

Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der Brechtener Grundschule in Dortmund-Brechten – Erweiterte Flächen–

Geotechnischer Entwurfsbericht

Auftraggeber:
Stadt Dortmund
Städtische Immobilienwirtschaft
Königswall 14
44122 DORTMUND

erstellt von



GEOEXPERTS

GEOEXPERTS GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 DORTMUND

Dortmund, 20. April 2022

Dieser Bericht besteht aus 36 Seiten und 5 Anlagen

Projekt-Nr. 2020-175

Inhaltsverzeichnis

A) Textteil	Seite
Verwendete Unterlagen	4
1 Anlass und Aufgabenstellung	6
2 Standortbeschreibung	7
2.1 Lage des Projektgebietes	7
2.2 Altbebauung	10
3 Untersuchungsprogramm	11
4 Baugrundbeschreibung	13
4.1 Regionalgeologische Übersicht	13
4.2 Lokale Schichtenfolge	13
4.3 Grundwasser	17
4.4 Versickerung anfallenden Tagwassers	19
4.5 Chemische Laboruntersuchungen	20
4.6 Bergbau	24
4.7 Methan	25
5 Klassifizierung und Bodenkenngößen	26
6 Gründung	28
6.1 Neubauplanung	28
6.2 Allgemeine Baugrundbeurteilung	28
6.3 Gründungsempfehlung	29
6.4 Herstellung der Verkehrsflächen	31
7 Hinweise zur weiteren Planung und Bauausführung	32
7.1 Kampfmittel	32
7.2 Baugrube und Wasserhaltung	32
7.3 Feuchtigkeitsschutz	33
7.4 Sicherung des Bauwerkes gegen dynamische Lasten	34
7.5 Beweissicherung und Immissionsschutz	34
7.6 Abnahmen und Kontrollen	34
7.7 Weitere Hinweise zur Planung	34
8 Schlussbemerkung	36

B) Anlagenteil

Anlage 1: Lagepläne

Anlage 1.1: Übersichtslageplan

Anlage 1.2: Lageplan mit Aufschlusspunkten

Anlage 2: Felduntersuchungen

Anlage 2.1: Bohrprofile der Kleinrammbohrungen mit Ramm-
diagrammen der Rammsondierungen

Anlage 2.2: Bohrprofil der Kleinrammbohrung mit Ausbau zur
Grundwassermessstelle

Anlage 3: Bodenmechanische Laborversuche

Anlage 3.1: Ergebnisse der Sieb- und Schlämmanalysen

Anlage 3.2: Ergebnisse der Ermittlung der Zustandsgrenzen

Anlage 3.3: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

Anlage 3.4: Ergebnisse der Glühverlustbestimmungen

Anlage 4: Chemische Laboruntersuchungen

Anlage 4.1: Laborberichte der chemischen Analysen

Anlage 4.2: Einstufung der Laborbefunde gemäß LAGA-
Boden (2004)

Anlage 4.3: Einstufung der Laborbefunde gemäß
Dortmunder Liste

Anlage 4.4: Probenahmeprotokoll der Grundwasseranalyse

Anlage 4.5: Laborbericht der Grundwasseranalyse

Anlage 5: Homogenbereiche gemäß DIN 18300

Verwendete Unterlagen

- /1/ Stadt Dortmund (23.06.2015): Auszug aus dem Kataster, Evinger Straße 600, Brechtener Grundschule, Maßstab: 1:1.000
- /2/ Stadt Dortmund (Mail vom 05.08.2020): Informationen zum Baugrundgutachten Brechtener Grundschule
- /3/ Stadt Dortmund (Mail vom 22.12.2021): Neubau Brechtener Grundschule: Angebotsabfrage für Planungsleistungen zur Schadstoffsanierung sowie zum Abbruch/Rückbau
- /4/ Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG (22.08.2018): Neubau OGS Brechtener Grundschule in Dortmund, Baugrunduntersuchung / Baugrund sowie altlastentechnische Beratung (Bericht, 68 Seiten, 6 Anlagen), Bearb.-Nr. 18017-BE-01
- /5/ GEOEXPERTS (21.10.2020): Sanierung und Erweiterung der Brechtener Grundschule in Dortmund-Brechten, Gutachten zur Baugrund- und Altlastenerkundung (Gutachten, 41 Seiten, 5 Anlagen), Proj.-Nr. 2020-175
- /6/ Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen (1987): Blatt 4410 Dortmund mit Erläuterungen, Maßstab: 1:25.000
- /7/ Ingenieurgeologische Karte von Nordrhein-Westfalen (1983): Blatt 4410 Dortmund, Maßstab: 1:50.000
- /8/ Stadt Dortmund – Umweltamt (1999): Arbeitskarte der potenziellen Methangasaustritte
- /9/ Stadt Dortmund – Umweltamt (Juni 2009): Natur(Methan)-gasaustritte im Stadtgebiet Dortmund, Informationen und Ausführungsempfehlungen für Bauherren und Architekten, Hinweise für Neuplanungen und Neuvorhaben
- /10/ Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen (2006): Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, Maßstab: 1:350.000
- /11/ Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (April 2005): Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- /12/ LANUV NRW (2020): Arbeitsblatt 47 - Teerhaltiger Straßen- aufbruch und Ausbauasphalt, Erkennung – Umgang – Entsorgung (32 Seiten)
- /13/ Internetportal Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW (tim-online), Stand: 04.2022

