehlungen zur Entsorgung

Allgemeines	<p>Nach Gebot des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) ist eine Entsorgung zur Verwertung gegenüber einer Entsorgung zur Beseitigung nach Möglichkeit vorzuziehen.</p> <p>Der unter Berücksichtigung der Schadstoffbelastung und des Bauverfahrens günstigste Entsorgungsweg ist durch den Abfallerzeuger zu recherchieren.</p>
<u>gefährlicher Abfall</u> Boden > Z 2	<p>Für die Entsorgung des gefährlichen Abfalls ist ein Entsorgungsnachweis zu beantragen.</p>
<u>nicht gefährlicher Abfall</u> Boden Z 0, Z 2	<p>Der Entsorgungsweg ist auch für die nicht gefährlichen Abfälle zu dokumentieren.</p> <p>Die nicht gefährlichen Abfälle können im vereinfachten Verfahren entsorgt werden (z. B. durch Übernahmescheine).</p>
Boden der Einbauklasse Z 0	<p>Verwertung gemäß LAGA M 20, Nr. II 1.2.3.1 im uneingeschränkten Einbau möglich.</p>
Boden der Einbauklasse Z 2	<p>Verwertung gemäß LAGA M 20, Nr. II 1.2.3.3 im eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich.</p>
Qualitätssicherung	<p>Die Verwertung von Abfällen erfordert nach den Technischen Regeln der LAGA-Mitteilungen 20 eine Qualitätssicherung.</p> <p>Wir empfehlen für den „gefährlichen Abfall“ eine fachgutachterliche Begleitung und Überwachung der Entsorgung (Aushubüberwachung) durch einen Bodengutachter.</p>

VIII Homogenbereiche nach DIN 18300

8.1 Allgemeines

Bei der Einteilung / Zusammenfassung der Böden in Homogenbereiche nach DIN 18300 sind die angetroffenen Böden entsprechend ihres Zustandes vor dem Lösen in einzelne Bereiche einzuteilen, die für das jeweils gewählte Löseverfahren vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Bei der Einteilung der Homogenbereiche sind auch die umweltrelevanten Inhaltsstoffe der Böden bzw. Ausbaustoffe zu berücksichtigen.

Es ist zu beachten, dass die vorgenommene Einteilung in Homogenbereiche lediglich unseren Vorschlag auf der Grundlage der aktuellen Planung darstellt. Nach Vorliegen der Ausführungsplanung ist die letztendliche Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche ggf. in Zusammenarbeit von Bauherr / Planer und Baugrundgutachter vorzunehmen.

8.2 Vorschlag für Homogenbereiche

8.2.1 Homogenbereich A: Auffüllungen

	Homogenbereich A1	Homogenbereich A2
Ortsübliche Bezeichnung	<i>Auffüllungen: Sande und Kiese</i>	
Vorkommen / Verbreitung	nördliches Plangebiet: bis max. 1,5 m Tiefe unter OK Gelände	südliches Plangebiet: bis max. 1,5 m Tiefe unter OK Gelände
Darstellung in Anlage 2	weiß/orange	weiß/orange, weiß/gelb
Korngrößenzusammensetzung	Sand mit Anteilen an Kies und Schluff, lokal steinige Anteile Kies mit Anteilen an Sand und Schluff, lokal steinige Anteile	
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): bis 25 % möglich Blöcke (> 200 mm): < 5 %	
Deklaration n. LAGA (TR Boden)	> Z 2	Z 2
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 o. DIN 18125-2	erdfeucht: 19 bis 22 kN/m ³	
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\varphi'_k = 30^\circ$ bis 35° Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m ²	
Wassergehalt n. DIN EN ISO17892-1	5 bis 10 Masse-% geschätzt	
Lagerungsdichte	mitteldicht (nach Bohrfortschritt abgeschätzt)	
organischer Anteil n. DIN 18128	Glühverlust: 0,5 bis 1 Masse-% (TOC in MP 1: 0,33 Masse-%)	Glühverlust: 2 bis 3 Masse-% (TOC in MP 2: 1,2 Masse-%)
Bodengruppen n. DIN 18196	[SE], [SU], [SW]	[SE], [SU], [SU*], [GW], [GU]

8.2.2 Homogenbereich B: natürlicher Untergrund = Sande

	Homogenbereich B1 Sande über Grundwasser	Homogenbereich B2 Sande unter Grundwasser
Ortsübliche Bezeichnung	<i>natürliche Böden:</i> (glazi-)fluviatile Sande	
Vorkommen	OHE-Gelände GOK bis Grundwasserspiegel	OHE-Gelände ab Grundwasserspiegel
Darstellung in Anlage 2	orange	orange mit „nass-Signatur“
Korngrößenzusammensetzung	Fein- und Mittelsande mit Anteilen an Grobsand, Schluff und Kies	

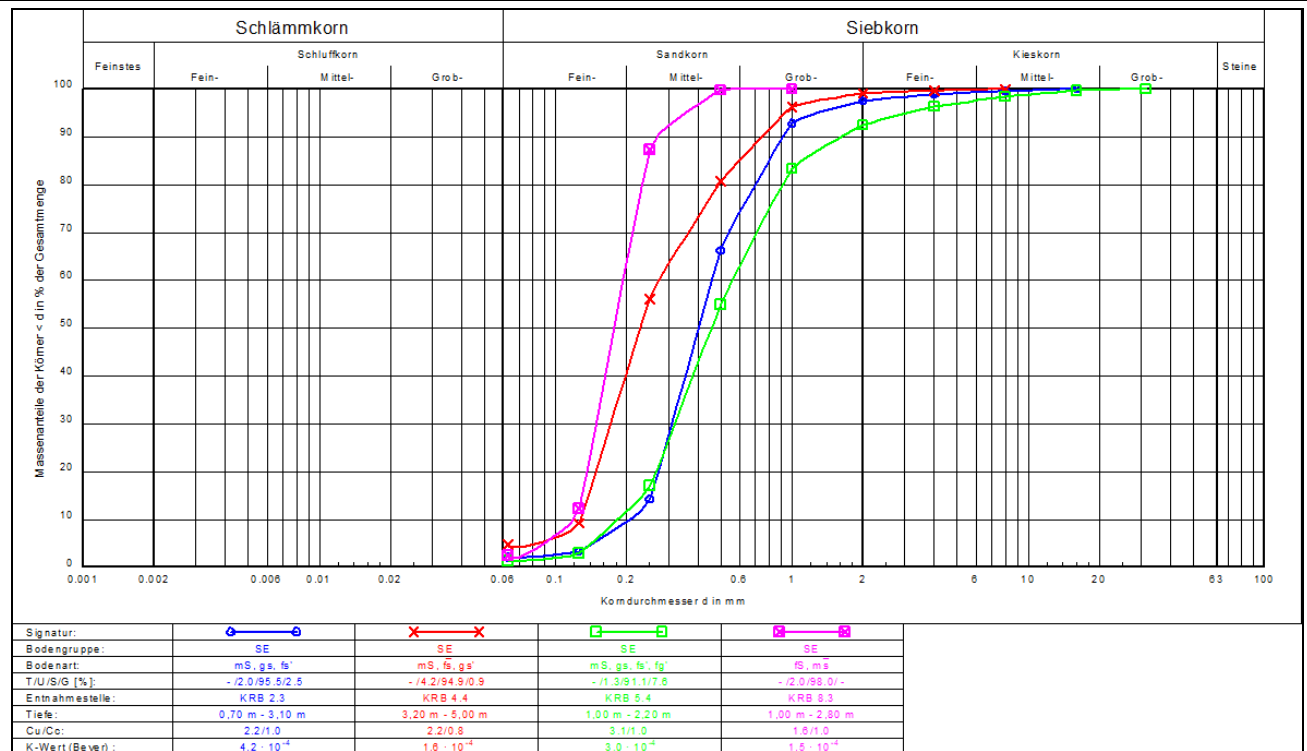


Abbildung: Korngrößenspektrum der glazifluviatilen Sande (Ergebnisse der Laborversuche)

Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): bis 15 % möglich Blöcke (> 200 mm): < 5 %	
Deklaration n. LAGA (TR Boden)	Z 0	
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 o. DIN 18125-2	erdfeucht:	18 bis 20 kN/m ³
	wassergesättigt:	20 bis 22 kN/m ³
	unter Auftrieb:	10 bis 12 kN/m ³
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\phi'_k = 27^\circ$ bis 32° Kohäsion $c'_k = 0$ kN/m ²	
Wassergehalt n. DIN EN ISO 17892-1	über Grundwasser: 5 bis 10 M.-% geschätzt	unter Wassersättigung ≥ 20 M.-%
Lagerungsdichte	nach Bohrfortschritt abgeschätzt: mindestens mitteldicht	
organischer Anteil n. DIN 18128	Glühverlust < 0,5 Masse-% (TOC in MP 3: < 0,10 Masse-%)	
Bodengruppen n. DIN 18196	SE; SU, lokal SU*	

8.2.3 Homogenbereich C: natürlicher Untergrund = Lehme

	Homogenbereich C1	Homogenbereich C1
Ortsübliche Bezeichnung	<i>natürliche Böden:</i> Geschiebelehm und -mergel	<i>natürliche Böden:</i> fluviatile Auelehme
Vorkommen	<u>nördliches bis mittleres Plangebiet</u>	<u>südliches Ende des Plangebietes</u>
Darstellung in Anlage 2	grau, blau	grün
Korngrößenzusammensetzung	Schluff mit Anteilen an Sand, Ton und Kies	Schluff mit Anteilen an Sand, Ton und Kies, organische Beimengungen
Massenanteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	Steine (> 63 bis 200 mm): bis 25 % möglich Blöcke (> 200 mm): bis 10 % möglich	Steine (> 63 bis 200 mm): < 5 % Blöcke (> 200 mm): -
Wichte n. DIN EN ISO 17892-2 o. DIN 18125-2	über Wasser: 20 bis 21 kN/m ³	über Wasser: 15 bis 20 kN/m ³
Scherparameter n. DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	Reibungswinkel $\phi'_{\kappa} = 25^{\circ}$ bis 30° Kohäsion $c'_{\kappa} = 0$ bis 5 kN/m ²	Reibungswinkel $\phi'_{\kappa} = 13^{\circ}$ bis 18° Kohäsion $c'_{\kappa} = 0$ bis 2 kN/m ²
Wassergehalt n. DIN EN ISO17892-1	20 bis 40 Masse-% geschätzt	20 bis 30 Masse-% geschätzt
Plastizitäts- und Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	$I_C = 0$ bis 1 (breiig, weich und steif) $I_p = 0$ bis 10 %	$I_C = 0,5$ bis 0,75 (weich) $I_p = 0$ bis 10 %
Bodengruppen n. DIN 18196	UL	OU

IX Vorschläge für weitere Untersuchungen

Im Zuge einer Baufeld-Bereinigung empfehlen wir weiterführende und detaillierte Schadstoffuntersuchungen. Diese sollten auch Oberflächenbefestigungen und Betonbauteile umfassen. Weiterhin empfehlen wir, für den ehemaligen Bahn-/Industriestandort eine spezielle Erkundung auf mögliche Altlasten (ehemalige Tankstellen- und Betriebsmittelstandorte, alte Bahnkörper).

Des Weiteren sollten im Zuge einer Erschließung auf die jeweiligen Bauteile (Verkehrsflächen, Entwässerungsanlagen /-kanäle, mögliche Standorte für Regenversickerungs- oder Rückhalteanlagen, Hochbau / Gebäude) und ihrer Gründungstiefe abgestimmte Baugrunduntersuchungen durchgeführt werden.

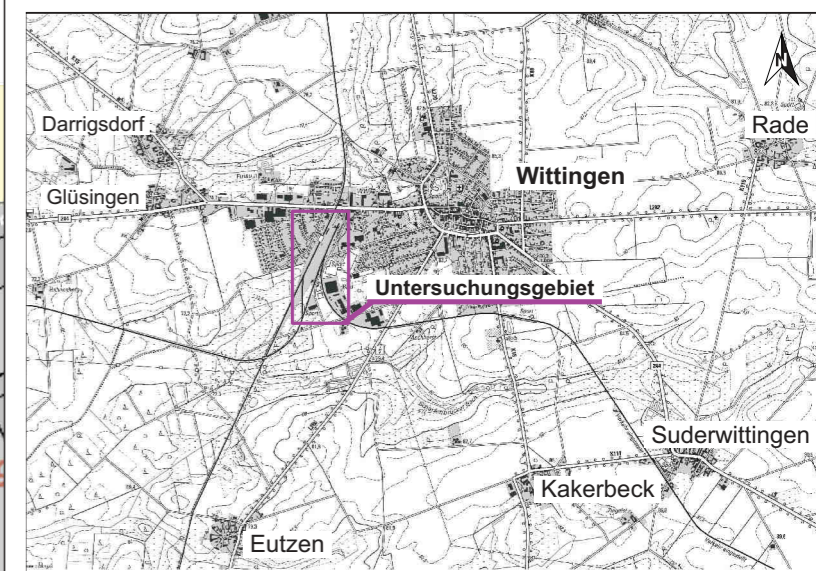
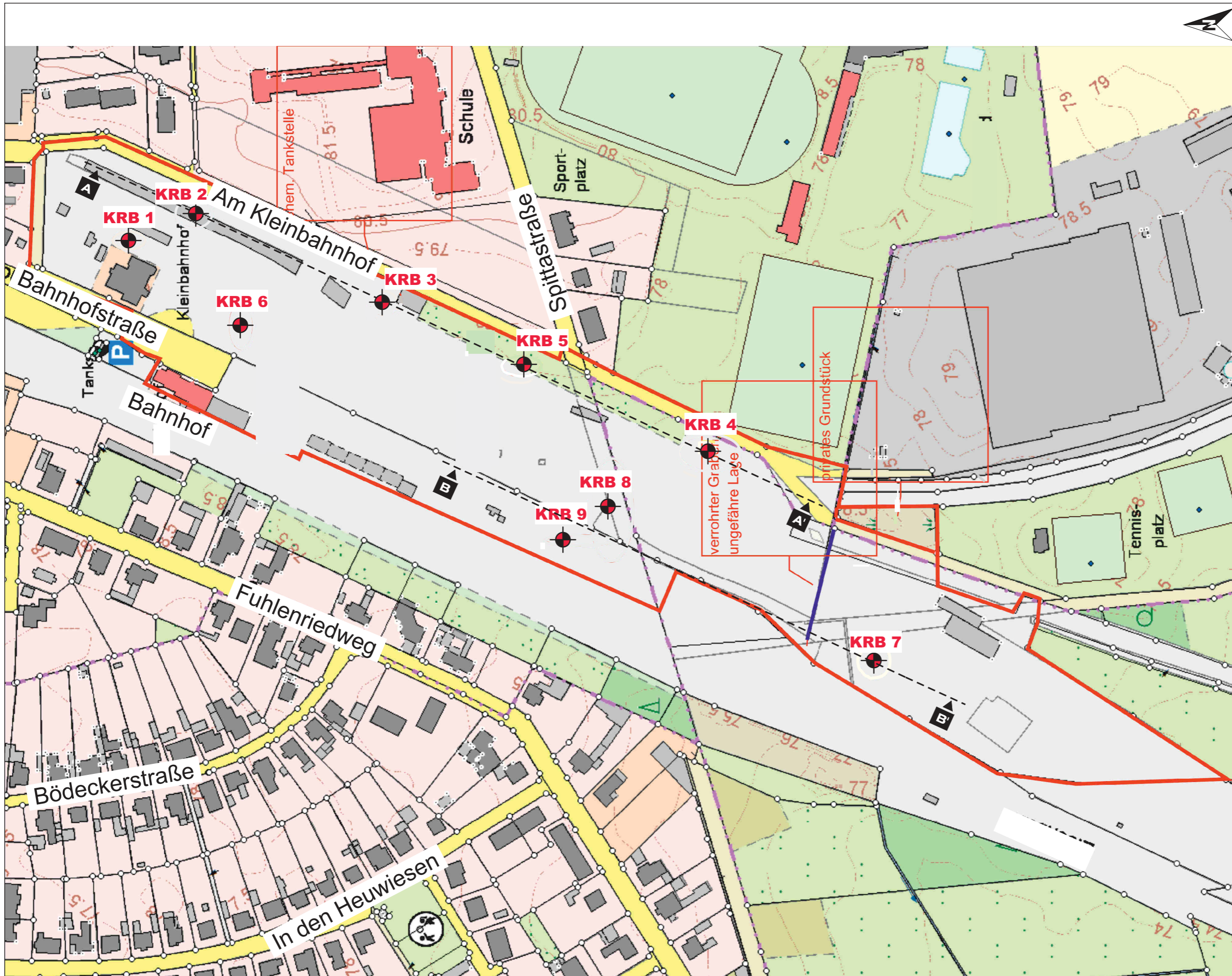
Für die genannten Untersuchungen steht Ihnen unser Büro gerne zur Verfügung.

