2820

Bauvorhaben Kindergarten

Hempberg/Am Schützenholz im Ortsteil Unterstedt der Stadt Rotenburg (Wümme)

Geotechnische Erkundungen

Ergebnisbericht

Dipl.-Geologe BDG **Jochen Holst**
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck

Fon (04791) 89 85 26
Mobil (0160) 99 03 2001
Fax (04791) 89 85 27
E-Mail holst@geotechnik-holst.de

Impressum

Auftraggeber:	Stadt Rotenburg Große Straße 1 27356 Rotenburg (Wümme)
Auftragnehmer:	Geologie und Umwelttechnik Dipl.-Geologe Jochen Holst Hinter der Loge 18 27711 Osterholz-Scharmbeck
Bearbeitungszeitraum:	April/Mai 2020
Datum:	14.05.2020
Projektnummer:	2820

Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang und Ziel 1

2 Untersuchungsumfang 2

3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen 3

3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser 3

3.2 Bodenmechanische Untersuchungen 4

3.3 Bodenklassifizierung 5

3.4 Bodenmechanische Kennwerte 5

3.5 Frostempfindlichkeit 6

4 Materialbeurteilung, Verwertbarkeit und Abtragsmengen 7

4.1 Oberboden 7

4.2 Auffüllung aus Geschiebelehm 7

4.3 Sande 7

5 Chemische Untersuchungen 8

5.1 Untersuchte Proben und Umfang 8

5.2 Ergebnisse Oberboden Spielflächen (2004532) 9

5.3 Ergebnisse Lehm-Auffüllung Bereich Bauwerk (2004533) 11

5.4 Ergebnisse Lehm-Auffüllung Bereich Spielflächen (2004534) 12

5.5 Zusammenfassung Ergebnisse der chemischen Untersuchungen 13

6 Versickerungsmöglichkeiten 13

7 Baugrundbeurteilung 13

7.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten 13

7.2 Baugrundrisiko 14

8 Empfehlungen für die Gründung 14

9 Schlussbemerkungen 16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnis der Kornverteilungsanalyse 4
Tabelle 2: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196 und 18300 5
Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten 6
Tabelle 4: Analysenergebnisse humoser Oberboden Spielflächen 9
Tabelle 5: Analysenergebnisse Auffüllung (Lehm) Bereich Bauwerk 11
Tabelle 6: Analysenergebnisse Auffüllung (Lehm) Bereich Spielflächen 12

Verzeichnis der Anlagen

[1] Übersichtslageplan
[2] Lageplan der Bohrpunkte
[3] Profilschnitte der Bohrungen und Rammsondierungen
[4] Kornverteilungsanalyse und Berechnung kf-Wert
[5] Bodenanalysen
2004532 humoser Oberboden Spielflächen
2004533 Auffüllung (Lehm) Bereich Bauwerk
2004534 Auffüllung (Lehm) Bereich Spielflächen

1 Vorgang und Ziel

Die Stadt Rotenburg (Wümme) beabsichtigt auf einer etwa dreieckigen Fläche zwischen den Straßen Hempberg und Am Schützenholz im Ortsteil Unterstedt den Neubau eines Kindergartens.

Die Fläche wird derzeit als Bolzplatz genutzt, in den 1950er/1960er Jahren wurde hier Sand abgebaut und später die Grube wieder verfüllt.
Die Fläche wird unter der Nummer 3570394011 im Altlastenkataster des LBEG geführt. Hier werden die Fläche mit 2000 m² und das Volumen mit 6000 m³ angegeben.
Für den südlichen Teil der ehemaligen Sandgrube (Kinderspielplatz) liegt eine Untersuchung des Büros M&P Geonova, Hannover vor (Projekt Nr. 14676 vom 21.10.2014). Es wurden Boden- und Bodenluftuntersuchungen ausgeführt. Dabei wurden weder akute Grundwassergefährdungen noch Gefährdungen des Schutzgutes menschliche Gesundheit festgestellt. Speziell für den Oberboden wurden keine Überschreitungen von Stoffen festgestellt, die einer weiteren Nutzung als Kinderspielplatz widersprechen.

Für die nördliche Dreiecksfläche liegen keine Untersuchungen vor, nach Zeitzeugenaussagen erfolgte die tiefste Abgrabung im Südwesten der Fläche an der Straße Am Schützenholz.

Die für die Bebauung mit einem Kindergarten/Kinderkrippe sowie mit Spielflächen vorgesehene Fläche liegt nördlich des derzeitigen Bolzplatzes bis in die Spitze des Grundstücks. Die Südgrenze liegt etwa auf einer Linie von der Mitte des Hauses Am Schützenholz 8 zur Einmündung der Straße Hesterkamp (siehe Lagepläne, Anlagen [1] und [2]).

Mit Mail vom 14.04.2020 erteilte mir die Stadt Rotenburg (Wümme) auf Grundlage meines Angebotes vom 13.04.2020 den Auftrag, mittels Bohrungen, Rammsondierungen und Laboruntersuchungen die geotechnischen Grunddaten auf dem Baufeld zu ermitteln.
Für die Ausführung lag ein Lageplan des Bauwerks mit eingetragenen Bohrpunkten vor. Zusätzlich zum Leistungsumfang im Angebot sollte eine weitere Bohrung in der Spitze des Grundstücks erfolgen.

Eine detaillierte Planung der Gründungselemente des Bauwerks liegt noch nicht vor. Es wird zunächst davon ausgegangen, dass eine herkömmliche Gründung auf umlaufenden Streifenfundamenten mit ca. 80 cm Tiefe erfolgen wird, ggf. ergänzt durch Lastbalken oder mittragende Bodenplatten. Das Bauwerk ist in die geotechnische Kategorie (GK) 2 einzustufen.

2 Untersuchungsumfang

Die Grenzen des Bauwerks wurden, ausgehend von der umgebenden Bebauung auf dem Areal ausgemessen und vor Ort temporär markiert. Nahe der Eckpunkte wurden die Bohrungen KRB 1 bis 4 ausgeführt, die Punkte KRB 5 bis KRB 7 wurden auf die voraussichtliche Spielfläche und die KRB 8 in die nördliche Spitze des Grundstückes gelegt.

An den acht Punkten wurden am 17.04.2020 jeweils Kleinrammbohrungen ausgeführt (siehe Anlage [1]), am Punkt KRB 4 zusätzlich eine Leichte Rammsondierung (DPL-5).

Drei Bohrungen wurden bis 5 m Tiefe ausgeführt, die restlichen bis 3 m Tiefe, da bereits in allen Bohrungen ab knapp 2 m Tiefe die natürliche Bodenabfolge aus Sand erreicht war. Dabei wurden repräsentative Bodenproben entnommen (Bohrprofile in Anlage [3], Lage der Bohrungen in Anlage [1]).

An einer charakteristischen Probe aus dem natürlich gelagerten Sand des Untergrundes wurde eine Korngrößenverteilungsanalyse ausgeführt und daraus der Durchlässigkeitsbeiwert kf berechnet (Anlage [4]).

Aufgrund der eindeutigen Bodenansprache und der relativ homogenen Bodenabfolge konnte auf weitere bodenmechanische Untersuchungen im Erdbaulabor verzichtet werden.

Die Höhen der Ansatzpunkte (siehe Bohrprofile, Anlage [3] und Lageplan, Anlage [2]) wurden auf den mit NHN-Höhe +30,80 m NHN angegebenen Deckel des Regenwasser-Schachtes in der Kreuzung Hempberg/Am Schützenholz bezogen.

Die Koordinaten wurden mittels GPS-Gerätes (Gauss-Krüger-Koordinaten) bestimmt und an den Bohrprofilen notiert.

Aus den Bodenproben wurden unter Verbleib der Einzelproben Mischproben gefertigt und untersucht. Dabei wurden der humose Oberboden aus dem Bereich der Spielflächen sowie der Lehm aus den Bereichen Bauwerk und Spielflächen getrennt untersucht (Labordatenblätter in Anlage [5]).

3 Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen

3.1 Bohrungen und Bodenabfolge, Grundwasser

Die Bodenabfolge bestätigte bei den Bohrungen den erwarteten Aufbau aus aufgefüllten Böden über natürlich anstehendem Sand (siehe auch Anlage [3]).

Hierbei zeigte sich eine relativ homogene Abfolge aus:

A) **aufgefülltem humosem Oberboden** (Sand, stark humos, schwach schluffig), lockere Lagerung, Mächtigkeit 60 bis 80 cm, Bodengruppe OH

B) aufgefülltem/**umgelagertem Geschiebelehm** (Feinsand und Schluff mit Ton- und Kiesanteilen), steifplastische Konsistenz, Mächtigkeit 30 bis 110 cm, Bodengruppe je nach überwiegendem Sand- oder Schluffanteil SU*-UL

C) natürlich gelagerter **Sand** (Mittelsand, feinsandig, früher in der Grube abgebaut), gut mitteldichte bis dichte Lagerung, Bodengruppe SE

D) in einer Reihe von Bohrungen trat zwischen dem Sand und der Auffüllung aus Lehm eine **überschüttete Oberboden**schicht auf (Bodengruppe OH). Diese ist jedoch stark komprimiert und nur durch die Färbung erkennbar. Zwischen Sandabbau und Verfüllung der Grube war vermutlich ausreichend Zeit für eine Bodenbildung.

Torfe oder andere bautechnisch kritische Böden traten in keiner der ausgeführten Bohrungen auf.

In allen Bohrungen besteht das gesamte Bodenprofil unterhalb des humosen Oberbodens aus tragfähigen Sanden oder aus ebenso tragfähigen steifplastischen (umgelagerten) Geschiebelehmen.

Die **Lagerungsdichte der natürlichen Sande** zeigte sich in der Rammsondierung bereits ab der Sand-Oberfläche als gut mitteldicht gelagert (Schlagzahlen DPL-5 N_{10} > 11-12).
Der Übergang in den Grundwasserbereich (bei 2,5 m) zeigt sich durch einen kleinen Abfall der Schagzahlen auf 9.

In den darüber liegenden aufgefüllten **Geschiebelehmen** zeigen sich naturgemäß etwas geringere Schlagzahlen von 3-7. Dies korrespondiert auch mit dem Bohrfortschritt sowie dem Ziehen des Bohrgestänges.

Der aufgefüllte humose Oberboden zeigte sich als locker gelagert mit Schlagzahlen von nur 3-6.

Grundwasser wurde in allen Bohrungen in etwas variierenden Tiefenlagen zwischen 2,6 m und 3,1 m unter GOK angetroffen.
Als Bemessungswasserstand ist ein Flurabstand von 2,4 m oder alternativ eine Höhe von +28,30 m NHN anzusetzen.

Alle Aussagen zu Bodenmaterialien beziehen sich streng genommen ausschließlich auf die Aufschlusspunkte. Für den Bereich zwischen den Bohrungen können streng genommen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen getroffen werden.

3.2 Bodenmechanische Untersuchungen

An einer charakteristischen Sandprobe wurde die Kornverteilung mittels Trockensiebung bestimmt, dabei bestätigte sich die Feldansprache.

Der Sand besteht petrographisch nahezu ausschließlich aus Mittelsand mit geringen Feinsand- und Grobsandanteilen.

Probe	***Material***	***k_f-Wert (Beyer) [m/s]***
KRB 2 (282002D) 150-300 cm	Mittelsand, feinsandig (Schluff- und Tonanteil 0,79 %)	$4{,}84 * 10^{-4}$

Tabelle 1: Ergebnis der Kornverteilungsanalyse

Wie in obiger Tabelle dargestellt, ergab sich ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f für die Sande von $4{,}8 * 10^{-4}$ m/s, die Sande sind somit nach DIN 18130 als „durchlässig“ einzustufen.

Aufgrund der Ermittlungsmethode kann dieser Wert bei Dimensionierungen von Versickerungsanlagen nach DWA A138 nicht direkt, sondern muss mit einem Korrekturfaktor 0,2 angewandt werden. Es ist somit ein **k_f-Wert von $9{,}7 * 10^{-5}$ m/s** anzusetzen.

Es wird empfohlen, die notwendige Dimensionierung einer Versickerungsanlage gemäß DWA A 138 mit aktuellen Daten (2017R) durchzuführen, um eine dauerhaft funktionierende Anlage zu gewährleisten.