- /14/ Prof. Dr. H. Prinz und Dr. R. Strauß (April 2006): Abriss der Ingenieurgeologie, 4. Auflage, Spektrum Verlag
- /15/ Stadt Dortmund Umweltamt (2004): Karte der Altstandorte und Altablagerungen, Maßstab 1:20.000
- /16/ Bezirksregierung Arnsberg (Telefonat vom 02.07.2020): Auskunft über Altbergbau an der "Evinger Straße 600", Dortmund
- /17/ Stadtverwaltung Dortmund, Allgemeine Gefahrenabwehr (06.02.2017): Ergebnismitteilung Antrag auf Luftbildauswertung, Bauliche Veränderungen Evinger Straße 600, 07.10.2016, Zeichen: 32/1-2210-E-053/16, Schreiben (4 Seiten)
- /18/ Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW (luftbilder.geoportal.ruhr), Stand: 04.2020
- /19/ Emschergenossenschaft, (Mail vom 14.09.2020): Stamm- und Messdaten der Grundwassermessstelle 8476195
- /20/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Ausgabe 2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Dortmund plant am Standort der Brechtener Grundschule, Evinger Straße 600 in 44339 Dortmund-Brechten einen Neubau der Grundschule einschl. Sporthalle, Kindertagesstätte und Altenbegegnungszentrum. Hierzu liegt der Stadt Dortmund eine Machbarkeitsstudie vor, welche in Varianten die Realisation eines Neubaus auf dem Grundstück untersucht hat (/3/). In der Investitionskonferenz vom 23.02.2021 wurde die Umsetzung der Variante A1 "Abbruch aller Schulgebäude und Komplettneubau "Alles unter einem Dach"" der Machbarkeitsstudie beschlossen.

GEOEXPERTS hat im Auftrag der Stadt Dortmund bereits im Jahr 2020 im Rahmen der o.g. Machbarkeitsstudie eine geotechnische und altlastentechnische Untersuchung für den Standort Evinger Straße 600 in Dortmund-Brechten durchgeführt (/5/).

Die Stadt Dortmund benötigt nun für ein eingeleitetes Bebauungsplanverfahren am Standort eine weitere Untersuchung, da die ursprünglich im Bebauungsplan vorgesehene Fläche im Westen erweitert wurde.

Das Projektgrundstück liegt im Norden der Stadt Dortmund in dem Vorort Brechten an der Straße "Schiffhorst" auf Höhe der Hausnummer 212. Derzeit liegen noch keine Planungen für die zukünftige Nutzung des Grundstücks vor.

Basierend auf dem Angebot vom 20.01.2022 ist die GEOEXPERTS GmbH mit Schreiben vom 03.03.2022 von der Stadt Dortmund, Fachbereich städtische Immobilienwirtschaft beauftragt worden, eine Baugrund- und Altlastenerkundung für die erweiterten Flächen des Bebauungsplans durchzuführen und die Ergebnisse in einem Bericht zu dokumentieren.

Der Bericht wird hiermit vorgelegt.

2 Standortbeschreibung

2.1 Lage des Projektgebietes

Das Projektgrundstück liegt im Norden von Dortmund, nördlich der Autobahn 2 im Ortsteil Brechten. Die Untersuchungsfläche ist ca. 5.600 m² groß.

Einen Eindruck zur Lage bietet die Abbildung 1.