Braunschweig, 25.09.2020

GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH


Dipl.-Geol. Dieter Grundke


Dipl.-Geoökol. Jochen Stender





Übersicht (o.M.)

Legende:

Erkundung GEO-LOG, August 2020

Gelände:

-  **KRB** Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
-  Profilschnitt



GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH
Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig
Tel. 0531/70096-10 Fax 0531/70096-29

Projekt: **Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen**
orientierende geotechnische und Schadstoffuntersuchungen

Auftraggeber:  Stadt Wittingen
Bahnhofstraße 35
29378 Wittingen

	Datum	Name	Zeichnungs-Nr.	Anlage
Gezeichnet	16.09.2020	J. Battermann	20349-S/1_LP-001	1
Geprüft	17.09.2020	J. Stender	Projekt Nr:	20349-S/1

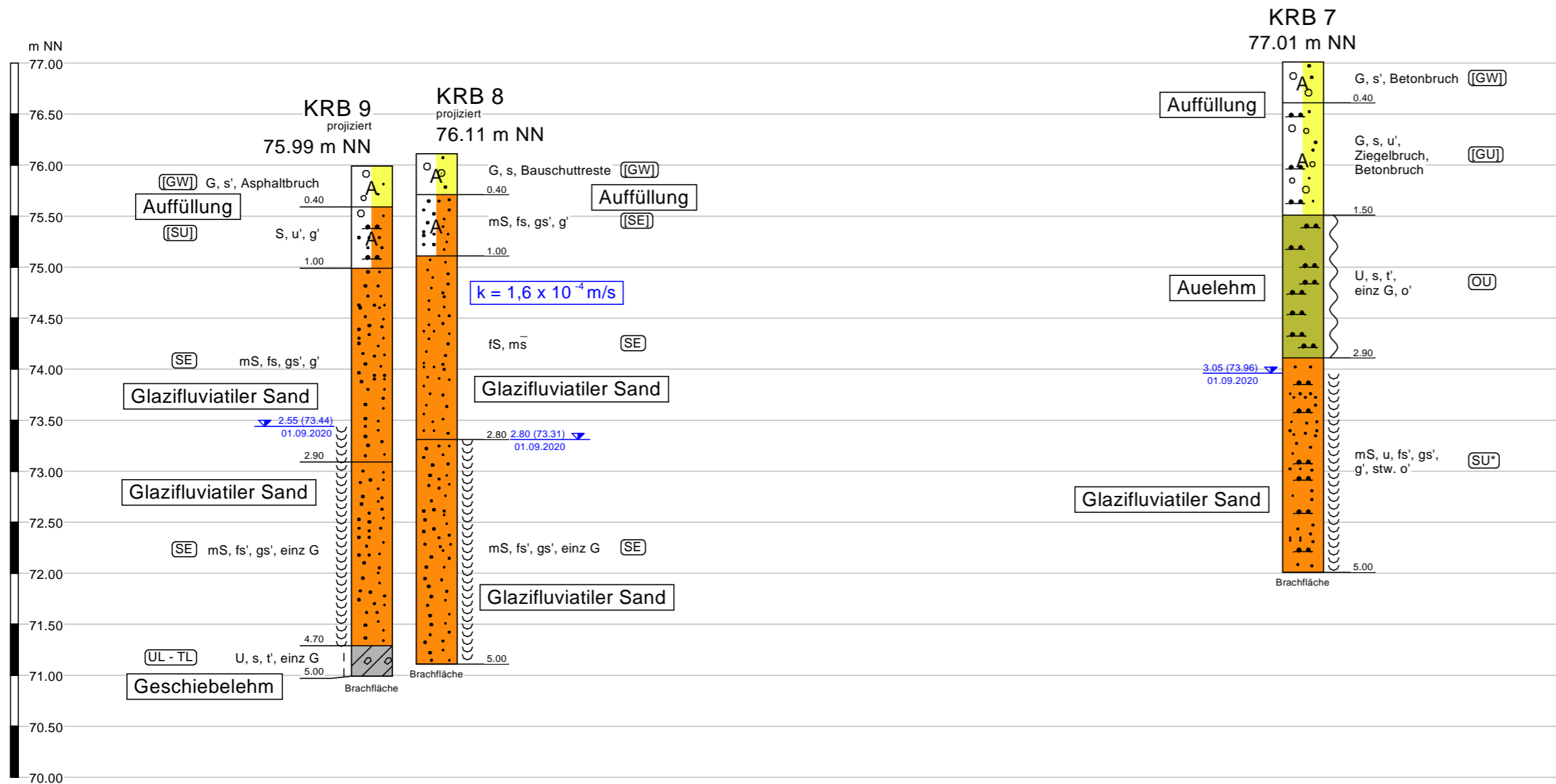
M 1 : 2.000

Lageplan
mit Darstellung der Aufschlusspunkte

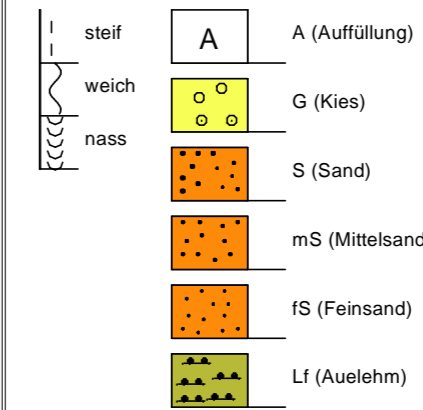
Blattformat:
485 mm x 297 mm

B
Nordost

B'
Südwest



Legende




KRB = Kleinrammbohrung nach DIN EN ISO 22475-1
 (SU) = Bodengruppe nach DIN 18196

$k = 1,4 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ = k-Wert (Wasserdurchlässigkeitsbeiwert), berechnet nach Beyer



GEO-LOG Ingenieurgesellschaft mbH
 Am Hafen 14 - 38112 Braunschweig
 Tel. 0531/70096-10 - Fax 0531/70096-29

Projekt: Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen Geotechnische und Schadstoffuntersuchungen				
Auftraggeber:		 Stadt Wittingen FB 3 - Stadtentwicklung und Tiefbau Bahnhofstraße 35 29378 Wittingen		
	DATUM	NAME	FORMAT	ANLAGE
GEZEICHNET	23.09.2020	C. STECHERT	479 x 297	2.2
GEPRÜFT	23.09.2020	J. STENDER	PROJEKT NR.:	20349-S
Maßstab d.H. 1 : 50	Darstellung:			
Maßstab d.L. 1 : 1000	Profilschnitt B - B'			

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bericht:
20349-S

Anlage Nr.: 3.1
Seite 1 / 9 Seiten

Vorhaben: Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen

Bohrung **KRB 1** / Blatt: 1

Höhe: 76.95 m NN

Datum:
31.08.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.30	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, humos			erdfeucht		1.1	0.30
	b)						
	c)	d)	e) braun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OH]				
1.50	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig,			erdfeucht		1.2	1.50
	b) Asphaltbruch						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SU]				
4.70	a) Mittelsand, schwach feinsandig			ab 1.7 m nass GW nach Bohrende: 1.70 m		1.3	3.00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige - hellbraun				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SE			i)	
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, vereinzelt Kies					1.5	5.00
	b)						
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) UL				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bericht:
20349-S

Anlage Nr.: 3.2
Seite 2 / 9 Seiten

Vorhaben: Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen

Bohrung **KRB 2** / Blatt: 1

Höhe: 76.78 m NN

Datum:
31.08.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.20	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig, humos, b) Ziegel- und Bauschuttbruch c) d) leicht zu bohren e) braun f) Oberboden, Auffüllung g) Holozän h) [OH] i)			erdfeucht		2.1	0.20
0.70	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) beige f) Auffüllung g) Holozän h) [SE] i)			erdfeucht		2.2	0.70
3.10	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) beige - graubeige f) glazifluviatil g) Drenthe-Stadium h) SE i)			ab 1.5 m nass GW nach Bohr- ende: 1.46 m		2.3	3.10
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, vereinzelt Kies b) c) weich d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) Geschiebelehm g) Drenthe-Stadium h) UL i)					2.4	5.00
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bericht:
20349-S