3.3 Bodenklassifizierung

Auf Basis der Geländeansprache können die angetroffenen Bodenarten vereinfacht nach Tabelle 2 klassifiziert werden:

Bodenart	***Beschreibung (DIN EN ISO 22475-1, 4022/4023)***	***Bodengruppe (DIN 18196)***	***Homogen-bereich***	***Bodenklasse (DIN 18300 - alt)***
Auffüllung aus humosem Oberboden A)	Sand, stark humos, vereinzelt Ziegelbruch	OH,A	A)	1 (humoser Oberboden)
Aufgefüllter umgelagerter Geschiebelehm B)	Feinsand und Schluff, tonig, vereinzelte Kiese	SU*-UL,A	B)	4 (mittelschwer lösbare Bodenarten)
Natürliche Sande C)	Mittelsand, feinsandig	SE	C)	3 (leicht lösbare Bodenarten)
Humoser Oberboden (überschüttet) D)	Sand, stark humos, etwas schluffig	OH	D)	1 (humoser Oberboden)

Tabelle 2: Bodenklassifikation DIN EN ISO 22475-1, 4022/23, 18196 und 18300

Alle Aussagen zu Bodenmaterialien beziehen sich streng genommen ausschließlich auf die Aufschlusspunkte. Für den Bereich zwischen den Bohrungen können streng genommen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen getroffen werden.

3.4 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können die in der folgenden Tabelle wiedergegebenen Bodenkennwerte angesetzt werden.
Diese Kennwerte gelten für das auf Basis der Bohrergebnisse entwickelte Schichtenmodell und sind lediglich für ungestörte Bodenschichten gültig.
Auflockerungen, Aufweichungen und Vernässungen im Zuge der Bauarbeiten (bzw. nach lang anhaltenden Niederschlagsperioden oder lokalen Grundwasseranstiegen) können eine Verschlechterung der Rechenwerte nach sich ziehen.

Bodenart / Homogenbereich	***Boden-gruppe (DIN 18196)***	***Zustands-form***	***Wichte (in kN/m³)***		***Rei-bungs-winkel φ‘ in °***	***Kohäsion (c‘ in kN/m²)***	***Steife-modul (MN/m²)***
			über Wasser (γ)	***unter Wasser (γ‘)***			
Auffüllung aus humo-sem Oberboden A)	OH,A	locker	15	5	20	---	0,5
Aufgefüllter umgelager-ter Geschiebelehm B)	SU*-UL,A	steifplas-tisch	19	11	27,5	4	12
Natürliche Sande C)	SE	Mitteldicht bis dicht	18	10	32,5	---	50
Humoser Oberboden (überschüttet) D)	OH	Mitteldicht	17	10	30	---	25

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte der Bodenschichten

3.5 Frostempfindlichkeit

Die Frostempfindlichkeit der Bodenmaterialien ist am Standort unterschiedlich zu bewerten. Der frostempfindliche Oberboden ist ohnehin bautechnisch ungeeignet ist und muss unter Bauwerken und in Verkehrstrassen abgetragen werden.

Der aufgefüllte Geschiebelehm ist in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 („sehr frostempfind-lich“) einzustufen.

Die tiefer liegenden Sande sind der Frostempfindlichkeitsklasse F1 („nicht frostempfindlich“ nach ZTVE) zuzuordnen.

4 Materialbeurteilung, Verwertbarkeit und Abtragsmengen

4.1 Oberboden

Der humose Oberboden (Bodengruppe nach DIN 18 196: OH) ist als belebte Materie besonders schützenswert und darf nicht überbaut werden. Für dies Material ist ein schonender Abtrag und eine Verwertung im Landschaftsbau zu empfehlen.

Im Bereich des geplanten Bauwerks liegt die Mächtigkeit des humosen Oberbodens im Mittel bei 65 cm, bei einer angenommenen Bauwerks-Grundfläche von ca. 600 m² (inkl. randlichem Arbeitsraum) ergeben sich etwa 390 m³ Abtrag aus humosem Oberboden.

4.2 Auffüllung aus Geschiebelehm

Die Auffüllung aus Geschiebelehm (Bodengruppe nach DIN 18 196: meist SU*-UL) ist bautechnisch als Füllmaterial nicht geeignet und kann nach Abtrag höchstens zur Landschaftsgestaltung oder Geländeanpassung außerhalb von Verkehrs- und Bauwerksflächen verwertet werden.

Im Bereich des geplanten Bauwerks liegt die Mächtigkeit des humosen Oberbodens im Mittel bei knapp 80 cm, bei einer angenommenen Bauwerks-Grundfläche von ca. 600 m² (inkl. randlichem Arbeitsraum) ergäbe sich etwa 465 m³ Abtrag aus Lehm, würde man den Lehm komplett entfernen/austauschen wollen.

4.3 Sande

Die tiefer liegenden Sande (Bodengruppe nach DIN 18 196: SE) sind bautechnisch als Füllsande wiederverwertbar, sie sind bei enger Stufung jedoch etwas schlechter verdichtbar als weiter gestufte Materialien. Zudem sollte ein Einbau bei Niederschlägen vermieden werden.

5 Chemische Untersuchungen

5.1 Untersuchte Proben und Umfang

Hinsichtlich der geplanten Nutzung und der Einstufung als Verdachtsfläche waren chemische Untersuchungen der anstehenden Bodenarten notwendig. Dafür wurden nahezu alle Bodenproben aus den acht Bohrungen verpackt und rückgestellt.

Aufgrund der angetroffenen unauffälligen Böden, bei denen die vereinzelt im humosen Oberboden angetroffenen kleinen Ziegelbruchstücke die auffälligsten anthropogenen Einflüsse aufzeigten, wurde folgender Untersuchungsumfang und Proben festgelegt:

- Schaffung und Untersuchung einer Mischprobe aus den aufgefüllten humosen Oberböden der Spielflächen (Bereich KRB 5 bis KRB 7, Tiefe 0-35 cm, Laborbericht 2004532)
- Schaffung und Untersuchung einer Mischprobe aus dem umgelagerten Geschiebelehm (Bereich des geplanten Bauwerks, KRB 1 bis KRB 4, Laborbericht 2004533)
- Schaffung und Untersuchung einer Mischprobe aus dem umgelagerten Geschiebelehm (Bereich der Spielflächen, KRB 5 bis KRB 8, Laborbericht 2004534)

Als Untersuchungsumfang wurde zunächst die LAGA-Liste M20 Boden (Feststoff und Eluat), Tabellen II.1.2-4 und -5 angesetzt, zusätzlich die Parameter der BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch. Bei diesem Parameterumfang sind alle wichtigen Stoffgruppen abgedeckt.

5.2 Ergebnisse Oberboden Spielflächen (2004532)

Die Trockensubstanz der Mischprobe liegt bei > 92,6 %, dies entspricht der langen Trockenperiode. Das Material ist ein humoser Sand mit kleinen Lehmklumpen.

Probe, Tiefe Labornr.	***MP humoser Oberboden Spielflächen, 0 – 35 cm (2004532)***	***Prüfwert Kinderspielflächen***	***Bemerkungen***
Stoff	***Messwert [mg/kg TS]***	***[mg/kg TS]***	
Arsen	1,7	25	
Blei	17	200	
Cadmium	< 0,1	10 bzw. 2 *	
Cyanide	< 0,05	50	
Chrom	36	200	
Nickel	19	70	
Quecksilber	0,16	10	
Aldrin	< 0,005	2	
Benzo(a)pyren	< 0,05	2 bzw. 0,5 **	Leitsubstanz für PAK
DDT	< 0,005	40	Gemessen: o.p'-DDT und p.p'-DDT
Hexachlorbenzol	< 0,005	4	
PCB_6	< 0,005	0,4	Gemessen: 6 Ballschmiter-Kongenere

* = in Haus- und Kleingärten, zugleich Kinderspielflächen und Nahrungspflanzennutzung, gilt ein Prüfwert von 2 mg/kg TS

** = Prüfwert von 2 mg/kg TS in Bremen und Niedersachsen aufgrund neuerer toxikologischer Erkenntnisse auf 0,5 mg/kg TS herabgesetzt

PCB_6 = Polychlorierte Biphenyle (6 Ballschmiter-Kongenere),
PAK = Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe

Tabelle 4: Analysenergebnisse humoser Oberboden Spielflächen

Die untersuchten Parameter der BBodSchV zeigen in keinem Fall Überschreitungen der Prüfwerte für Kinderspielflächen für die aktuell geplante Spielfläche.

Legt man die Parameter der **LAGA M20** zugrunde, so ergibt sich eine **Einstufung des Bodens in die Zuordnungsklasse Z 1**, da der (aus natürlichen humosen Bestandteilen stammende) TOC-Wert mit 1,3 % eine Einstufung in Z 1 bedingt.
Chrom und Nickel liegen mit den Meßwerten knapp über den Z 0-Werten für Sand, aber noch weit unterhalb der Z 0-Werte für Lehm. Diese beiden Parameter sind typisch für die ortsüblichen Geschiebelehme, die in kleinen Klumpen im umgelagerten humosen Oberboden auftreten. Dies und die Tatsache, dass im Eluat ausnahmslos alle Schwermetalle unterhalb der Nachweisgrenze liegen und damit als unlöslich in Wasser angenommen werden können, zeigt, dass die geringen Gehalte an Chrom und Nickel als geogen angesehen werden können.

5.3 Ergebnisse Lehm-Auffüllung Bereich Bauwerk (2004533)

Die Trockensubstanz der Mischprobe liegt bei > 87,4 %, dies entspricht der Ansprache als trockener steifplastischer (fast halbfester) Lehm.

Probe, Tiefe Labornr.	***MP Auffüllung (Lehm) Bereich Bauwerk (2004533)***	***Prüfwert Kinderspielflächen***	***Bemerkungen***
Stoff	***Messwert [mg/kg TS]***	***[mg/kg TS]***	
Arsen	7,6	25	
Blei	5,2	200	
Cadmium	< 0,1	10 bzw. 2 *	
Cyanide	< 0,05	50	
Chrom	50	200	
Nickel	21	70	
Quecksilber	0,09	10	
Aldrin	< 0,005	2	
Benzo(a)pyren	< 0,05	2 bzw. 0,5 **	Leitsubstanz für PAK
DDT	< 0,005	40	Gemessen: o.p'-DDT und p.p'-DDT
Hexachlorbenzol	< 0,005	4	
PCB_6	< 0,005	0,4	Gemessen: 6 Ballschmiter-Kongenere

* = in Haus- und Kleingärten, zugleich Kinderspielflächen und Nahrungspflanzennutzung, gilt ein Prüfwert von 2 mg/kg TS

** = Prüfwert von 2 mg/kg TS in Bremen und Niedersachsen aufgrund neuerer toxikologischer Erkenntnisse auf 0,5 mg/kg TS herabgesetzt

PCB_6 = Polychlorierte Biphenyle (6 Ballschmiter-Kongenere),
PAK = Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe

Tabelle 5: Analysenergebnisse Auffüllung (Lehm) Bereich Bauwerk

Die untersuchten Parameter der BBodSchV zeigen in keinem Fall Überschreitungen der Prüfwerte für Kinderspielflächen für die Lehm-Auffüllung im Bereich des Bauwerks.

Legt man die Parameter der **LAGA M20** zugrunde, so ergibt sich eine **Einstufung des Bodens in die Zuordnungsklasse Z 0**, da ausnahmslos alle Parameter unterhalb der Z 0-Werte für Lehm liegen.

5.4 Ergebnisse Lehm-Auffüllung Bereich Spielflächen (2004534)

Die Trockensubstanz der Mischprobe liegt bei > 86,1 %, dies entspricht der Ansprache als trockener steifplastischer (fast halbfester) Lehm.