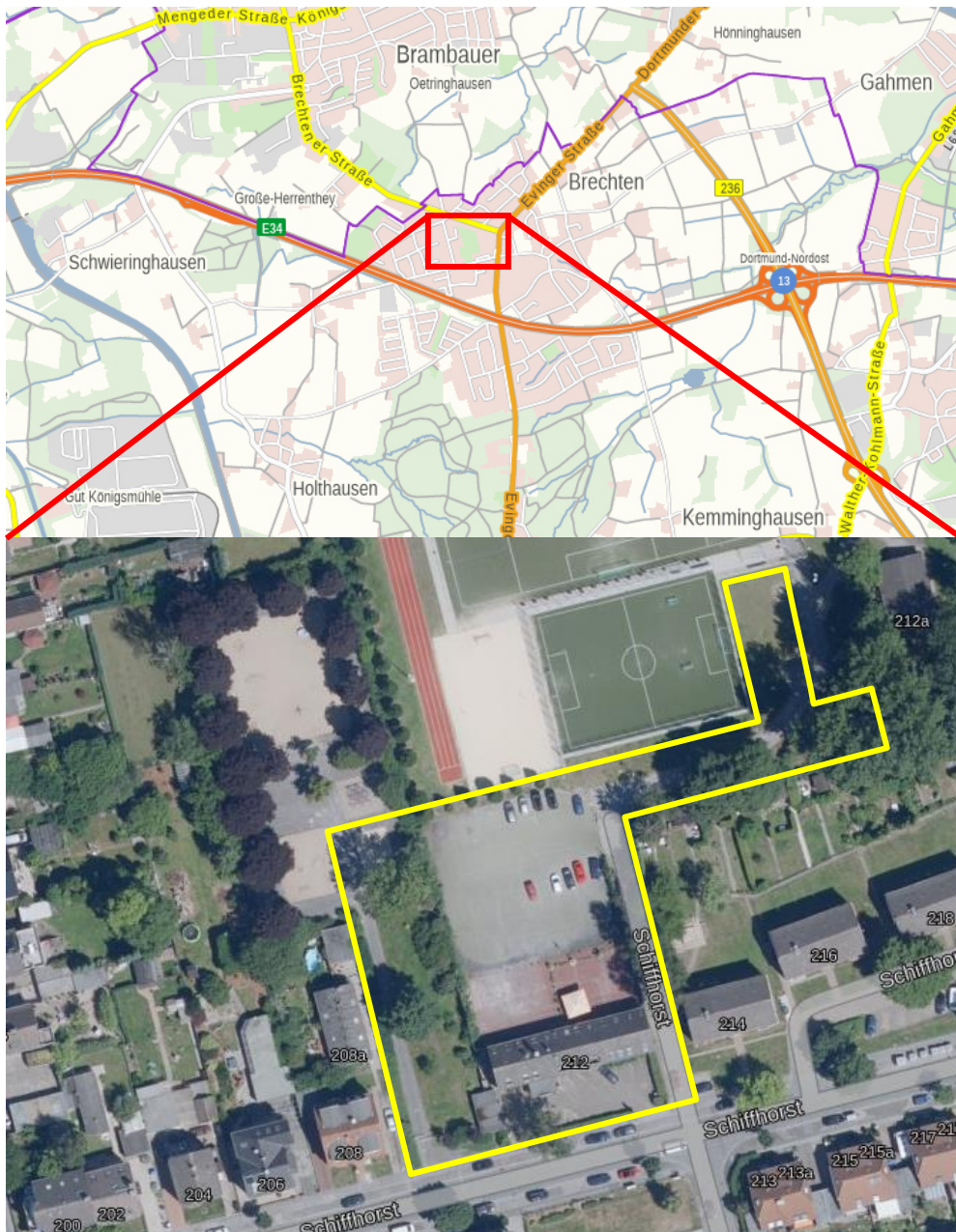


Abbildung 1: Lage des Projektgebietes in Dortmund-Brechten (rot, oben) und des Projektgrundstückes (gelb, unten),
Quelle: /10/

Östlich des Projektgrundstücks verläuft die Stadtbahnlinie U41, ca. 500 m südlich des Grundstücks befindet sich die Autobahn 2. Bei dem Projektgrundstück handelt es sich gemäß /13/ um die Flurstücke 252, 253, 1215...1217 sowie 1880 in der Flur 1 der Gemarkung Brechten.

Das Projektgrundstück wird im Norden durch Sportanlagen des TV Brechten e.V. begrenzt. An der Südseite grenzt die Straße "Schiffhorst" an das Grundstück. Im Westen befindet sich Wohnbebauung. Im Osten grenzen Wohnbebauung der Straße "Schiffhorst" sowie das Schulgelände der Brechtener Grundschule an das Projektgrundstück.