Anlage Nr.: 3.3
Seite 3 / 9 Seiten

Vorhaben: Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen

Bohrung **KRB 3** / Blatt: 1

Höhe: 75.94 m NN

Datum:
31.08.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.40	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, vereinzelt Kies,			erdfeucht		3.1	0.40
	b) vereinzelt Asphaltbruch						
	c)	d) leicht zu bohren	e) hellbraun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SE]				
1.20	a) Schluff, sandig, schwach tonig, vereinzelt Kies					3.2	1.20
	b)						
	c) weich - steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun				
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) UL				
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, vereinzelt Kies			GW nach Bohrende: 1.95 m		3.3 3.4	3.00 5.00
	b)						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) graubraun - grau				
	f) Geschiebemergel	g) Drenthe-Stadium	h) UL				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bericht:
20349-S

Anlage Nr.: 3.4
Seite 4 / 9 Seiten

Vorhaben: Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen

Bohrung **KRB 4** / Blatt: 1

Höhe: 75.18 m NN

Datum:
31.08.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.90	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig, schwach kiesig b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) Auffüllung g) Holozän h) [SU] i)			erdfeucht		4.1	0.90
1.30	a) Sand, schluffig, vereinzelt Kies b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) braun, grau- braun, beige f) Auffüllung g) Holozän h) [SU*] i)			erdfeucht		4.2	1.30
3.20	a) Mittelsand, schwach feinsandig b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) graubeige f) glazifluviatil g) Drenthe-Stadium h) SE i)			ab 2.3 m nass GW nach Bohr- ende: 2.32 m		4.3	3.20
5.00	a) Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig, vereinzelt Kies b) c) d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun - beige f) glazifluviatil g) Drenthe-Stadium h) SE i)			nass		4.4	5.00
	a) b) c) d) e) f) g) h) i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen

Bohrung **KRB 5** / Blatt: 1

Höhe: 75.82 m NN

Datum:

31.08.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.20	a) Sand, kiesig, humos,			erdfeucht		5.1	0.20
	b) Brechkorn, Naturstein						
	c)	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Oberboden, Auffüllung	g) Holozän	h) [OH]				
0.40	a) Sand, schluffig			erdfeucht		5.2	0.40
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige, braun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SU*]				
1.00	a) Feinsand, mittelsandig			erdfeucht		5.3	1.00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SE				
2.20	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig			ab 2 m nass GW nach Bohrende: 2.13 m		5.4	2.20
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige - hellbraun				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SE				
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, vereinzelt Kies					5.5	5.00
	b)						
	c) weich	d) leicht bis mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) UL				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bericht:
20349-S

Anlage Nr.: 3.6
Seite 6 / 9 Seiten

Vorhaben: Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen

Bohrung **KRB 6** / Blatt: 1

Höhe: 76.10 m NN

Datum:
01.09.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.50	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, vereinzelt steinig,			erdfeucht		6.1	0.50
	b) Brechkorn, Naturstein, "Gleisschotter"						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellgraubraun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h)[SE]- [SW]				
1.20	a) Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig					6.2	1.20
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) UL				
5.00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig, vereinzelt Kies			GW nach Bohr- ende: 2.69 m		6.3 6.4	3.00 5.00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau graubraun				
	f) Geschiebemergel	g) Drenthe-Stadium	h) UL			i) +	
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bericht:
20349-S

Anlage Nr.: 3.7
Seite 7 / 9 Seiten

Vorhaben: Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen

Bohrung **KRB 7** / Blatt: 1

Höhe: 77.01 m NN

Datum:

01.09.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.40	a) Kies, schwach sandig,			erdfeucht		7.1	0.40
	b) Brechkorn, Naturstein, ("Gleisschotter"), Betonbruch						
	c)	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [GW]				
1.50	a) Kies, sandig, schwach schluffig,			erdfeucht		7.2	1.50
	b) Brechkorn, Naturstein, ("Gleisschotter"), Ziegelbruch, Bauschuttbruch						
	c)	d) mäßig schwer bis schwer zu bohren	e) graubraun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [GU]				
2.90	a) Schluff, sandig, schwach tonig, vereinzelt Kies, schwach organisch					7.3	2.90
	b)						
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau				
	f) Auelehm	g) Holozän	h) OU				
5.00	a) Mittelsand, schluffig, schwach feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig,			ab 3.0 m nass GW nach Bohrende: 3.05 m		7.4	5.00
	b) stellenweise schwach organisch						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f) fluvial	g) Holozän	h) SU*				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bericht:
20349-S

Anlage Nr.: 3.8
Seite 8 / 9 Seiten

Vorhaben: Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen

Bohrung **KRB 8** / Blatt: 1

Höhe: 76.11 m NN

Datum:

01.09.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.40	a) Kies, sandig,			erdfeucht		8.1	0.40
	b) Brechkorn, Naturstein, Bauschuttreste						
	c)	d) schwer zu bohren	e) graubraun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [GW]				
1.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig			erdfeucht		8.2	1.00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SE]				
2.80	a) Feinsand, stark mittelsandig			erdfeucht		8.3	2.80
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SE				
5.00	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, vereinzelt Kies			nass GW nach Bohrende: 2.8 m		8.4	5.00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SE				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bericht:
20349-S