Probe, Tiefe Labornr.	***MP Auffüllung (Lehm) Bereich Spielflächen (2004534)***	***Prüfwert Kinderspiel-flächen***	***Bemerkungen***
Stoff	***Messwert [mg/kg TS]***	***[mg/kg TS]***	
Arsen	6,3	25	
Blei	< 5	200	
Cadmium	< 0,1	10 bzw. 2 *	
Cyanide	< 0,05	50	
Chrom	28	200	
Nickel	14	70	
Quecksilber	0,06	10	
Aldrin	< 0,005	2	
Benzo(a)pyren	< 0,05	2 bzw. 0,5 **	Leitsubstanz für PAK
DDT	< 0,005	40	Gemessen: o.p'-DDT und p.p'-DDT
Hexachlorbenzol	< 0,005	4	
PCB_6	< 0,005	0,4	Gemessen: 6 Ball-schmiter-Kongenere

* = in Haus- und Kleingärten, zugleich Kinderspielflächen und Nahrungspflanzennutzung, gilt ein Prüfwert von 2 mg/kg TS

** = Prüfwert von 2 mg/kg TS in Bremen und Niedersachsen aufgrund neuerer toxikologischer Erkenntnisse auf 0,5 mg/kg TS herabgesetzt

PCB_6 = Polychlorierte Biphenyle (6 Ballschmiter-Kongenere),
PAK = Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe

Tabelle 6: Analysenergebnisse Auffüllung (Lehm) Bereich Spielflächen

Die untersuchten Parameter der BBodSchV zeigen in keinem Fall Überschreitungen der Prüfwerte für Kinderspielflächen für die Lehm-Auffüllung im Bereich der Spielflächen.

Legt man die Parameter der **LAGA M20** zugrunde, so ergibt sich eine **Einstufung des Bodens in die Zuordnungsklasse Z 0**, da ausnahmslos alle Parameter unterhalb der Z 0-Werte für Lehm liegen.

5.5 Zusammenfassung Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Die chemischen Untersuchungen ergaben keinerlei Hinweise auf Verunreinigungen der Böden auf dem untersuchten Grundstück mit Schadstoffen.

In keinem Fall, auch bei den unter dem humosen Oberboden liegenden Lehm-Auffüllungen, wurden die Prüfwerte für Kinderspielflächen der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch überschritten.

Es ergaben sich – mit Ausnahme vereinzelter kleiner Ziegelbruchstücke – keine Hinweise auf andere Verfüllmaterialien als umgelagerte natürliche Abtragsböden (vermutlich aus Baumaßnahmen der Umgebung).

Es ergeben sich keine Hinweise, die weitere Untersuchungen sinnvoll erscheinen lassen.

6 Versickerungsmöglichkeiten

Die tiefer liegenden Sande zeigten sich als ausreichend durchlässig hinsichtlich einer Niederschlagswasser-Versickerung, sie sind jedoch von gering durchlässigen aufgefüllten Lehmen überdeckt.
Es muss somit im Sohlbereich von Anlagen für versickerndes Niederschlagswasser eine geeignete Wegsamkeit geschaffen werden, indem der Lehm durch gut durchlässige Sande ersetzt wird.

7 Baugrundbeurteilung

7.1 Baugrundtragfähigkeit und Gründungsmöglichkeiten

Für eine ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes sind im Allgemeinen mindestens steifplastische Konsistenzen bindiger Böden (Ton, Schluff; $I_C \geq 0{,}75$) oder eine mitteldichte Lagerung rolliger Böden (Sande) erforderlich.
Festgesteinsschichten sind in der Regel als ausreichend tragfähig einzustufen, sind aber im Untersuchungsgebiet erst in sehr großen Tiefen anzutreffen.

Die sandig-humosen aufgefüllten Oberbodenschichten sind für eine Lastabtragung nicht geeignet. Sie dürfen aufgrund ihrer Schutzbedürftigkeit ohnehin nicht überbaut und müssen daher im Bereich von Bauwerken abgetragen werden. Eine Verwertung in der Landschaftsgestaltung vor Ort wird empfohlen.

Für das geplante Bauwerk ist eine herkömmliche Lastabtragung über den aufgefüllten steifplastischen Geschiebelehm zu empfehlen. Aufgeweichte Partien sind ggf. zu entfernen.
Da im Bereich des Bauwerks der humose Oberboden abgeräumt werden muss, muss fehlendes Volumen bis zur geplanten Sohle des Bauwerks aufgefüllt werden, dazu ist Füllsand in F1-Qualität zu empfehlen.

7.2 Baugrundrisiko

Als Baugrundrisiko wird die Abweichung der tatsächlichen von den erwarteten Baugrundverhältnissen am Standort verstanden.
Die Zuverlässigkeit der Aussage wächst mit der Anzahl der Untersuchungspunkte und Laborversuche, kann aber in keinem Fall das Baugrundrisiko vollständig ausschließen.

Stark wechselnde Verhältnisse wie im Bereich von Fließgewässern erhöhen, trotz vorhergehender Untersuchungen nach den anerkannten Regeln der Technik, zudem das Risiko.

Auch weitere Erschwernisse können das Risiko erhöhen, wie z.B. das Vorhandensein von Kampfmitteln, Fundamentresten, archäologischen Funden, Kanälen, Gräbern, Altablagerungen und viele Sachverhalte mehr.

Nach den bisher vorliegenden Erkenntnissen ist das Baugrundrisiko am Untersuchungsstandort aufgrund der geologischen Gegebenheiten für das geplante Bauwerk als durchschnittlich einzustufen.

Diese Einschätzung begründet sich auf die relativ guten bodenmechanischen Eigenschaften des Sandes der Gründungszone, die geplante leichte Bauweise und auf die festgestellten ausreichend hohen Grundwasser-Flurabstände.

Sollten sich bei der Bauausführung andere als die vorhergesagten Verhältnisse zeigen, so ist ggf. der Unterzeichner kostenpflichtig zur Bewertung und ggf. Ergänzung der Baugrundbeurteilung heranzuziehen.

8 Empfehlungen für die Gründung

Die Oberflächen im Baufeld sind bei ungünstiger Witterung schwer befahrbar, daher wird eine Ausführung von Erschließungsarbeiten unter trockener Witterung empfohlen.

Für das geplante Vorhaben empfiehlt sich die Lastabtragung über die aufgefüllten steifplastischen Geschiebelehme. Werden diese (z.B. aufgrund lang anhaltender Niederschläge im Vorfeld der Baumaßnahme) mit aufgeweichten Lagen festgestellt, so sind diese aufgeweichten Partien im Bereich der Gründungselemente zu entfernen und gegen lagenweise verdichtet eingebauten Sand zu ersetzen.
Unter Streifenfundamenten, die im Lehm gründen, ist eine Sauberkeitsschicht aus Sand von mindestens 10 cm einzubringen und zu verdichten.

Für Gründungen auf steifplastischem **Geschiebelehm** ist ein **Bemessungwert des Sohlwiderstandes von 180 kN/m²** anzusetzen, wenn mit Einbindetiefen und Fundamentbreiten gemäß EC 7 gearbeitet wird. Durch Einbau von Sandlagen kann dieser Bemessungswert erhöht werden, hierzu ist im Einzelfall der Baugrundsachverständige einzuschalten.

Alternativ kann natürlich auch eine Gründung auf Füllsand nach Komplettaustausch des Lehms erfolgen. Die Abtragsmenge des Lehms wird (siehe unter Punkt 4.2) mit 465 m³ geschätzt, die notwendige Füllsandmenge liegt (da auch der Abtrag des humosen Oberbodens (390 m³) berücksichtigt werden muss, bei gut 850 m³.

Für die **Sande** (Nachverdichtung freigelegter Sohlen wird vorausgesetzt) ist dann ein **Bemessungwert des Sohlwiderstandes von 280 kN/m²** anzusetzen, wenn mit Einbindetiefen und Fundamentbreiten gemäß EC 7 gearbeitet wird. Für ausreichend verdichtet eingebauten Füllsand gilt dasselbe.
Bei höheren Einbindetiefen steigen die Werte entsprechend EC 7 (Tabelle A 6.1 der EC 7) an.

Sollten wider Erwarten bei der Ausführung größere Verbreitungen ungeeigneter Schichten wie Torfe oder organische Schluffe in der Gründungszone angetroffen werden, so ist der Unterzeichner für eine Neubewertung hinzuzuziehen.

Der mächtige aufgefüllte humose Oberboden darf nicht überbaut werden und ist im Bereich des Bauwerks komplett abzutragen.

Für die Herstellung des Bauwerksplanums sind derzeit keine außergewöhnlichen Schwierigkeiten absehbar, im Regelfall sollten diese Arbeiten bei maximalen Eingriffen bis ca. 80 cm ausreichend weit oberhalb des Grundwassers liegen. Selbst bei vollständigem Abtrag des aufgefüllten Lehms wird der Grundwasserspiegel nicht erreicht.
Dennoch sollte bei – aufgrund der nicht ausreichenden Lagerungsdichte der oberflächennahen Sande notwendigen – Verdichtungsarbeiten auf auffällige Vernässungen geachtet werden, da der stellenweise angetroffene etwas schluffige Sand einen kapillaren Wasseraufstieg – insbesondere bei starker dynamischer Verdichtung – ermöglichen könnte.

Bei tieferen Eingriffen in den Boden (Hausanschlüsse) ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht ganz auszuschließen, dass lokal eine Freilegung von Grundwasser-Vorkommen erfolgen könnte. In diesem Fall ist vorausichtlich eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf ausreichend.

Fehlendes Volumen nach Abtrag des humosen Oberbodens (und ggf. lokal des Geschiebelehms) ist grundsätzlich durch verdichtet eingebauten Sand (empfohlen wird F1-Qualität mit Feinkornanteil um 5 %) zu ersetzen. Bei dynamischer Verdichtung ist zudem auf Wasseraustritte zu achten, treten diese auf, so ist ggf. sofort auf rein statische Verdichtung umzustellen.

9 Schlussbemerkungen

Die gemachten Empfehlungen beschränken sich auf den derzeit bekannten Planungsstand.

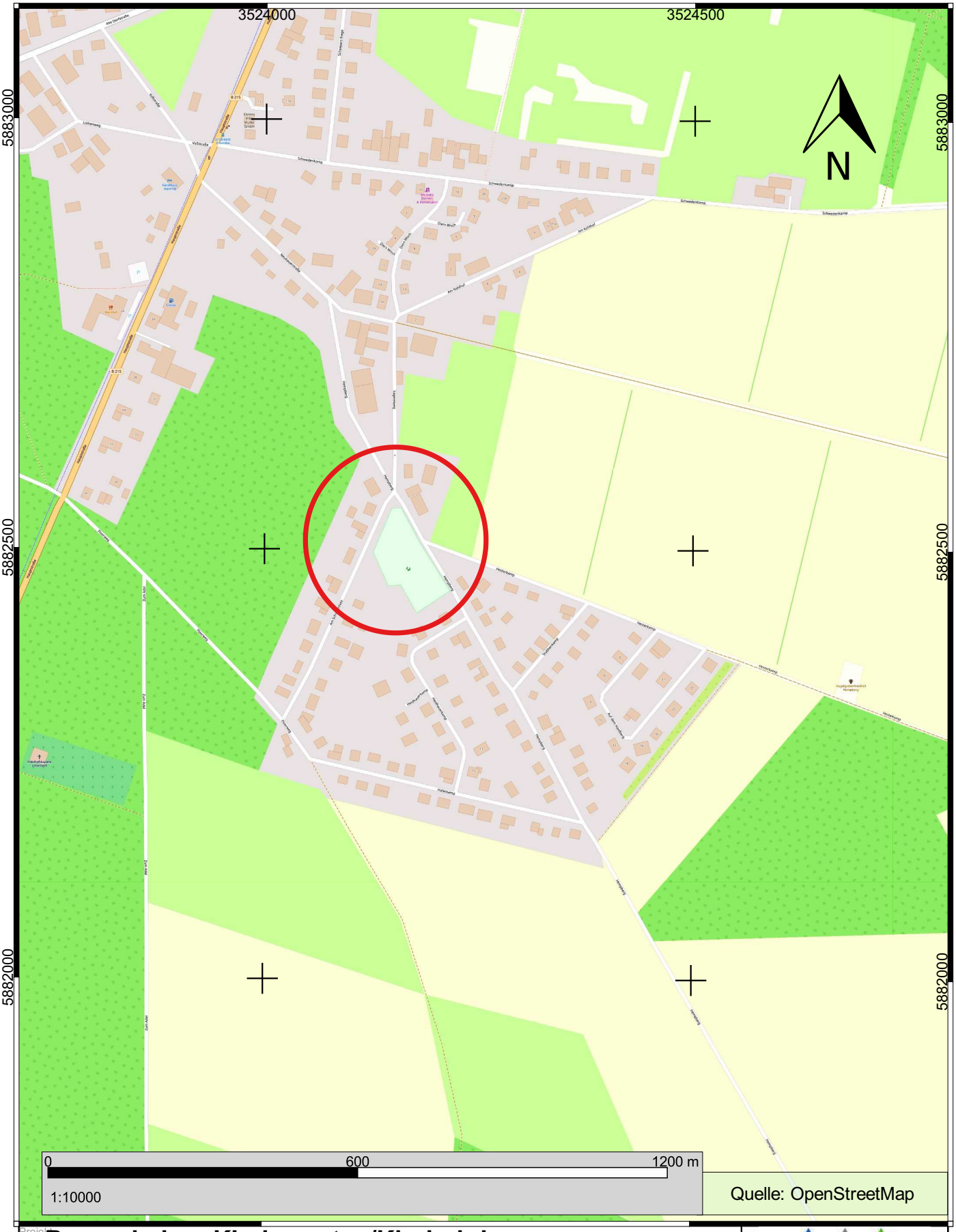
Alle Annahmen in diesem Bericht beruhen auf den Ergebnissen der vorgenommenen Baugrunduntersuchung und sind im engeren Sinne nur für die direkte Umgebung der Bohrungen zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten gültig. Für dazwischen liegende Bereiche sind lediglich Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Abweichungen von den tatsächlichen Baugrundverhältnissen fallen daher unter das Baugrundrisiko.