Das Grundstück wird überwiegend durch das Vereinsheim des TV Brechten e.V. sowie daran anschließende Tennisanlagen, von denen zwei derzeit als Lehrerparkplatz bzw. KiTa-Parkplatz genutzt werden, geprägt. Im westlichen Grundstücksteil befindet sich eine Grünanlage mit angrenzendem Spielplatz im Nordwesten. Entlang der östlichen und nordöstlichen Grundstücksgrenze verläuft die Zuwegung zu den Sportanlagen des TV Brechten e.V. sowie der Brechtener Grundschule. Abgesehen von den Grünflächen entlang der Zuwegung bzw. der Grünanlage im Westen sind die Oberflächen nahezu vollständig versiegelt.

Das Projektgrundstück ist gemäß eigenem Nivellement nahezu eben, und steigt flach in Richtung Norosten an. Die Höhen liegen gemäß eigenem Nivellement zwischen ca. 83,3...84,0 mNHN.

Die Abbildung 2 bis Abbildung 5 vermitteln einen Eindruck der Untersuchungsfläche vor Beginn der Feldarbeiten.



Abbildung 2: Blick auf den nordöstlichen Teil der Untersuchungsfläche, Blickrichtung: Westen, eigene Aufnahme vom 03.03.2022



Abbildung 3: Blick auf das Vereinsheim des TV Brechten e.V. und die Zuwegung zum Parkplatz Blickrichtung: Nord-westen, eigene Aufnahme vom 03.03.2022



Abbildung 4: Blick auf das Vereinsheim des TV Brechten e.V. und die Grünanlage mit angrenzendem Spielplatz Blickrichtung: Nordosten, eigene Aufnahme vom 03.03.2022



Abbildung 5: Blick vom Spielplatz auf die Untersuchungsfläche, im Hintergrund befindet sich das Vereinsheim, rechts im Bild die Grünanlage und links im Bild der Parkplatz, Blickrichtung: Südosten, eigene Aufnahme vom 03.03.2022

2.2 Altbebauung

Auf dem Projektgrundstück befindet sich das Vereinsheim des TV Brechten e.V., zu welchem dem Unterzeichner keine weiteren Unterlagen vorliegen.

Alte Luftbildaufnahmen liefern keine Hinweise auf vormalige Bebauung auf dem Grundstück (/18/).

3 Untersuchungsprogramm

Folgendes Untersuchungsprogramm wurde auftragsgemäß durchgeführt:

- Abteufen von 15 Kleinrammbohrungen (KRB) bis maximal 7,0 m u. GOK
- Abteufen von 15 mittelschweren Rammsondierungen (DPM) bis maximal 7,0 m u. GOK
- Ausbau von zwei Bohrungen zu temporären Grundwassermessstellen (1 ¼"- bzw. 2"-HDPE, überflur) bis 2,9 m u. GOK
- Entnahme von 110 gestörten Bodenproben inkl. bodenmechanischer und organoleptischer Ansprache
- Lage- und höhenmäßige Einmessung der Ansatzpunkte
- Chemische Analyse von fünf Bodenmischproben gemäß LAGA-Boden (2004)
- Chemische Analyse von zwei Bodenmischproben auf die Ergänzungsparameter gemäß Deponieverordnung sowie Atmungsaktivität (AT₄) und den Brennwert (h₀)
- Untersuchung von zwei Schwarzdeckenproben auf PAK₁₆ n. EPA und den Phenolindex
- Ermittlung der Betonaggressivität des Grundwassers an einer Wasserprobe
- Bestimmung der Kornverteilung durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalysen an fünf Bodenproben
- Bestimmung der Zustandsgrenzen an zwei Bodenproben
- Bestimmung des Wassergehaltes an drei Bodenproben
- Bestimmung des Glühverlustes an drei Bodenproben

Die Felderkundungen wurden unter fachgutachterlicher Begleitung der GEOEXPERTS GmbH vom 03.03.2022 bis zum 15.03.2022 ausgeführt.