Anlage Nr.: 3.9
Seite 9 / 9 Seiten

Vorhaben: Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen

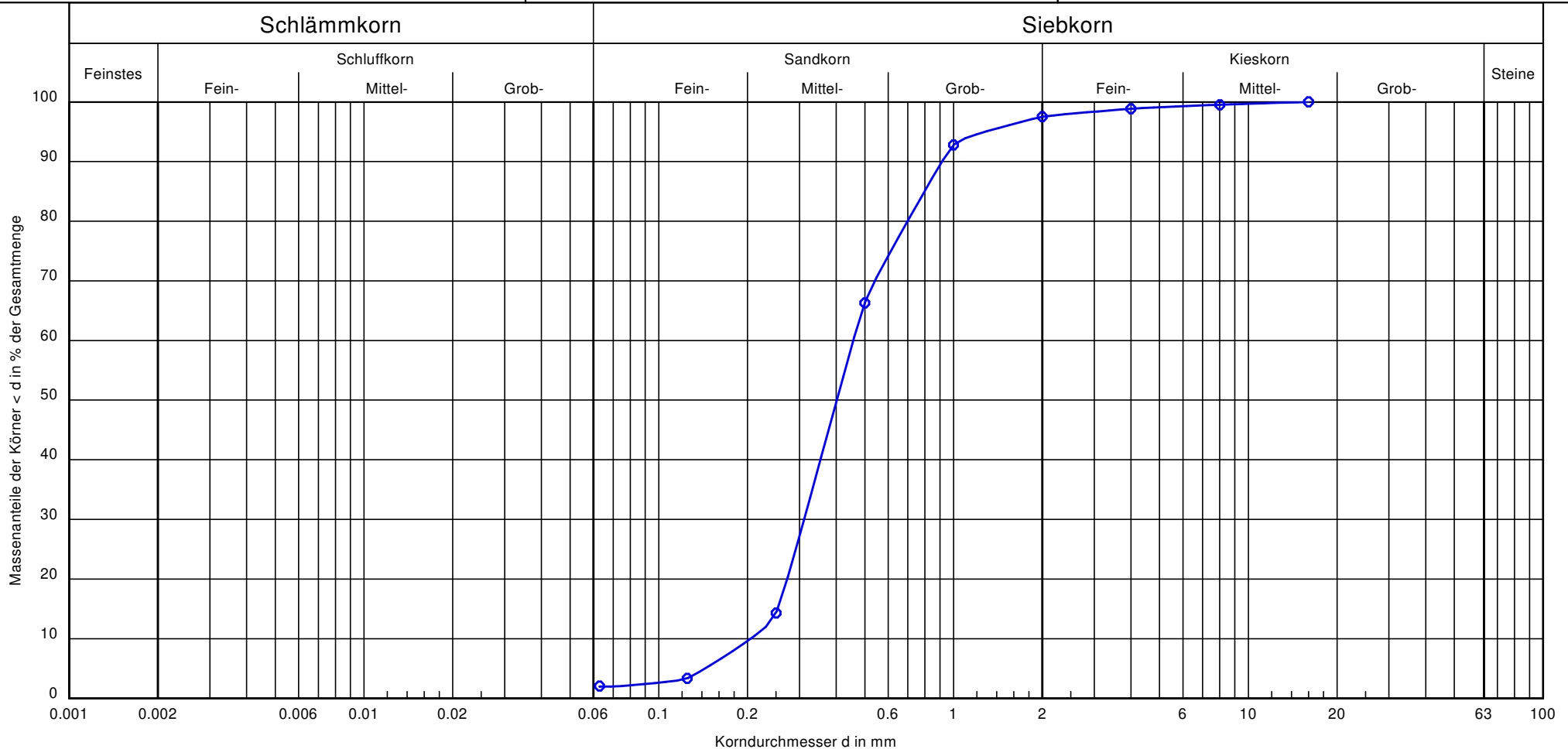
Bohrung **KRB 9** / Blatt: 1

Höhe: 75.99 m NN

Datum:
01.09.2020

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.40	a) Kies, schwach sandig,			erdfeucht		9.1	0.40
	b) Brechkorn, Naturstein, Asphaltbruch						
	c)	d) schwer zu bohren	e) weiß, schwarz braun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [GW] i)				
1.00	a) Sand, schwach schluffig, schwach kiesig			erdfeucht		9.2	1.00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) Auffüllung	g) Holozän	h) [SU] i)				
2.90	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig			ab 2.5 m nass GW nach Bohrende: 2.55 m		9.3	2.90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) beige				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SE i)				
4.70	a) Mittelsand, schwach feinsandig, schwach grobsandig, vereinzelt Kies			nass		9.4	4.70
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f) glazifluviatil	g) Drenthe-Stadium	h) SE i)				
5.00	a) Schluff, sandig, schwach tonig, vereinzelt Kies					9.5	5.00
	b)						
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
	f) Geschiebelehm	g) Drenthe-Stadium	h) UL - TL i)				

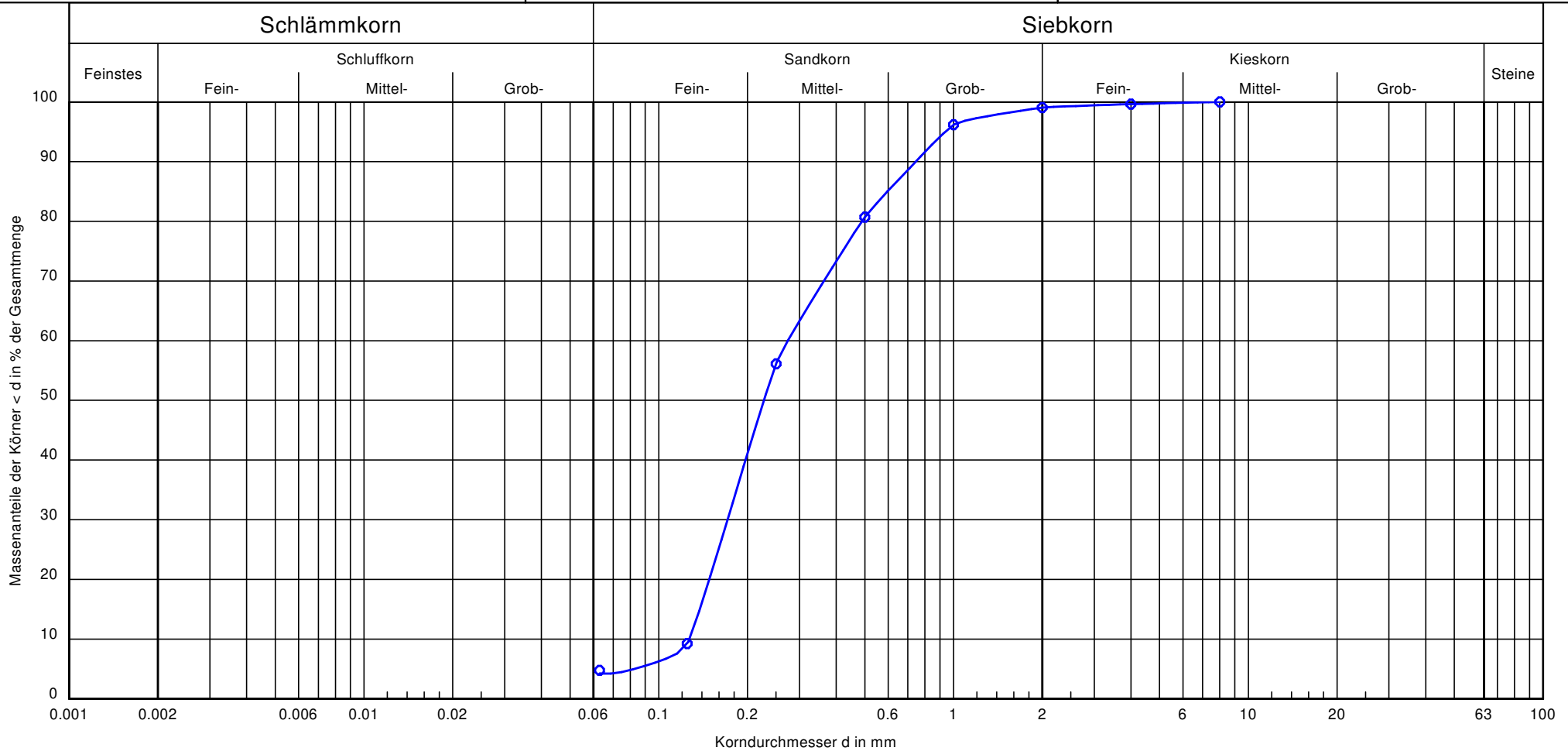
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor



Signatur:	
Bodengruppe:	SE
Bodenart:	mS, gs, fs'
T/U/S/G [%]:	- /2.0/95.5/2.5
Entnahmestelle:	KRB 2.3
Tiefe:	0,70 m - 3,10 m
Cu/Cc:	2.2/1.0
K-Wert (Beyer) :	$4.2 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:
Wassergehalt: 13,9 M.-%