Sollten sich bei der Bauausführung andere als die vorhergesagten Verhältnisse zeigen, so ist ggf. der Unterzeichner kostenpflichtig zur Bewertung und ggf. Ergänzung der Baugrundbeurteilung heranzuziehen.

Dieser Bericht ist nur in seiner Gesamtheit mit allen Anlagen gültig.

Osterholz-Scharmbeck, den 14.05.2020

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

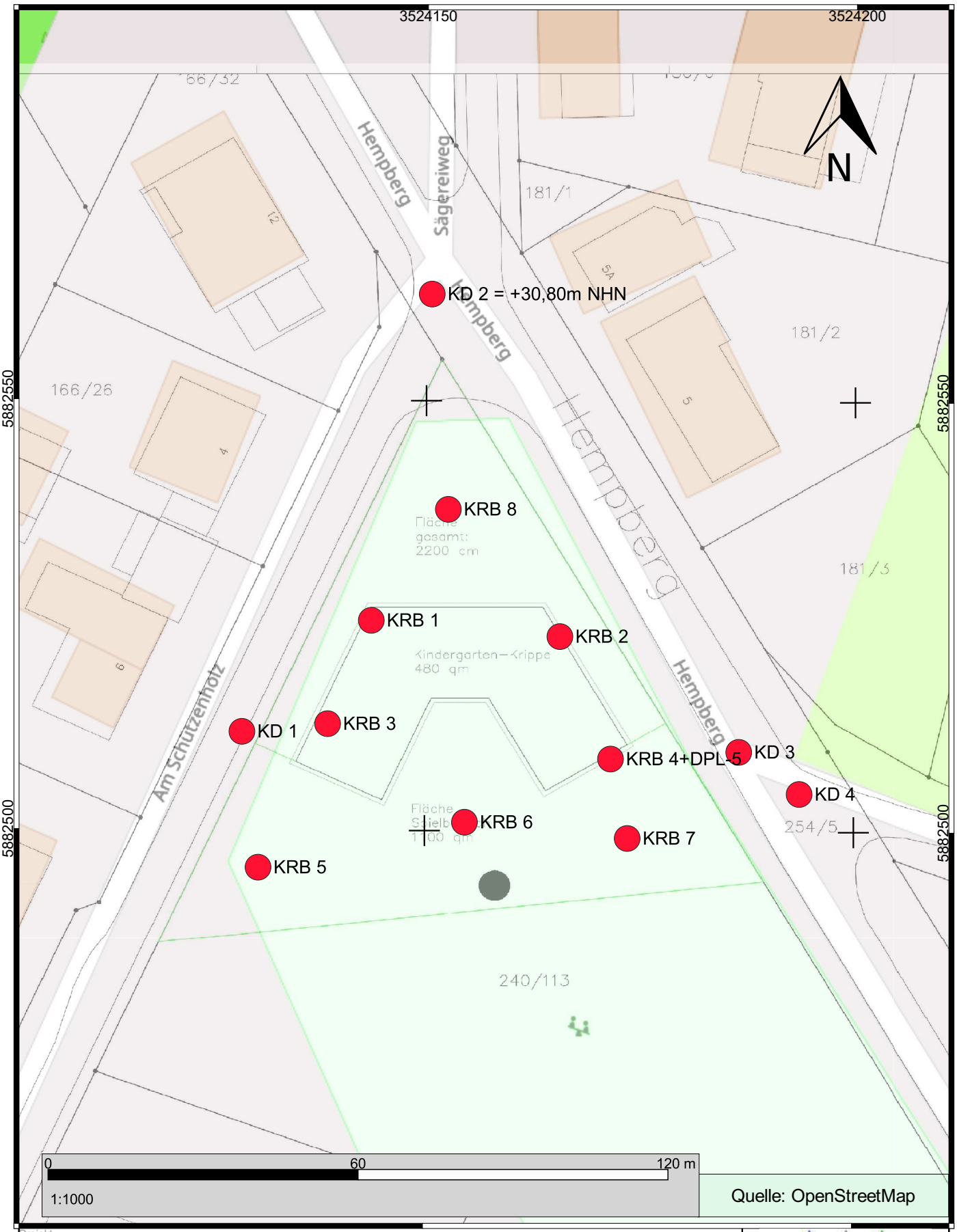


Projekt

Bauvorhaben KIndergarten/Kinderkrippe Hempberg/Am Schützenholz in 27356 Unterstedt

Planbezeichnung **Übersichtslageplan**	Projektnummer **2820**
	Datum **14.05.2020**
Bearbeiter **Holst**	Anlage **Anlage 1**

Geologie und Umwelttechnik
Dipl.-Geologe Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
04791 - 89 85 26
holst@geotechnik-holst.de



Projekt

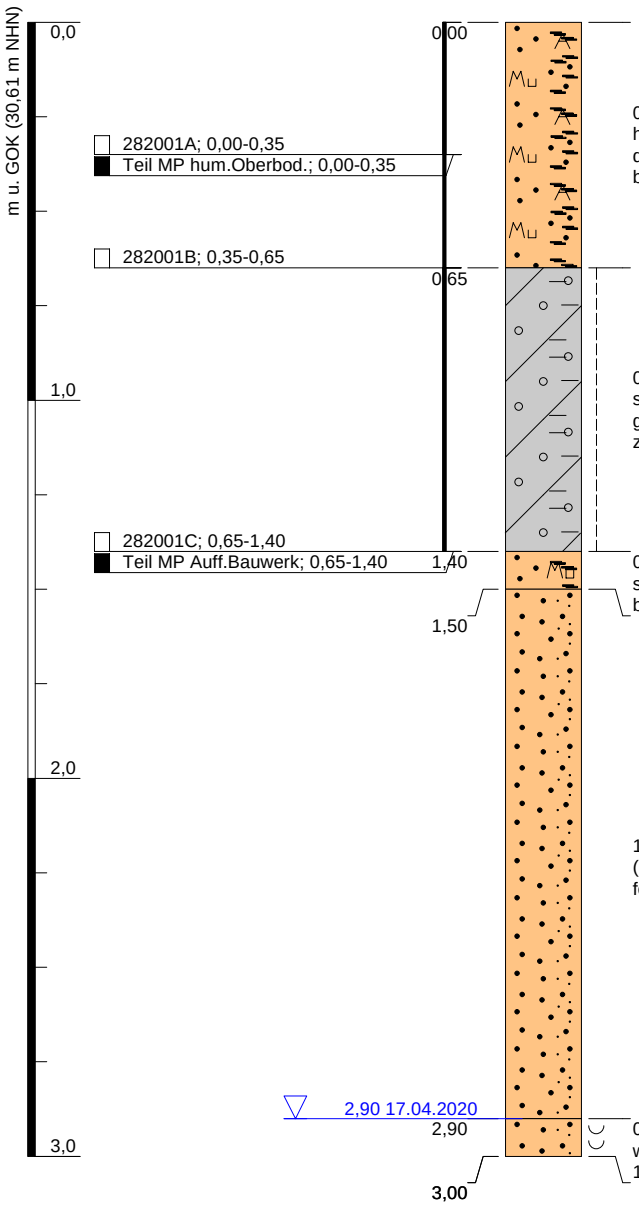
Bauvorhaben KIndergarten/Kinderkrippe Hempberg/Am Schützenholz in 27356 Unterstedt

Planbezeichnung **Lageplan Bauwerk und Bohrpunkte**	Projektnummer **2820**	
	Datum **14.05.2020**	
Bearbeiter **Holst**	Anlage **Anlage 2**	

Geologie und Umwelttechnik
Dipl.-Geologe Jochen Holst
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
04791 - 89 85 26
holst@geotechnik-holst.de

Kleinrammbohrung 1

Homogenbereich/Bodengruppe



0,65 , Mutterboden, Auffüllung, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, schwach feinsandig, dunkelbraun, schwach feucht, A, mäßig schwer zu bohren, OH, A — A — OH, A

0,75 , Auffüllung, Geschiebelehm, Feinsand, Schluff, schwach tonig, vereinzelt (feinkiesig), gelb bis gelbbraun, schwach feucht bis feucht, B, steif, schwer zu bohren, SU*-UL, A, kalkfrei — B — SU*-UL, A

0,10 , Mutterboden, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, dunkelbraun, feucht, D, mäßig schwer zu bohren, OH, überschüttet — D — OH

1,40 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, Top (5 cm, stark eisenschüssig), rostfarben bis weißgelb, feucht, C, schwer zu bohren, SE — C — SE

0,10 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, naß, Grundwasserspiegel (2, 90; 17.04.2020), C, schwer zu bohren, SE, Endteufe — C — SE

Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

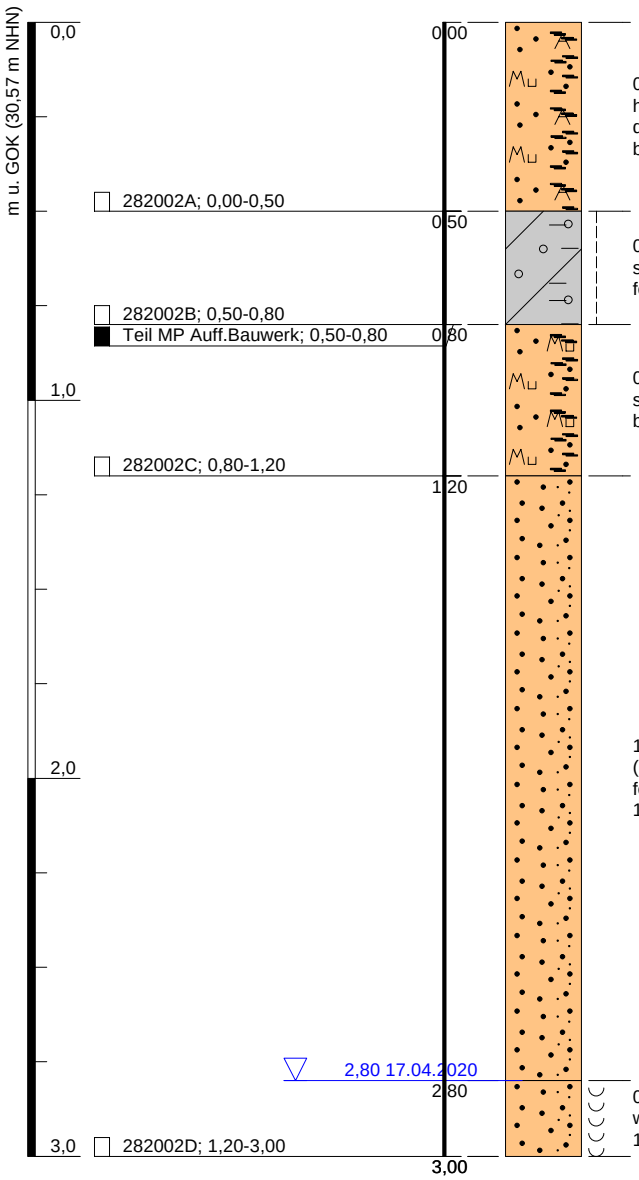
Projekt:	**KiGa-Krippe Hempberg, Unterstedt**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 1**	Ansatzhöhe:	30,61 m NHN
		Endtiefe:	3,00 m
Auftraggeber:	Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert:	3524148
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5882523
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2820
Bohrdatum:	17.04.2020	Projektleiter:	Holst