Die Tiefen der Sondierungen sind in der Tabelle 1 und die der temporären Grundwassermesspegel in Tabelle 2 zusammengestellt. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 1.2 dokumentiert. Die zugehörigen Profile der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen sowie der Ausbau zu Grundwassermessstellen sind in der Anlage 2 zusammengestellt. Das Nivellement wurde auf eine Kanaldeckelhöhe bezogen, die in der Anlage 1.2 verzeichnet

und deren Höhe gemäß Auszug aus dem Kanalinformationssystem mit 83,03 mNHN angegeben ist.

Tabelle 1: Ansatzhöhen und Erkundungstiefen der durchgeführten Kleinrammbohrungen (KRB) und mittelschweren Rammsondierungen (DPM)

Aufschluss-Nr.	Ansatzpunkt [mNHN]	Erkundungstiefe	
		[m u. GOK]	[mNHN]
KRB/DPM 1	83,48	7,00	76,48
KRB 2	83,47	5,80	77,67
DPM 2	83,47	7,00	76,47
KRB/DPM 3	83,63	7,00	76,63
KRB 4	83,46	5,70	77,76
DPM 4	83,46	7,00	76,46
KRB 5	84,04	5,40	78,64
DPM 5	84,04	7,00	77,04
KRB 6	83,31	4,80	78,51
DPM 6	83,31	7,00	76,31
KRB 7	83,47	6,20	77,27
DPM 7	83,47	7,00	76,47
KRB/DPM 8	83,46	7,00	76,46
KRB/DPM 9	83,44	7,00	76,44
KRB/DPM 10	83,41	7,00	76,41
KRB/DPM 11	83,43	7,00	76,43
KRB/DPM 12	83,41	7,00	76,41
KRB 13	83,46	5,60	77,86
DPM 13	83,46	7,00	76,46
KRB/DPM 14	83,37	7,00	76,37
KRB/DPM 15	83,26	7,00	76,26

Tabelle 2: Ansatzhöhe und Tiefe der temporären Grundwassermessstelle

Aufschluss-Nr.	POK [mNHN]	Tiefe der Messstelle	
		[m u. POK]	[mNHN]
GWM 6	83,49	3,00	80,49
GWM 10	83,55	3,00	80,55

4 Baugrundbeschreibung

4.1 Regionalgeologische Übersicht

Gemäß /6/ liegt das Projektgrundstück am Südrand des Münsterländer Kreidebeckens. Im Bereich des Projektgrundstückes sind quartäre Ablagerungen (Löß über Grundmoräne) zu erwarten, die die Gesteine der Oberkreide inklusive ihres bodenähnlichen Verwitterungshorizontes überlagern (Mergelstein bis Tonmergelstein) überlagern. Einen Eindruck hierzu bietet die Abbildung 6.