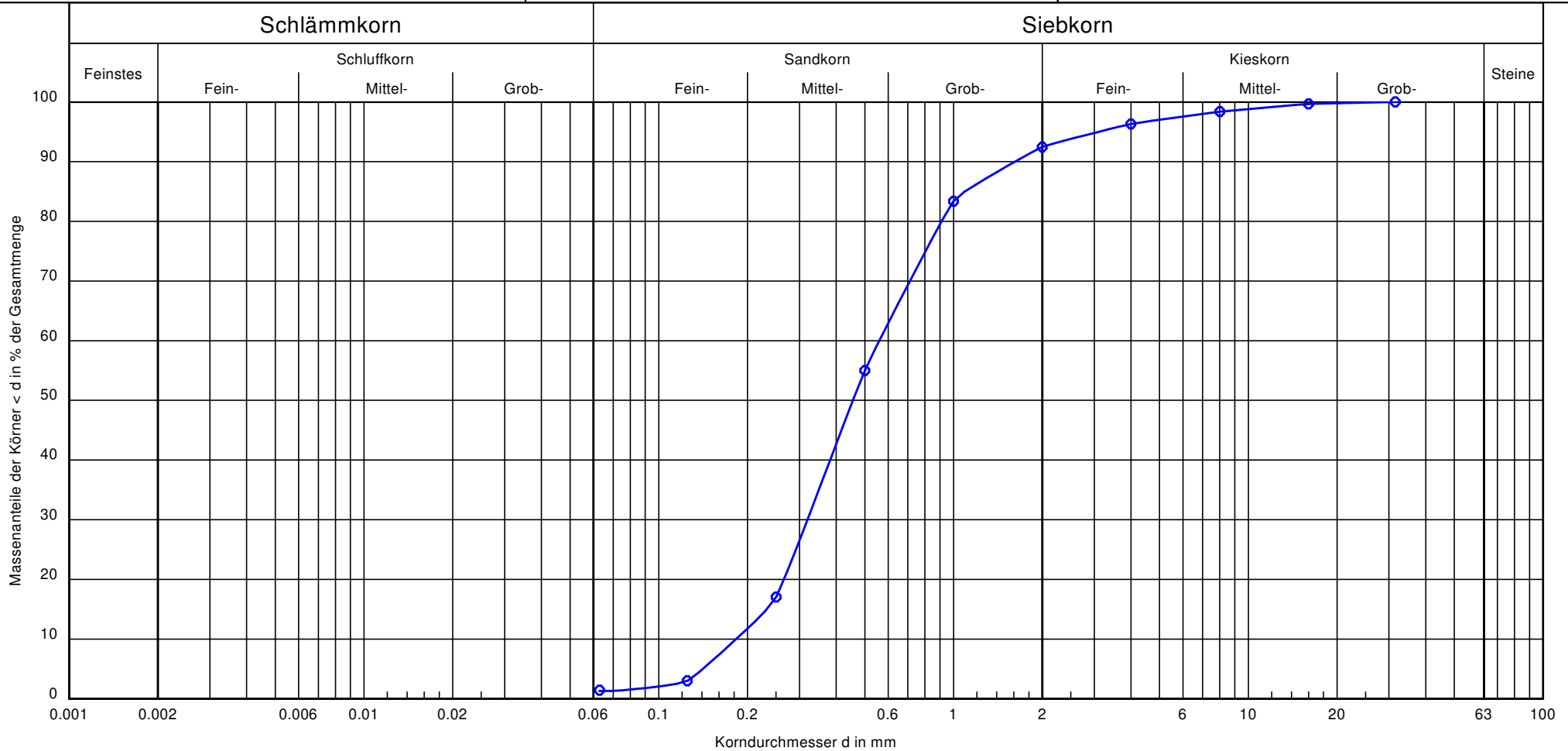
Projekt Nr.:
20349 S
Anlage:
4.1



Signatur:	
Bodengruppe:	SE
Bodenart:	mS, fs, gs'
T/U/S/G [%]:	- /4.2/94.9/0.9
Entnahmestelle:	KRB 4.4
Tiefe:	3,20 m - 5,00 m
Cu/Cc:	2.2/0.8
K-Wert (Beyer) :	$1.6 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:
Wassergehalt: 18,9 M.-%

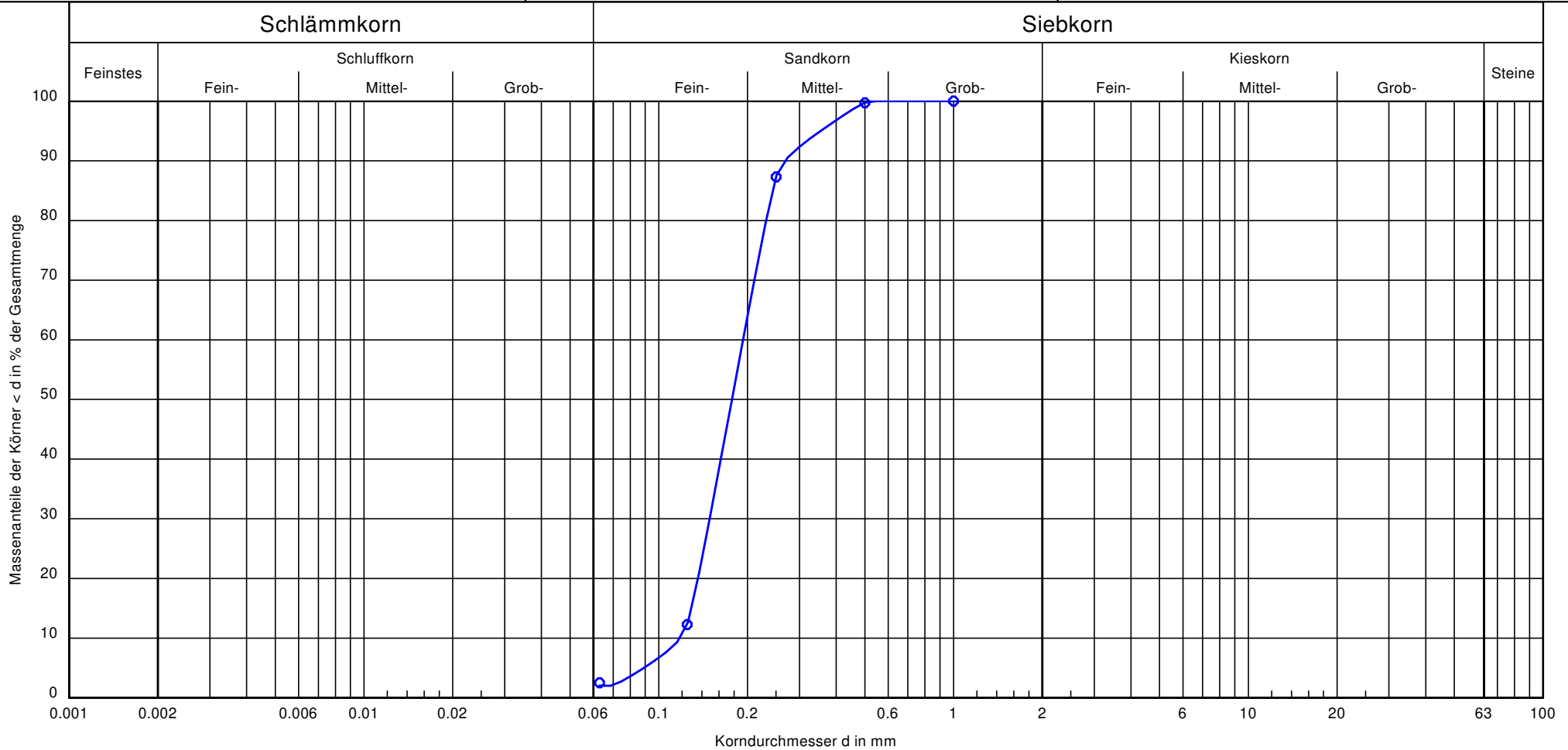
Projekt Nr.:
20349 S
Anlage:
4.2



Signatur:	
Bodengruppe:	SE
Bodenart:	mS, gs, fs', fg'
T/U/S/G [%]:	- /1.3/91.1/7.6
Entnahmestelle:	KRB 5.4
Tiefe:	1,00 m - 2,20 m
Cu/Cc:	3.1/1.0
K-Wert (Beyer) :	$3.0 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:
Wassergehalt: 10,8 M.-%

Projekt Nr.:
20349 S
Anlage:
4.3



Signatur:	
Bodengruppe:	SE
Bodenart:	fS, mS
T/U/S/G [%]:	- /2.0/98.0/ -
Entnahmestelle:	KRB 8.3
Tiefe:	1,00 m - 2,80 m
Cu/Cc:	1.6/1.0
K-Wert (Beyer) :	$1.5 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:
Wassergehalt: 8,8 M.-%

Projekt Nr.:
20349 S
Anlage:
4.4

Probenliste und zusammenfassende Schadstoffbewertung

Bericht: 20349-S
Anlage: 5.1
Datum: 14.09.2020

Bebauungsplan OHE-Gelände in Wittingen

Entnahmeort	Lagen- / Schichtstärke	Chemische Analytik		Abfallrechtliche Deklaration		Homogenbereich nach DIN 18300	Einzelproben
		Proben-Nr.	Analysebericht Nr.	Zuordnung nach LAGA M 20 / DepV	Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV)		

Auffüllungen

OHE-Gelände, Plangebiet Nord	Auffüllungen = Sande	MP 1	B2008515	> Z 2	17 05 03*	A1	1.2 + 2.1 + 2.2 + 3.1 + 6.1
OHE-Gelände, Plangebiet Süd	Auffüllungen = Kiese und Sande	MP 2	B2008515	Z 2	17 05 04	A2	4.1 + 4.2 + 5.1 + 5.2 + 7.1 + 7.2 + 8.1 + 8.2 + 9.1 + 9.2

Untergrund

OHE-Gelände	Untergrund = natürliche Sande	MP 3	B2008515	Z 0	17 05 04	B	1.3 + 1.4 + 2.3 + 4.3 + 5.3 + 5.4
OHE-Gelände	Untergrund = natürliche Lehme	MP 4	B2008515	Z 0	17 05 04	C	3.2 + 3.3 + 5.5 + 6.2 + 6.3 + 7.3

nicht gefährlicher Abfall
 gefährlicher Abfall

Anlage 5.2: Schadstoffbewertung der Sande und Kiese

Untersuchung des Aushubbodens auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach LAGA M20; TR Boden, Stand 05.11.2004