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: 2020_GUT 1A NHN_HOM_BG_FB Projekt-ID: 202820

Kleinrammbohrung 2

Homogenbereich/Bodengruppe



0,50 , Mutterboden, Auffüllung, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, schwach feinsandig, dunkelbraun, schwach feucht, A, mäßig schwer zu bohren, OH, A	A	OH, A
0,30 , Auffüllung, Geschiebelehm, Feinsand, Schluff, schwach tonig, vereinzelt (feinkiesig), gelbbraun, feucht, B, steif, schwer zu bohren, SU*-UL, A, kalkfrei	B	SU*-UL, A
0,40 , Mutterboden, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, dunkelbraun, feucht, D, mäßig schwer zu bohren, OH, überschüttet	D	OH
1,60 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, Top (2 cm, stark eisenschüssig), gelbbraun bis weißgelb, feucht, C, schwer zu bohren, SE, kf-Wert (Beyer) 4,8 * 10-4 m/s	C	SE
0,20 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, naß, Grundwasserspiegel (2, 80; 17.04.2020), C, schwer zu bohren, SE, Endteufe	C	SE

Höhenmaßstab: 1:20

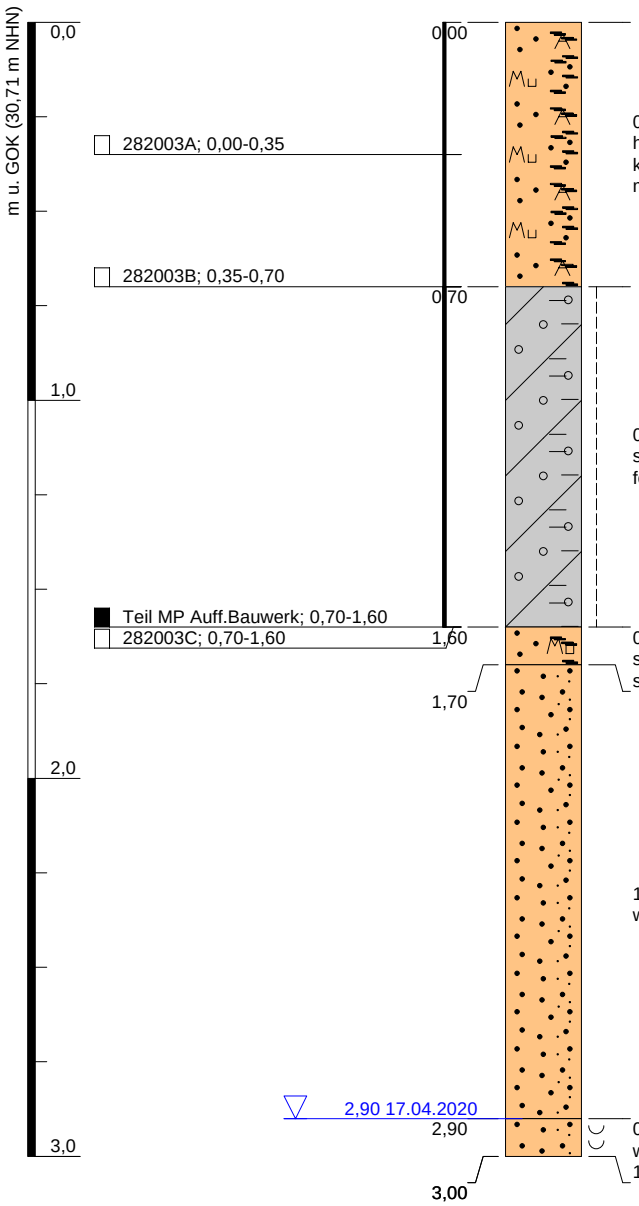
Projekt:	**KiGa-Krippe Hempberg, Unterstedt**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 2**	Ansatzhöhe:	30,57 m NHN
		Endtiefe:	3,00 m
Auftraggeber:	Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert:	3524170
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5882521
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2820
Bohrdatum:	17.04.2020	Projektleiter:	Holst

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: 2020_GUT 1A NHN_HOM_BG_FB Projekt-ID: 202820

Kleinrammbohrung 3

Homogenbereich/Bodengruppe



0,70 , Mutterboden, Auffüllung, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, schwach feinsandig, kiesig, Ziegelbruch, dunkelbraun, schwach feucht, A, mäßig schwer zu bohren, OH, A — A — OH, A

0,90 , Auffüllung, Geschiebelehm, Feinsand, Schluff, schwach tonig, vereinzelt (feinkiesig), gelbbraun, feucht, B, steif, schwer zu bohren, SU*-UL, A, kalkfrei — B — SU*-UL, A

0,10 , Mutterboden, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, dunkelbraun, schwach feucht, D, mäßig schwer zu bohren, OH, überschüttet — D — OH

1,20 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, feucht, C, schwer zu bohren, SE — C — SE

0,10 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, naß, Grundwasserspiegel (2, 90; 17.04.2020), C, schwer zu bohren, SE, Endteufe — C — SE

Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

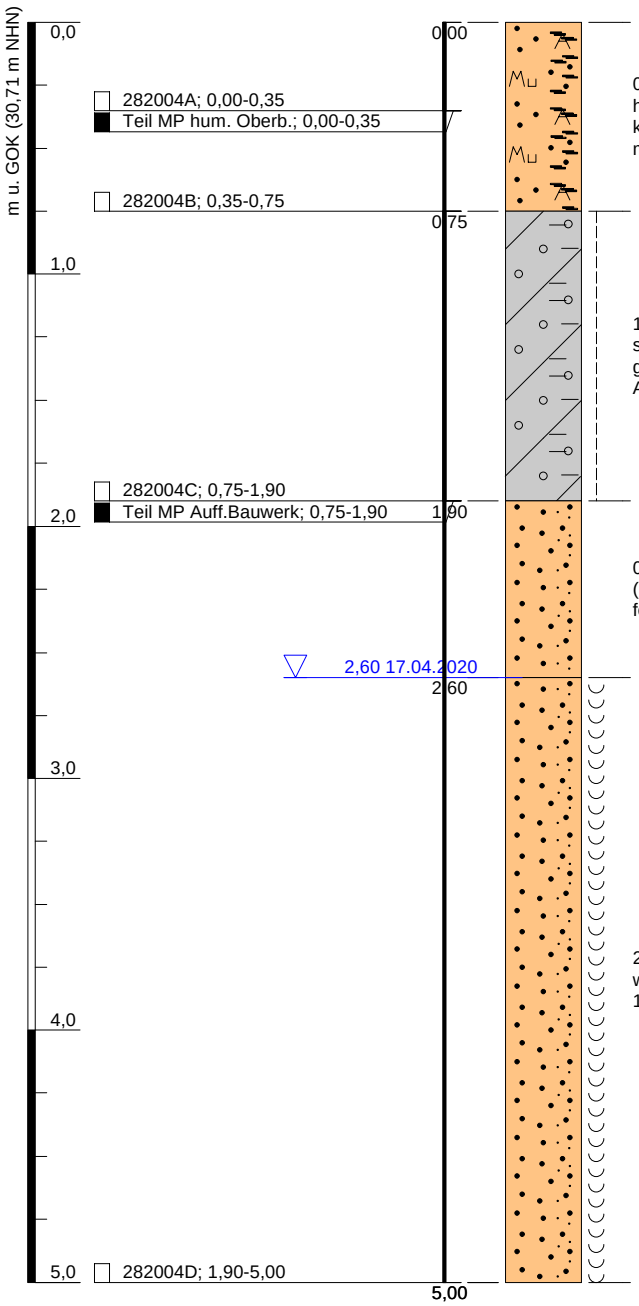
Projekt:	**KiGa-Krippe Hempberg, Unterstedt**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 3**	Ansatzhöhe:	30,71 m NHN
		Endtiefe:	3,00 m
Auftraggeber:	Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert:	3524143
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5882511
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2820
Bohrdatum:	17.04.2020	Projektleiter:	Holst

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: 2020_GUT 1A NHN_HOM_BG_FB Projekt-ID: 202820

Kleinrammbohrung 4

Homogenbereich/Bodengruppe



0,75 , Mutterboden, Auffüllung, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, schwach feinsandig, kiesig, Ziegelbruch, dunkelbraun, schwach feucht, A, mäßig schwer zu bohren, OH, A — A — OH, A

1,15 , Auffüllung, Geschiebelehm, Feinsand, Schluff, schwach tonig, vereinzelt (feinkiesig), gelb bis gelbbraun, feucht, B, steif, schwer zu bohren, SU*-UL, A, kalkfrei — B — SU*-UL, A

0,70 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, Top (5 cm, stark eisenschüssig), rostfarben bis weißgelb, feucht, C, schwer zu bohren, SE — C — SE

2,40 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, naß, Grundwasserspiegel (2, 60; 17.04.2020), C, schwer zu bohren, SE, Endteufe — C — SE

Höhenmaßstab: 1:30

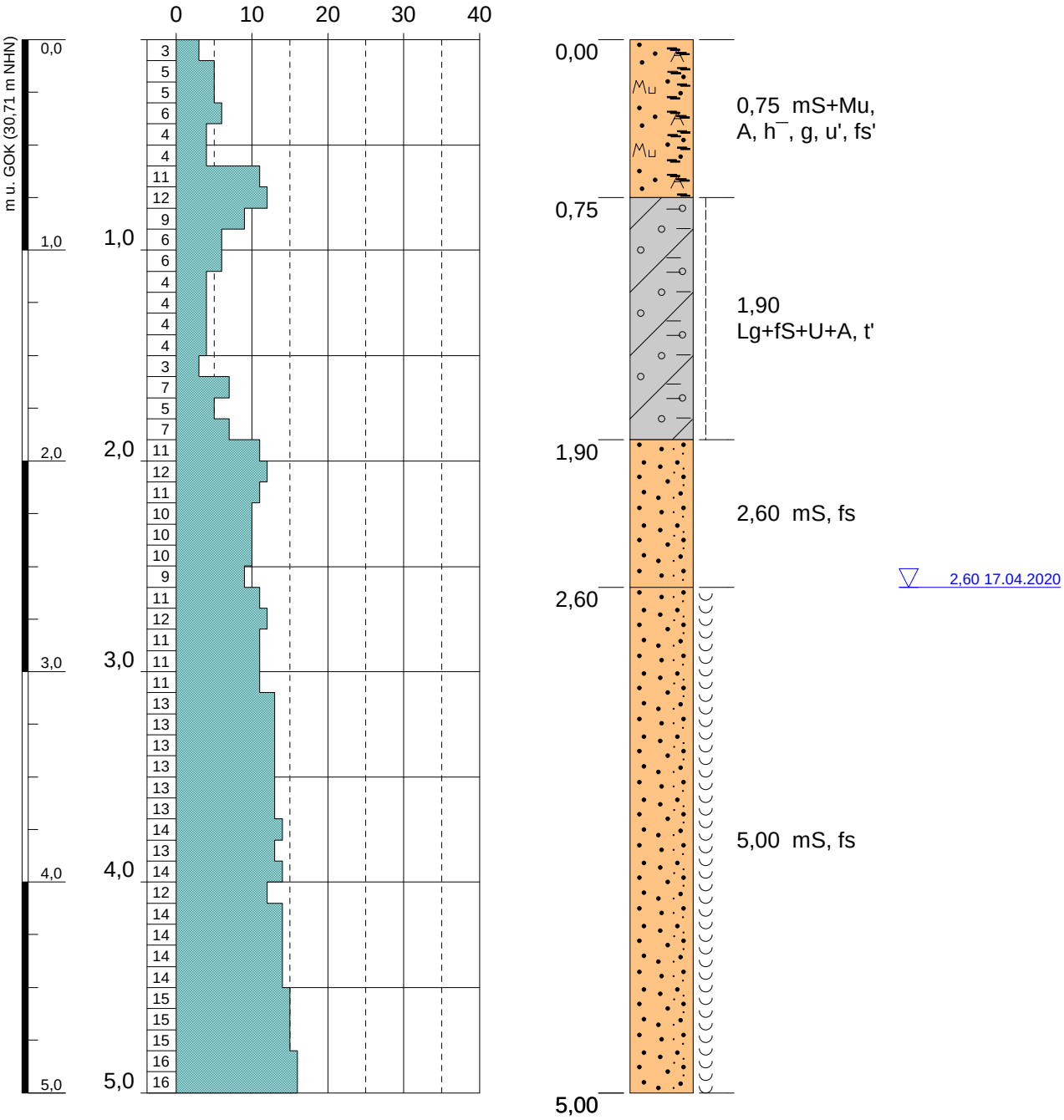
Blatt 1 von 1

Projekt:	**KiGa-Krippe Hempberg, Unterstedt**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 4**	Ansatzhöhe:	30,71 m NHN
		Endtiefe:	5,00 m
Auftraggeber:	Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert:	3524176
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5882507
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2820
Bohrdatum:	17.04.2020	Projektleiter:	Holst

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: 2020_GUT 1A NHN_HOM_BG_FB Projekt-ID: 202820

Kleinrammbohrung 4



Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

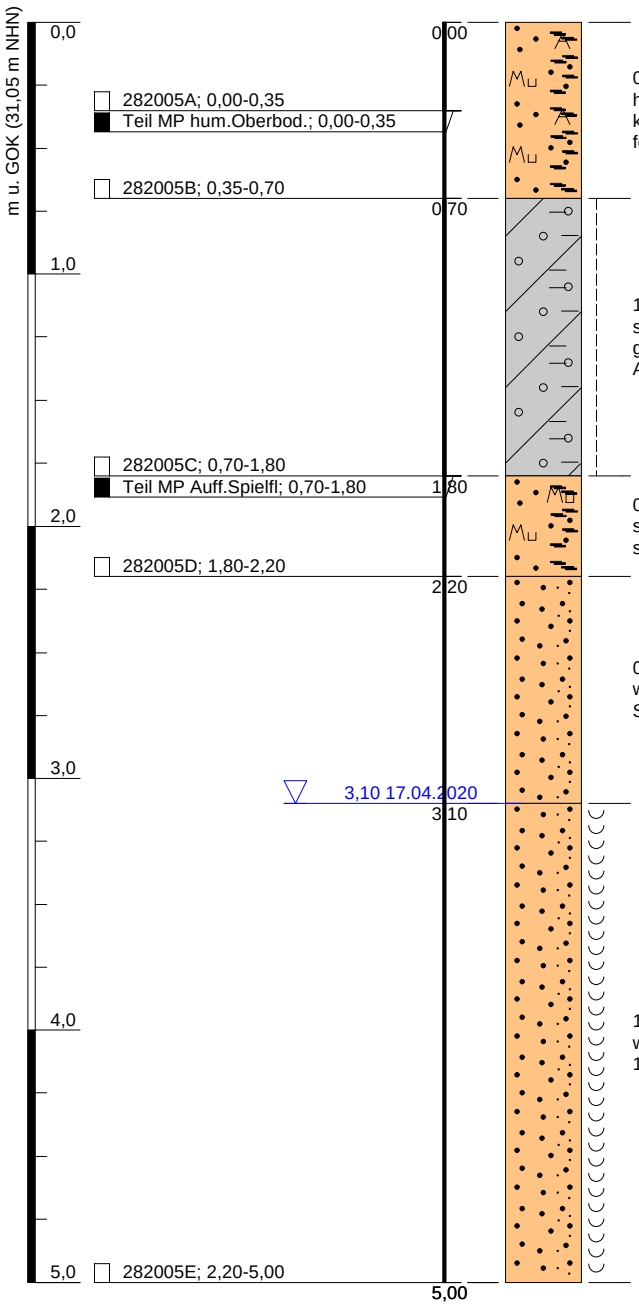
Projekt:	**KiGa-Krippe Hempberg, Unterstedt**		
Bohrung:	**KRB 4**	Ansatzhöhe:	30,71 m NHN
		Endtiefe:	5,00 m
Auftraggeber:	Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert:	3524176
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5882507
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2820
Bohrdatum:	17.04.2020	Projektleiter:	Holst

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: 2020_GUT_B_DPL_NHNProjekt-ID: 202820

Kleinrammbohrung 5

Homogenbereich/Bodengruppe



0,70 , Mutterboden, Auffüllung, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, schwach feinsandig, kiesig, Ziegelbruch, dunkelbraun bis rot, schwach feucht, A, mäßig schwer zu bohren, OH, A	A	OH, A
1,10 , Auffüllung, Geschiebelehm, Feinsand, Schluff, schwach tonig, vereinzelt (feinkiesig), gelb bis gelbbraun, feucht, B, steif, schwer zu bohren, SU*-UL, A, kalkfrei	B	SU*-UL, A
0,40 , Mutterboden, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, dunkelgrau bis dunkelbraun, feucht, D, schwer zu bohren, OH, überschüttet	D	OH
0,90 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb bis hellgrau, feucht, C, schwer zu bohren, SE	C	SE
1,90 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, naß, Grundwasserspiegel (3, 10; 17.04.2020), C, schwer zu bohren, SE, Endteufe	C	SE

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

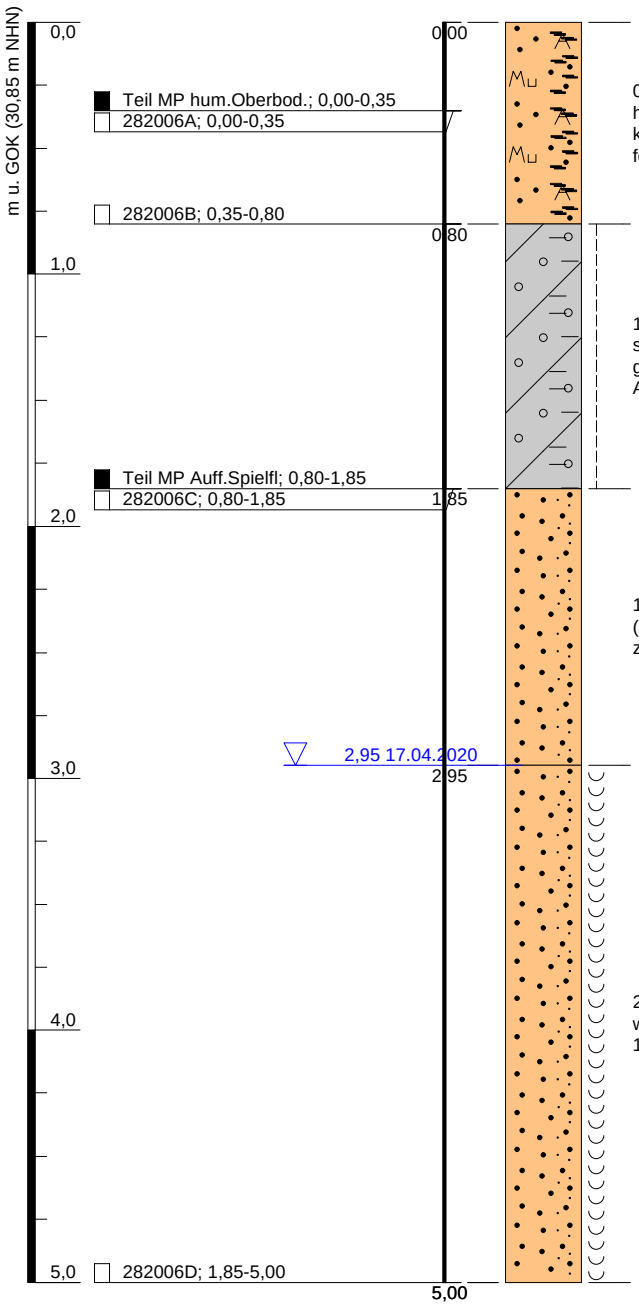
Projekt:	**KiGa-Krippe Hempberg, Unterstedt**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 5**	Ansatzhöhe:	31,05 m NHN
		Endtiefe:	5,00 m
Auftraggeber:	Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert:	3524135
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5882494
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2820
Bohrdatum:	17.04.2020	Projektleiter:	Holst

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: 2020_GUT 1A NHN_HOM_BG_FB Projekt-ID: 202820

Kleinrammbohrung 6

Homogenbereich/Bodengruppe



0,80 , Mutterboden, Auffüllung, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, schwach feinsandig, kiesig, etwas Ziegelbruch, dunkelbraun, schwach feucht, A, mäßig schwer zu bohren, OH, A — A — OH, A

1,05 , Auffüllung, Geschiebelehm, Feinsand, Schluff, schwach tonig, vereinzelt (feinkiesig), gelb bis gelbbraun, feucht, B, steif, schwer zu bohren, SU*-UL, A, kalkfrei — B — SU*-UL, A

1,10 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, Top (5 cm, schwach humos), weißgelb, feucht, C, schwer zu bohren, SE — C — SE

2,05 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, naß, Grundwasserspiegel (2, 95; 17.04.2020), C, schwer zu bohren, SE, Endteufe — C — SE

Höhenmaßstab: 1:30

Blatt 1 von 1

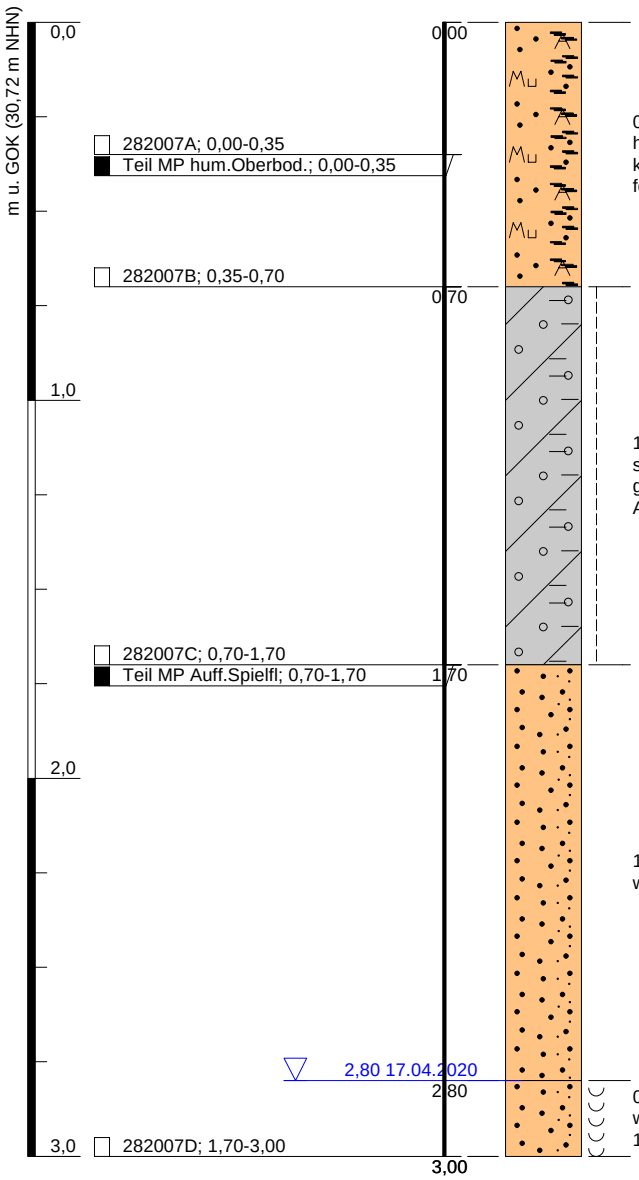
Projekt:	**KiGa-Krippe Hempberg, Unterstedt**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 6**	Ansatzhöhe:	30,85 m NHN
		Endtiefe:	5,00 m
Auftraggeber:	Stadt Rotenburg (Wümme)	**Rechtswert:**	3524159
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5882499
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2820
Bohrdatum:	17.04.2020	Projektleiter:	Holst

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: 2020_GUT 1A NHN_HOM_BG_FB Projekt-ID: 202820

Kleinrammbohrung 7

Homogenbereich/Bodengruppe



0,70 , Mutterboden, Auffüllung, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, schwach feinsandig, kiesig, sehr wenig Ziegelbruch, dunkelbraun, schwach feucht, A, mäßig schwer zu bohren, OH, A — A — OH, A

1,00 , Auffüllung, Geschiebelehm, Feinsand, Schluff, schwach tonig, vereinzelt (feinkiesig), gelb bis gelbbraun, feucht, B, steif, schwer zu bohren, SU*-UL, A, kalkfrei — B — SU*-UL, A

1,10 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, feucht, C, schwer zu bohren, SE — C — SE