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung			LAGA - Einbauklassen (Boden)						Deponieklasse				
		MP 1	MP 2	MP 3	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II	
		OHE-Gelände, Plangebiet Nord	OHE-Gelände, Plangebiet Süd	OHE-Gelände					Z 1.1	Z 1.2					
		Auffüllungen = Sande	Auffüllungen = Kiese und Sande	Untergrund = natürliche Sande	LAGA – Zuordnungswerte Teil II: Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) Tab. II.1.2-2 bis Tab. II.1.2-5						DepV und Erlasse MU v. 10.09.2010 + 20.12.2011				
Analysenberichte Nr.															
			B2008515	B2008515	B2008515										
TM	in Massen-% TS	93,0	93,1	89,8											
PCB (6 Kongenere)	in mg/kg											1			
PCB (7 Kongenere)	in mg/kg												5	10	
MKW (C ₁₀ - C ₂₂)	in mg/kg	< 40	< 40	< 40	100	100	100	200	300	1000					
MKW (C ₁₀ - C ₄₀)	in mg/kg	< 100	< 100	< 100				400	600	2000				4.000	8.000
Summe BTEX	in mg/kg													6	30
EOX	in mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	1	3	10					
Benzo(a)pyren	in mg/kg	2,6	0,55	< 0,06	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3					
PAK	in mg/kg	39	6,2	< 1,0	3	3	3	3	3	30				500	1.000
pH-Wert (Fests.)															
Arsen	in mg/kg	< 10	< 10	< 10	10	15	20	15	45	150				500	1.000
Blei	in mg/kg	11	66	< 10	40	70	100	140	210	700				3.000	6.000
Cadmium	in mg/kg	< 0,10	0,32	< 0,10	0,4	1	1,5	1	3	10				100	200
Chrom ges.	in mg/kg	53	36	< 10	30	60	100	120	180	600				4.000	8.000
Kupfer	in mg/kg	7,2	39	< 5,0	20	40	60	80	120	400				6.000	12.000
Nickel	in mg/kg	7,6	38	< 5,0	15	50	70	100	150	500				2.000	4.000
Zink	in mg/kg	55	220	10	60	150	200	300	450	1500				10.000	20.000
Quecksilber	in mg/kg	< 0,05	0,064	< 0,05	0,1	0,5	1	1	1,5	5				150	300
Cyanide (gesamt)	in mg/kg								3	10					
TOC	in Massen-% TS	0,33	1,2	< 0,10	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	5				1	3
el. Leitfähigkeit	µS/cm	201	330	15	250	250	250	250	1.500	2.000				10.000	
Cl ⁻	in mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	30	30	30	30	50	100				1500	1500
SO ₄ ²⁻	in mg/l	< 5,0	120	< 5,0	20	20	20	20	50	200				2000	2000
pH-Wert (Elu.)		10,7	8,8	7,7	6,5 - 9,5			6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	5,5 - 13,0				
Cyanide (gesamt)	in µg/l				5	5	5	5	10	20				100	500
Cyanide (leicht frei.)	in µg/l				14	14	14	14	20	60				200	200
Arsen	in µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	40	40	40	40	80	200				200	100
Blei	in µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6				50	100
Cadmium	in µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60				300	1000
Chrom (gesamt)	in µg/l	1,8	< 1,0	< 1,0	20	20	20	20	60	100				100	500
Kupfer	in µg/l	12	< 5,0	< 5,0	15	15	15	15	20	70				200	1000
Nickel	in µg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	150	150	150	150	200	600				2000	5000
Zink	in µg/l	< 50	< 50	< 50	< 0,5	0,5	0,5	0,5	1	2				5	20
Quecksilber	in µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	20	20	20	20	40	100				100	5000
Phenolindex	in µg/l														
lipophile Stoffe	in Massen-% TS													0,1	0,4
Säureneutralisationskapazität	in mmol/kg													3	5
Glühverlust	in Massen-% TS													3	5
Atmungsaktivität (AT-4)	in mg O ₂ /g TS													5	
DOC	in mg/l													50	80
Fluorid	in mg/l													1	15
Barium	in mg/l													2	10
Molybdän	in mg/l													0,05	0,3
Antimon	in mg/l													0,006	0,03
Selen	in mg/l													0,01	0,03
Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	in mg/l													400	3000
Zuordnung zu Einbauklassen bzw. Deponieklassen		> Z 2	Z 2	Z 0	LAGA M20, TR Boden Stand 05.11.2004										

Anlage 5.3: Schadstoffbewertung der Lehme

Untersuchung des Aushubbodens auf Schadstoffe, Zusammenstellung der Analysenergebnisse nach LAGA M20; TR Boden, Stand 05.11.2004

Parameter	Maßeinheit	Probenbezeichnung			LAGA - Einbauklassen (Boden)						Deponieklasse							
		MP 4			Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0*	Z 1		Z 2	DK 0	DK I	DK II				
		OHE-Gelände							Z 1.1	Z 1.2		> Z 2						
		Analysenberichte Nr.			LAGA - Zuordnungswerte Teil II: Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) Tab. II.1.2-2 bis Tab. II.1.2-5						DepV und Erlasse MU v. 10.09.2010 + 20.12.2011							
		B2008515																
Feststoff	TM	in Massen-% TS	86,0															
	PCB (6 Kongenere)	in mg/kg																
	PCB (7 Kongenere)	in mg/kg																
	MKW (C ₁₀ - C ₂₂)	in mg/kg	< 40															
	MKW (C ₁₀ - C ₄₀)	in mg/kg	< 100															
	Summe BTEX	in mg/kg																
	EOX	in mg/kg	< 1,0															
	Benzo(a)pyren	in mg/kg	< 0,06															
	PAK	in mg/kg	< 1,0															
	pH-Wert (Fests.)																	
	Arsen	in mg/kg	< 10															
	Blei	in mg/kg	11															
	Cadmium	in mg/kg	0,10															
	Chrom ges.	in mg/kg	16															
	Kupfer	in mg/kg	7,7															
	Nickel	in mg/kg	12															
	Zink	in mg/kg	31															
	Quecksilber	in mg/kg	< 0,05															
Cyanide (gesamt)	in mg/kg																	
TOC	in Massen-% TS	0,25																
Eluat	el. Leitfähigkeit	µS/cm	146															
	Cl ⁻	in mg/l	< 5,0															
	SO ₄ ²⁻	in mg/l	19															
	pH-Wert (Elu.)		8,2															
	Cyanide (gesamt)																	
	Cyanide (leicht frei.)	in µg/l																
	Arsen	in µg/l	< 5,0															
	Blei	in µg/l	< 5,0															
	Cadmium	in µg/l	< 1,0															
	Chrom (gesamt)	in µg/l	< 1,0															
	Kupfer	in µg/l	< 5,0															
	Nickel	in µg/l	< 5,0															
	Zink	in µg/l	< 50															
	Quecksilber	in µg/l	< 0,10															
	Phenolindex	in µg/l																
DepV Fest.	lipophile Stoffe	in Massen-% TS																
	Säureneutralisationskapazität	in mmol/kg																
	Glühverlust	in Massen-% TS																
	Atmungsaktivität (AT-4)	in mg O ₂ /g TS																
DepV Eluat	DOC	in mg/l																
	Fluorid	in mg/l																
	Barium	in mg/l																
	Molybdän	in mg/l																
	Antimon	in mg/l																
	Selen	in mg/l																
	Gesamtgehalt gelöste Feststoffe	in mg/l																
Zuordnung zu Einbauklassen bzw. Deponieklassen		Z 0																

LAGA M20, TR Boden Stand 05.11.2004

Biolab Umweltanalysen GmbH Bienroder Weg 53 38108 Braunschweig

geo-log Ingenieures. mbH
 Herr Stender
 Am Hafen 14
 38112 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
 Dr. André Nientiedt

Amtsgericht Braunschweig
 HRB 3263

Braunschweig, 14.09.2020

Analysenbericht B2008515

Auftrag : **A2007808**
 Ihr Projekt : 20349-S / OHE-Gelände Wittingen
 Probenahme : Auftraggeber
 Probeneingang : 08.09.2020
 Analysenabschluss : 14.09.2020
 Verwerfdatum : 08.11.2020

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wir Ihnen die Analyseergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 08.09.2020 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

Jennifer Geilich
 (Auftragsmanagerin)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 7

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2026445	Boden	MP 1	Auffüllungen Nord: Sande
P2026446	Boden	MP 2	Auffüllungen Süd: Kiese und Sande
P2026447	Boden	MP 3	natürliche Sande