0,20 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, naß, Grundwasserspiegel (2, 80; 17.04.2020), C, schwer zu bohren, SE, Endteufe — C — SE

Höhenmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

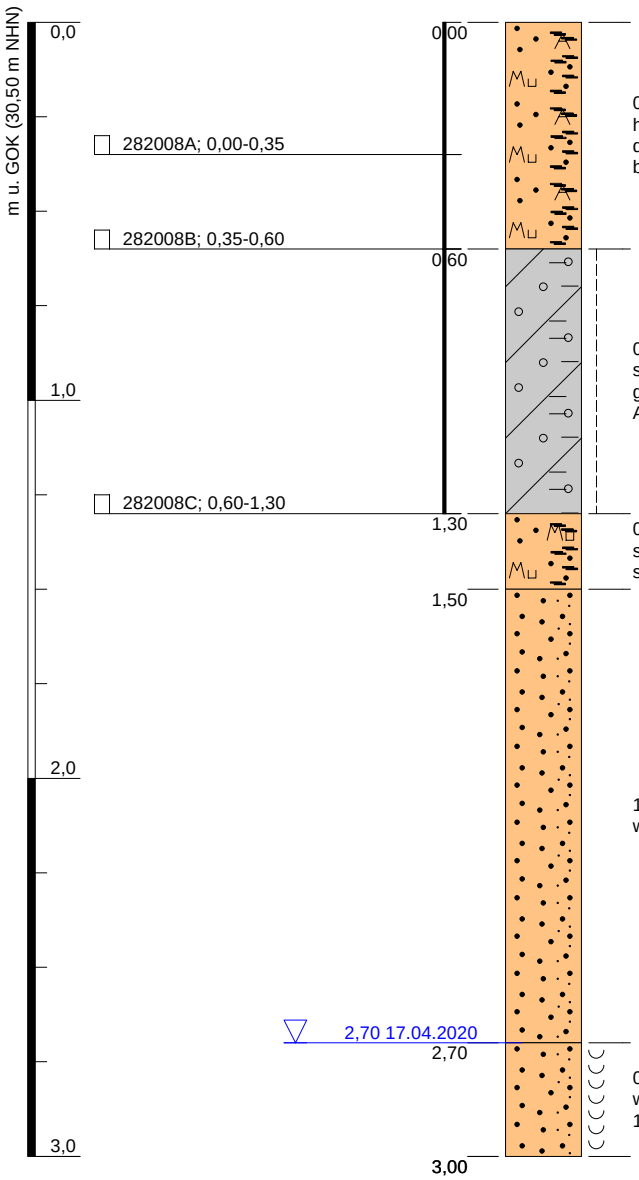
Projekt:	**KiGa-Krippe Hempberg, Unterstedt**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 7**	Ansatzhöhe:	30,72 m NHN
		Endtiefe:	3,00 m
Auftraggeber:	Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert:	3524178
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5882498
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2820
Bohrdatum:	17.04.2020	Projektleiter:	Holst

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: 2020_GUT 1A NHN_HOM_BG_FB Projekt-ID: 202820

Kleinrammbohrung 8

Homogenbereich/Bodengruppe



0,60 , Mutterboden, Auffüllung, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, schwach feinsandig, dunkelbraun, schwach feucht, A, mäßig schwer zu bohren, OH, A	A	OH, A
0,70 , Auffüllung, Geschiebelehm, Feinsand, Schluff, schwach tonig, vereinzelt (feinkiesig), gelb bis gelbbraun, feucht, B, steif, schwer zu bohren, SU*-UL, A, kalkfrei	B	SU*-UL, A
0,20 , Mutterboden, Mittelsand, stark humos, schwach schluffig, dunkelbraun, schwach feucht, D, mäßig schwer zu bohren, OH, überschüttet	D	OH
1,20 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, feucht, C, schwer zu bohren, SE	C	SE
0,30 , Mittelsand, feinsandig bis stark feinsandig, weißgelb, naß, Grundwasserspiegel (2, 70; 17.04.2020), C, schwer zu bohren, SE, Endteufe	C	SE

Höhenmaßstab: 1:20

Projekt:	**KiGa-Krippe Hempberg, Unterstedt**		
Bohrung:	**Kleinrammbohrung 8**	Ansatzhöhe:	30,50 m NHN
		Endtiefe:	3,00 m
Auftraggeber:	Stadt Rotenburg (Wümme)	Rechtswert:	3524157
Bohrfirma:	Geologie u.Umwelttechnik J.Holst	Hochwert:	5882536
Bearbeiter:	Holst	Projektnummer:	2820
Bohrdatum:	17.04.2020	Projektleiter:	Holst

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Diplom-Geologe BDG
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
Fon: 04791- 89 85 26 Fax: 04791- 89 85 27
E-Mail: holst@geotechnik-holst.de

Layout: 2020_GUT 1A NHN_HOM_BG_FB Projekt-ID: 202820

Geologie und Umwelttechnik
Hinter der Loge 18
27711 Osterholz-Scharmbeck
04791-898526 holst@geotechnik-holst.de

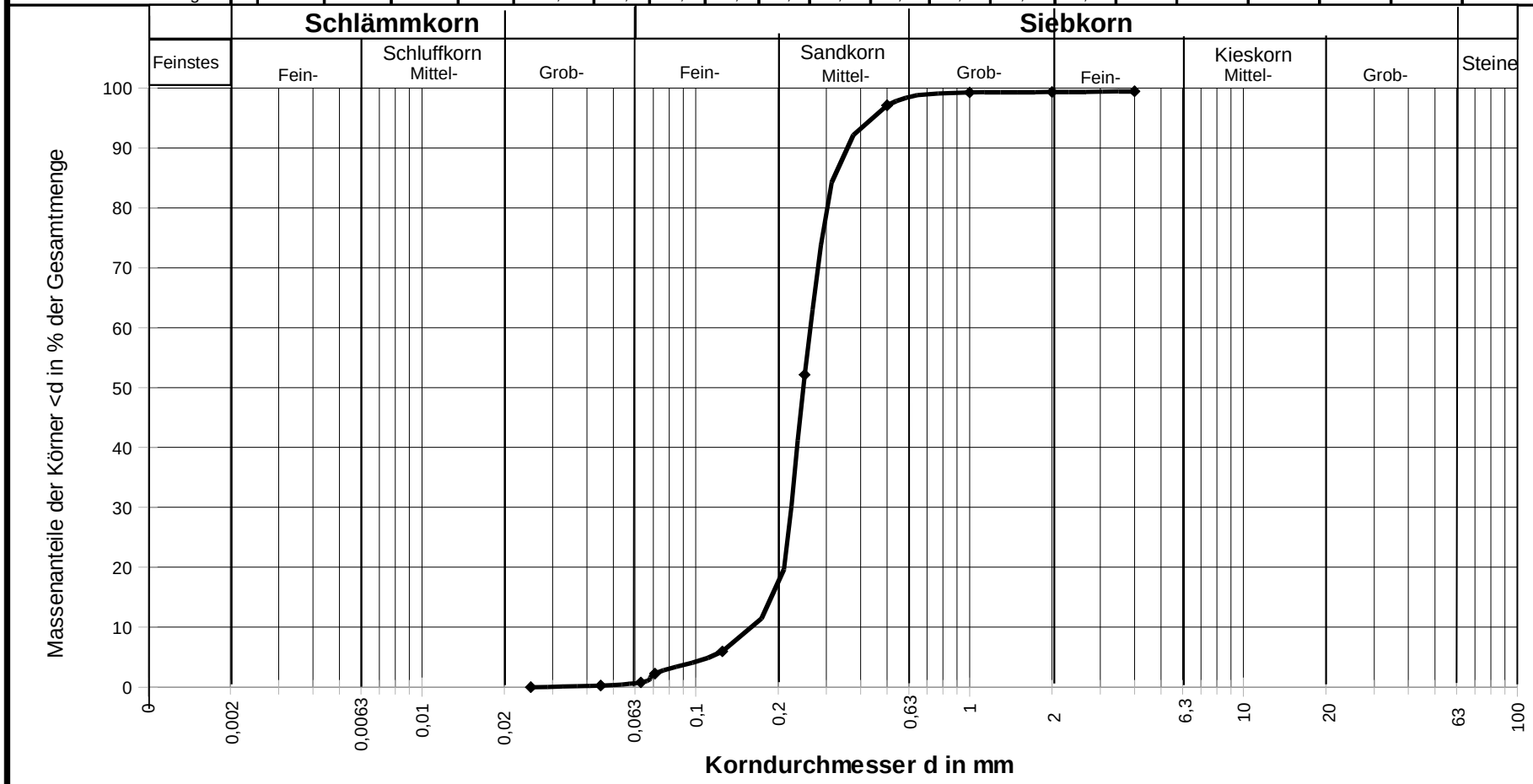
Körnungslinie

Projekt: 2820 BV KiGa Unterstedt

Prüfgs.-Nr:
Probe entn. am: 17.04.20
Entn. durch: jh
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Trockensiebung

Ausgef. am: 18.04.2020 durch: jh
Auftraggeber: Stadt Rotenburg (Wümme)

Korndurchmesser d in mm:	63,0	31,5	16,0	8,0	4,0	2,0	1,0	0,5	0,25	0,125	0,071	0,063	0,045	0,025
Massenanteil der Körner <d in % der Gesamtmenge:					99,5	99,3	99,3	97,1	52,1	6,0	2,3	0,8	0,3	0,0



Kurve Nr.:	
Bodenart:	Mittelsand, feinsandig
Bodengruppe:	SE
Tiefe:	1,50 – 3,00 m
$U = d_{60}/d_{10}$:	2,3
$C_c=(d_{30})^2/d_{10}*d_{60}$:	
Entnahmestelle/Ort:	KRB 2

Bemerkungen (z.B. Kornform):

Wassergehalt ca. 13,64%
Schluff+Tonanteil 0,79%
kf (Beyer) ca. 4,84E-004 [m/s]

Anlage

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f aus der Kornverteilungskurve

Projekt:	**BV KiGa Unterstedt**
Proj.Nr.:	**2820**
Projekt-Ing.:	Holst
Datum:	18.04.2020

Probe	Probe aus	d_{10}	d_{50}	d_{60}	U (d_{60}/d_{10})	k_f (HAZEN) [m/s]	k_f (SEELHEIM) [m/s]	k_f (BEYER) [m/s]
KRB 2	282002D 1,50 – 3,00 m	0,220	0,410	0,510	2,3	5,6E-04	6,0E-04	**4,8E-04**
					durchlässigster Wert:	5,6E-04	6,0E-04	**4,8E-04**
					undurchlässigster Wert:	5,6E-04	6,0E-04	4,8E-04

Durchlässigkeitsbereich nach DIN 18130 Teil 1		
k_f [m/s]		Bereich
< 0,00000001	$< 1,0 \times 10^{-8}$	sehr schwach durchlässig
0,00000001 bis 0,000001	$1,0 \times 10^{-8}$ bis $1,0 \times 10^{-6}$	schwach durchlässig
0,000001 bis 0,0001	$1,0 \times 10^{-6}$ bis $1,0 \times 10^{-4}$	durchlässig
0,0001 bis 0,01	$1,0 \times 10^{-4}$ bis $1,0 \times 10^{-2}$	stark durchlässig
0,01	$> 1,0 \times 10^{-2}$	sehr stark durchlässig

Chemisch-Technisches
Labor Luers

T +49 (0) 421 - 388928-00
F +49 (0) 421 - 388928-49
labor@luers.de
www.luers.de

Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Chemisch-Technisches
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Schoth
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Schoth Verwaltungsgesellschaft mbH
Amtsgericht Bremen HRB 32201

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Hinter der Loge 18

27711 Osterholz-Scharmbeck

Analysenbericht

Datum: 28.4.2020 rms-sch

Probeneingang	:	17.04.2020
Probenehmer	:	Kunde
Prüfzeitraum	:	17.04. - 24.04.2020
Labor-Nr.	:	2004532
Probenart	:	Boden
Anmerkungen zur Probe	:	
Projekt	:	2820 KiGa Rotenburg-Unterstedt
Probenahmeort	:	-
Probenahmestelle	:	-
Probenbezeichnung	:	MP humoser Oberboden Spielflächen

Dr. R.-M. Schoth
Geschäftsführer

Dr. T. Schubert
Leitung Prüfberichtswesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben, wie erhalten. Informationen zur Probenbezeichnung (und ggf. zum Projekt) werden vom Kunden bereitgestellt. Wenn nicht das Labor die Probenahme durchführte, dann wurden entsprechende Informationen vom Kunden zur Verfügung gestellt. Für vom Kunden bereitgestellte Informationen trägt das Labor keine Verantwortung, ein Einfluss dieser Informationen auf die Validität der Ergebnisse ist nicht gänzlich auszuschließen. Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Labors. Akkreditiert durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH für die unter der DAkkS-Registrierungsnummer D-PL-18162-01-00 aufgeführten Prüfverfahren und Prüfgegenstände für die Bereiche Wasser, Abwasser, Boden und Abfall. Dort nicht aufgeführte Parameter sind nicht akkreditiert.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18162-01-00

Datum: 28.4.2020 Labor-Nr. : 2004532

Probenbezeichnung : MP humoser Oberboden Spielflächen

Projekt : 2820 KiGa Rotenburg-Unterstedt

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Chemisch-Technisches Labor Luers

Untersuchung Feststoff

Trockensubstanz	%(m/m)	92,6	DIN ISO 11465:1996-12
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN 11262:2012-04
TOC	%(m/m) TS	1,3	DIN EN 13137:2001-12
EOX	mg/kg TS	< 0,5	DIN 38414-S 17:1989-11
Kohlenwasserstoffe C10 bis C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 bis C22	mg/kg TS	< 50	
Benzol	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	mg/kg TS	< 0,05	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
p-/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol/Styrol	mg/kg TS	< 0,05	
Cumol	mg/kg TS	< 0,05	
n-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
PCB 28	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,005	
Summe PCB	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2008-05
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	0,07	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Untersuchung nach Königswasseraufschluss			DIN ISO 11466:1997-06
Arsen	mg/kg TS	1,7	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	DIN EN ISO 11885:2009-09
Chrom gesamt	mg/kg TS	36	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	mg/kg TS	6,3	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,16	DIN EN 1483:2007-07
Thallium*	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2:2014-12
Zink	mg/kg TS	18	DIN EN ISO 11885:2009-09
**Chlorpestizide n. DEV F2:			
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02
Aldrin	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02
o.p.´-DDT	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02
p.p.´-DDT	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02

Datum: 28.4.2020 Labor-Nr. : 2004532

Probenbezeichnung : MP humoser Oberboden Spielflächen

Projekt : 2820 KiGa Rotenburg-Unterstedt

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Chemisch-Technisches Labor Luers

Untersuchung Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

pH-Wert bei 20°C	-	7,2	DIN EN ISO 10523:2012-04
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	19	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	DIN 38405-13:2011-04
Phenolindex	µg/l	< 10	DIN 38409-16:1984-06
Arsen	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 5961:1995-05
Chrom gesamt	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN 1483:2007-07
Zink	µg/l	< 25	DIN EN ISO 11885:2009-09

*Untervergabe an akkreditiertes Labor

**Fremdvergabe an akkreditiertes Partnerlabor

Chemisch-Technisches
Labor Luers

T +49 (0) 421 - 388928-00
F +49 (0) 421 - 388928-49
labor@luers.de
www.luers.de

Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Chemisch-Technisches
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Schoth
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Schoth Verwaltungsgesellschaft mbH
Amtsgericht Bremen HRB 32201

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Hinter der Loge 18

27711 Osterholz-Scharmbeck

Analysenbericht

Datum: 28.4.2020 rms-sch

Probeneingang	:	17.04.2020
Probenehmer	:	Kunde
Prüfzeitraum	:	17.04. - 24.04.2020
Labor-Nr.	:	2004533
Probenart	:	Boden
Anmerkungen zur Probe	:	
Projekt	:	2820 KiGa Rotenburg-Unterstedt
Probenahmeort	:	-
Probenahmestelle	:	-
Probenbezeichnung	:	MP Auffüllung Bereich Bauwerk

Dr. R.-M. Schoth
Geschäftsführer

Dr. T. Schubert
Leitung Prüfberichtswesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben, wie erhalten. Informationen zur Probenbezeichnung (und ggf. zum Projekt) werden vom Kunden bereitgestellt. Wenn nicht das Labor die Probenahme durchführte, dann wurden entsprechende Informationen vom Kunden zur Verfügung gestellt. Für vom Kunden bereitgestellte Informationen trägt das Labor keine Verantwortung, ein Einfluss dieser Informationen auf die Validität der Ergebnisse ist nicht gänzlich auszuschließen. Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Labors. Akkreditiert durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH für die unter der DAkkS-Registrierungsnummer D-PL-18162-01-00 aufgeführten Prüfverfahren und Prüfgegenstände für die Bereiche Wasser, Abwasser, Boden und Abfall. Dort nicht aufgeführte Parameter sind nicht akkreditiert.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18162-01-00

Datum: 28.4.2020 Labor-Nr. : 2004533
Probenbezeichnung : MP Auffüllung Bereich Bauwerk
Projekt : 2820 KiGa Rotenburg-Unterstedt
Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Chemisch-Technisches Labor Luers

Untersuchung Feststoff

Trockensubstanz	%(m/m)	87,4	DIN ISO 11465:1996-12
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN 11262:2012-04
TOC	%(m/m) TS	0,18	DIN EN 13137:2001-12
EOX	mg/kg TS	< 0,5	DIN 38414-S 17:1989-11
Kohlenwasserstoffe C10 bis C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 bis C22	mg/kg TS	< 50	
Benzol	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	mg/kg TS	< 0,05	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
p-/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol/Styrol	mg/kg TS	< 0,05	
Cumol	mg/kg TS	< 0,05	
n-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
PCB 28	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,005	
Summe PCB	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2008-05
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05
Untersuchung nach Königswasseraufschluss			DIN ISO 11466:1997-06
Arsen	mg/kg TS	7,6	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	mg/kg TS	5,2	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	DIN EN ISO 11885:2009-09
Chrom gesamt	mg/kg TS	50	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	mg/kg TS	6,1	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	mg/kg TS	21	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,09	DIN EN 1483:2007-07
Thallium*	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2:2014-12
Zink	mg/kg TS	33	DIN EN ISO 11885:2009-09
**Chlorpestizide n. DEV F2:			
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02
Aldrin	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02
o.p.´-DDT	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02
p.p.´-DDT	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02

Datum: 28.4.2020 Labor-Nr. : 2004533

Probenbezeichnung : MP Auffüllung Bereich Bauwerk

Projekt : 2820 KiGa Rotenburg-Unterstedt

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Chemisch-Technisches Labor Luers

Untersuchung Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

pH-Wert bei 20°C	-	7,6	DIN EN ISO 10523:2012-04
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	8	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	DIN 38405-13:2011-04
Phenolindex	µg/l	< 10	DIN 38409-16:1984-06
Arsen	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 5961:1995-05
Chrom gesamt	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN 1483:2007-07
Zink	µg/l	< 25	DIN EN ISO 11885:2009-09

*Untervergabe an akkreditiertes Labor

**Fremdvergabe an akkreditiertes Partnerlabor

Chemisch-Technisches
Labor Luers

T +49 (0) 421 - 388928-00
F +49 (0) 421 - 388928-49
labor@luers.de
www.luers.de

Labor Luers Gottlieb-Daimler-Str. 1 28237 Bremen

Chemisch-Technisches
Laboratorium Luers GmbH & Co. KG
Gottlieb-Daimler-Str.1, 28237 Bremen
Geschäftsführer: Ralph-Matthias Schoth
Amtsgericht Bremen HRA 21432 HB
Persönlich haftende Gesellschafterin:
Schoth Verwaltungsgesellschaft mbH
Amtsgericht Bremen HRB 32201

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst
Hinter der Loge 18

27711 Osterholz-Scharmbeck

Analysenbericht

Datum: 28.4.2020 rms-sch

Probeneingang	:	17.04.2020
Probenehmer	:	Kunde
Prüfzeitraum	:	17.04. - 24.04.2020
Labor-Nr.	:	2004534
Probenart	:	Boden
Anmerkungen zur Probe	:	
Projekt	:	2820 KiGa Rotenburg-Unterstedt
Probenahmeort	:	-
Probenahmestelle	:	-
Probenbezeichnung	:	MP Auffüllung Bereich Spielflächen

Dr. R.-M. Schoth
Geschäftsführer

Dr. T. Schubert
Leitung Prüfberichtswesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben, wie erhalten. Informationen zur Probenbezeichnung (und ggf. zum Projekt) werden vom Kunden bereitgestellt. Wenn nicht das Labor die Probenahme durchführte, dann wurden entsprechende Informationen vom Kunden zur Verfügung gestellt. Für vom Kunden bereitgestellte Informationen trägt das Labor keine Verantwortung, ein Einfluss dieser Informationen auf die Validität der Ergebnisse ist nicht gänzlich auszuschließen. Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Labors. Akkreditiert durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH für die unter der DAkkS-Registrierungsnummer D-PL-18162-01-00 aufgeführten Prüfverfahren und Prüfgegenstände für die Bereiche Wasser, Abwasser, Boden und Abfall. Dort nicht aufgeführte Parameter sind nicht akkreditiert.

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-18162-01-00

Datum: 28.4.2020 Labor-Nr. : 2004534

Probenbezeichnung : MP Auffüllung Bereich Spielflächen

Projekt : 2820 KiGa Rotenburg-Unterstedt

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Chemisch-Technisches Labor Luers

Untersuchung Feststoff

Trockensubstanz	%(m/m)	86,1	DIN ISO 11465:1996-12
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,05	DIN EN 11262:2012-04
TOC	%(m/m) TS	0,20	DIN EN 13137:2001-12
EOX	mg/kg TS	< 0,5	DIN 38414-S 17:1989-11
Kohlenwasserstoffe C10 bis C40	mg/kg TS	< 50	DIN EN 14039:2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 bis C22	mg/kg TS	< 50	
Benzol	mg/kg TS	< 0,05	
Toluol	mg/kg TS	< 0,05	
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
p-/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,05	
o-Xylol/Styrol	mg/kg TS	< 0,05	
Cumol	mg/kg TS	< 0,05	
n-Propylbenzol	mg/kg TS	< 0,05	
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	HLUG Hdb. Altlasten Bd. 7:2000
PCB 28	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,005	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,005	
Summe PCB	mg/kg TS	n.n.	DIN EN 15308:2008-05
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	< 0,05	
Benz(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TS	< 0,05	
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	n.n.	DIN ISO 18287:2006-05
Untersuchung nach Königswasseraufschluss			DIN ISO 11466:1997-06
Arsen	mg/kg TS	6,3	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	mg/kg TS	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	DIN EN ISO 11885:2009-09
Chrom gesamt	mg/kg TS	28	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	mg/kg TS	3,4	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	mg/kg TS	14	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	mg/kg TS	0,06	DIN EN 1483:2007-07
Thallium*	mg/kg TS	< 0,4	DIN EN ISO 17294-2:2014-12
Zink	mg/kg TS	24	DIN EN ISO 11885:2009-09
**Chlorpestizide n. DEV F2:			
Hexachlorbenzol	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02
Aldrin	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02
o.p.´-DDT	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02
p.p.´-DDT	mg/kg TS	< 0,005	DIN 38407-2:1993-02

Datum: 28.4.2020 Labor-Nr. : 2004534

Probenbezeichnung : MP Auffüllung Bereich Spielflächen

Projekt : 2820 KiGa Rotenburg-Unterstedt

Geologie und Umwelttechnik Jochen Holst

Chemisch-Technisches Labor Luers

Untersuchung Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

pH-Wert bei 20°C	-	7,4	DIN EN ISO 10523:2012-04
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	9	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	< 1	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	DIN 38405-13:2011-04
Phenolindex	µg/l	< 10	DIN 38409-16:1984-06
Arsen	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	µg/l	< 10	DIN EN ISO 11885:2009-09
Cadmium	µg/l	< 0,5	DIN EN ISO 5961:1995-05
Chrom gesamt	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Kupfer	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Nickel	µg/l	< 5	DIN EN ISO 11885:2009-09
Quecksilber	µg/l	< 0,1	DIN EN 1483:2007-07
Zink	µg/l	< 25	DIN EN ISO 11885:2009-09

*Untervergabe an akkreditiertes Labor

**Fremdvergabe an akkreditiertes Partnerlabor