Untersuchungsergebnisse

		P2026445	P2026446	P2026447
		MP 1	MP 2	MP 3
Mahlen		erfolgt	erfolgt	erfolgt
Trockenrückstand	Gew. %	93,0	93,1	89,8
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	0,33	1,2	< 0,10

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	< 10	< 10	< 10
Blei	mg/kg TS	11	66	< 10
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	0,32	< 0,10
Chrom	mg/kg TS	53	36	< 10
Kupfer	mg/kg TS	7,2	39	< 5,0
Nickel	mg/kg TS	7,6	38	< 5,0
Zink	mg/kg TS	55	220	10
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	0,064	< 0,050

Kohlenwasserstoffindex (KWI)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60	64	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100	< 100	< 100

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	0,081	< 0,060	< 0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,26	< 0,060	< 0,060
Acenaphthen	mg/kg TS	0,45	0,069	< 0,060
Fluoren	mg/kg TS	0,91	< 0,060	< 0,060
Phenanthren	mg/kg TS	6,6	0,51	0,074
Anthracen	mg/kg TS	1,2	0,17	< 0,060
Fluoranthren	mg/kg TS	8,1	1,0	0,086
Pyren	mg/kg TS	5,1	0,76	0,061
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	3,5	0,59	< 0,060
Chrysen	mg/kg TS	3,3	0,75	< 0,060
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	2,3	0,69	< 0,060
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	1,3	0,29	< 0,060
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	2,6	0,55	< 0,060
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,43	0,10	< 0,060
Benzo[g,h,i]perylen	mg/kg TS	1,3	0,34	< 0,060
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	1,2	0,30	< 0,060
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	39	6,2	< 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		10,7	8,8	7,7
Messtemperatur	°C	23,1	23,1	22,3
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	201	330	15
Messtemperatur	°C	23,2	23,1	22,3

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung	
P2026445	Boden	MP 1	Auffüllungen Nord: Sande
P2026446	Boden	MP 2	Auffüllungen Süd: Kiese und Sande
P2026447	Boden	MP 3	natürliche Sande

Untersuchungsergebnisse

		P2026445	P2026446	P2026447
		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	1,8	< 1,0	< 1,0
Kupfer im Eluat	µg/l	12	< 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	120	< 5,0

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2026448	Boden	MP 4 natürliche Lehme

Untersuchungsergebnisse

P2026448		
MP 4		
erfolgt		
Mahlen		
Trockenrückstand	Gew. %	86,0
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	Gew. % TS	0,25

Schwermetalle

Arsen	mg/kg TS	< 10
Blei	mg/kg TS	11
Cadmium	mg/kg TS	0,10
Chrom	mg/kg TS	16
Kupfer	mg/kg TS	7,7
Nickel	mg/kg TS	12
Zink	mg/kg TS	31
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050

Kohlenwasserstoffindex (KWI)

Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C22-C40	mg/kg TS	< 60
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 100

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

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

EOX (Aceton-Extraktion)

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

Elution ("S4")

Eluat ("S4")		erstellt
pH-Wert im Eluat		8,2
Messtemperatur	°C	22,3
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	µS/cm	146
Messtemperatur	°C	22,4

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P2026448	Boden	MP 4 natürliche Lehme

Untersuchungsergebnisse

P2026448

MP 4

Schwermetalle

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

Anionen

Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0
Sulfat im Eluat	mg/l	19

Bemerkungen/ Beurteilungen:

Probe : P2026446

Bemerkung:

KWI C22-C40: Aufgrund des Chromatogramms ist das in diesem Bereich gefundene Mineralöl als Schmieröl/Bitumen zu charakterisieren.

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 ISO 11465 1996-12	Q
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	E DIN 19539 2013-12	Q
Arsen	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Blei	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Cadmium	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Chrom	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Kupfer	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Nickel	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Zink	DIN EN ISO 22036 2009-06	Q
Quecksilber	EPA METHOD 7473 2007-02	
Kohlenwasserstoffindex	LAGA KW04 2009-12 / DIN EN 14039 2005-01	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 2006-05	Q
EOX (Aceton-Extraktion)	DIN 38414 S17 2014-04 (Abw.: Acetonextrakt)	Q
pH-Wert im Eluat	DIN EN ISO 10523 2012-04	Q
Elektr. Leitfähigkeit im Eluat	DIN EN 27888 1993-11	Q
Arsen im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Blei im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Cadmium im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Chrom im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Kupfer im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Nickel im Eluat	DIN EN ISO 17294-2 2017-01	Q
Zink 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

11.09.2020 14:33

Chromatogramm C:\Clarity\BL165\Projects\KWI\Data\200909-29_P2026446.PRM

Seite 1 von 1

BIOLAB Umweltanalysen GmbH
KWI-Analyse (BL 165)

Chromatogramm Info:

Dateiname : 200909-29_P2026446 Datei erstellt : 10.09.2020 00:26:24
 Nullpunkt : Gemessen am, Messung gestartet : 10.09.2020 00:26:24
 10.09.2020 00:12:22
 Projekt : KWI durch : HeGo

Probenbeschreibung:

Proben Nr. : A2007808
 Probe : P2026446

Probenparameter:

Menge [mg/mL] : 0 Menge ISTD : 0
 Injekt. Volumen [µl] : 2 Verdünnung : 1
 Lösungsmittel abgezogen : 200909-35_Heptan

Analyse der User Variablen:

AnalysisUserVar1 : 1
 AnalysisUserVar2 : 1
 AnalysisUserVar3 : 0

Benutzerdefinierte Methoden Variablen:

VF*1000 : 1000
 MethodUserVar2 : 0
 MethodUserVar3 : 0

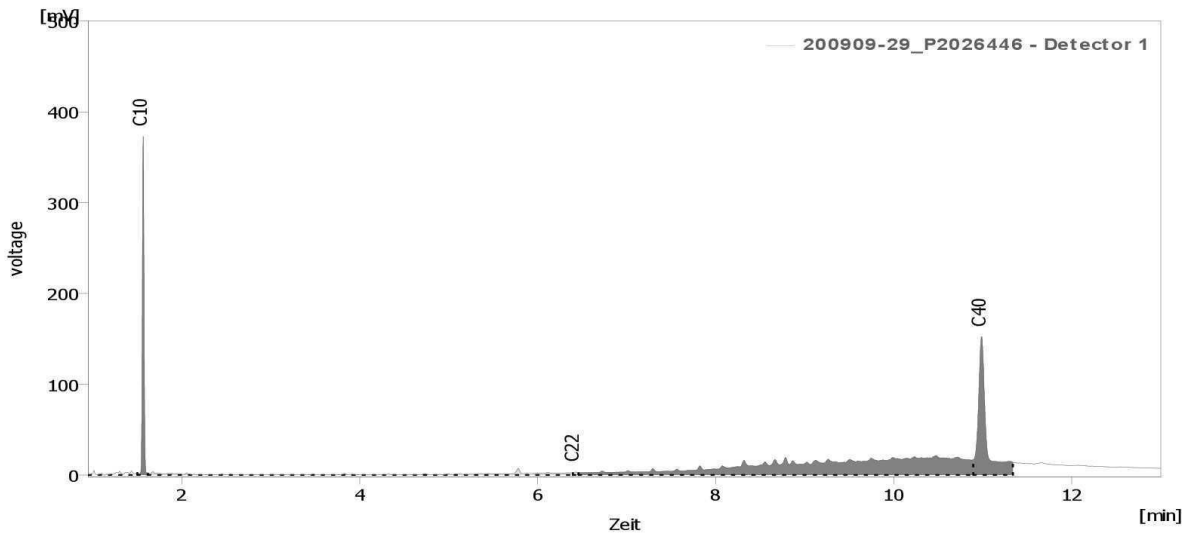
Kalibrierung : 200217

durch : HeGo

Beschreibung : KWI-Standard

Erstellt : 17.02.2020 13:59:14

Geändert : 28.07.2020 08:16:17



Ergebnistabelle (ESTD - 200909-29_P2026446 - Detector 1)

	Retentionsz. [min]	Resultat	Menge [mg/mL]	Menge% [%]	Peaktyp	Substanzname
2	1,565	509,369	N/A	N/A	Fehler	C10
4A	6,422	11,181	N/A	N/A	Fehler	C22
6	10,988	993,202	N/A	N/A	Fehler	C40
	Gruppe_A	272,192	0,011	8,2	Grp_A	C10-C22
	Gruppe_B	2985,336	0,123	91,8	Grp_B	C22-C40
	Gesamt		0,134	100,0		