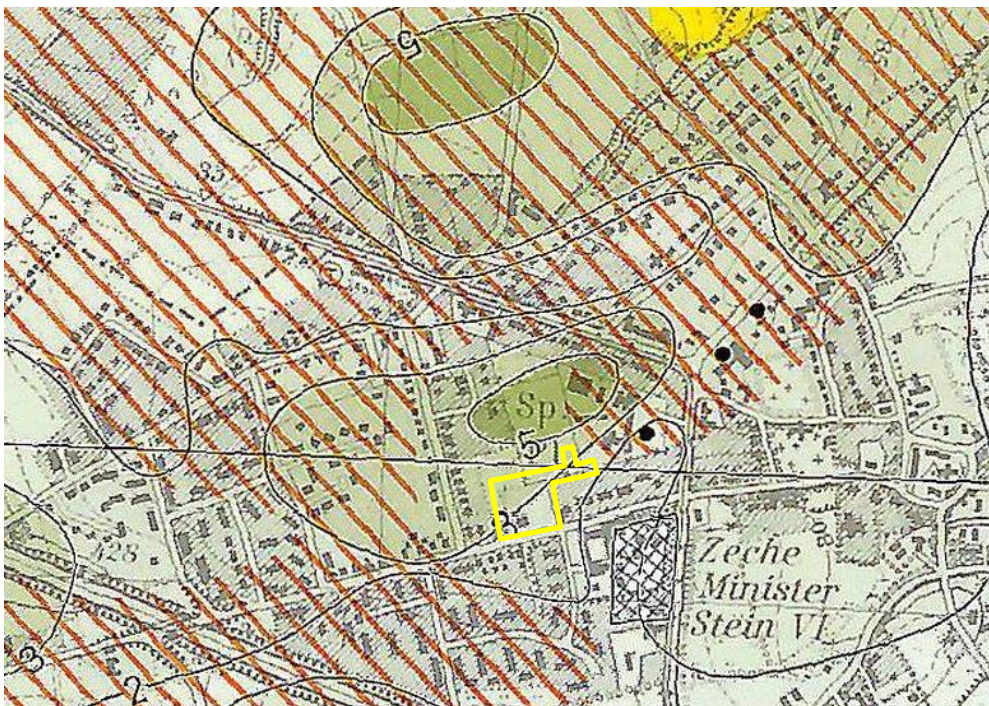


Abbildung 6: Ausschnitt aus der Ingenieurgeologischen Karte (/7/) mit flächig oberflächennah anstehenden Schluffen mit Sandeinlagerungen (Mächtigkeitsbezeichnung in Meter) sowie des Projektbereiches (gelb)

4.2 Lokale Schichtenfolge

Die in Kapitel 4.1 beschriebene Schichtenfolge hat sich im Zuge der Baugrunduntersuchung überwiegend bestätigt.

Die Beschreibung der lokalen Schichtenfolge wird in den nachfolgenden Kapiteln von oben nach unten erläutert. Außerhalb der Aufschlusspunkte können die Schichtmächtigkeiten in horizontaler

und vertikaler Richtung abweichen. Weiterhin bezieht sich die Beschreibung der Böden und ihrer Eigenschaften auf die Verhältnisse während der Felderkundungen (Bohransprache und Beschreibung Bohrfortschritt, Auswertung der Rammdiagramme) und auf die bodenmechanischen Laborversuche (Anlage 3).

Tabelle 3: Erbohrte Schichtgrenzen

Aufschluss	GOK [mNHN]	UK Mutterboden		UK Auffüllung			UK Löß		
		[m u. GOK]	[mNHN]	[m u. GOK]	Dicke [m]	[mNHN]	[m u. GOK]	Dicke [m]	[mNHN]
KRB 1	83,48	n.v.		0,40	0,40	83,08	2,00	1,60	81,48
KRB 2	83,47	n.v.		1,20	1,15	82,27	2,10	0,90	81,37
KRB 3	83,63	0,10	83,53	2,00	1,90	81,63	n.v.		
KRB 4	83,46	n.v.		0,70	0,66	82,76	2,00	1,30	81,46
KRB 5	84,04	0,10	83,94	1,10	1,00	82,93	1,90	0,80	82,14
KRB 6	83,31	0,20	83,11	0,60	0,40	82,71	2,10	1,50	81,21
KRB 7	83,47	0,30	83,17	1,00	0,70	82,47	2,00	1,00	81,47
KRB 8	83,46	n.v.		0,90	0,83	82,56	2,30	1,40	81,16
KRB 9	83,44	n.v.		1,00	0,94	82,44	2,40	1,40	81,04
KRB 10	83,41	0,30	83,11	0,80	0,50	82,61	2,10	1,30	81,31
KRB 11	83,43	n.v.		0,90	0,83	82,53	2,90	2,00	80,53
KRB 12	83,41	n.v.		0,90	0,81	82,51	2,10	1,20	81,31
KRB 13	83,46	0,30	83,16	1,00	0,70	82,46	2,10	1,10	81,36
KRB 14	83,37	n.v.		1,00	0,92	82,37	4,00	3,00	79,37
KRB 15	83,26	n.v.		0,90	0,82	82,36	2,00	1,10	81,26

Oberflächenbefestigungen

Die Tennisplätze ebenso wie die Gehwege und Straßen auf dem Projektgrundstück sind mittels Asphalt in einer Stärke von ca. 0,04...0,09 m versiegelt. Der Parkplatz des Vereinsheims ist mittels Verbundstein gepflastert. Im Bereich der Tennisplätze ist auf dem Asphalt ein dünner Kunstbelag aufgebracht

Mutterböden

Bei dem Mutterboden handelt es sich um einen ±sandigen Schluff bzw. ±schluffigen Sand mit humosen Anteilen, der in erdfeuchtem Zustand sowie weicher Konsistenz bzw. lockerer Lagerung erbohrt wurde. Der Mutterboden enthält Wurzelreste und besitzt eine

dunkelbraune bis braune Farbe. Die Schichtunterkante der Mutterböden wurde in den KRB 3, 5...7, 10, und 13 zwischen ca. 0,1...0,3 m u. GOK (ca. 83,1...83,9 mNHN) erbohrt.

Auffüllungen und umgelagerte Böden

Unterhalb der Oberflächenbefestigungen bzw. der Mutterböden stehen in allen Bohrungen anthropogene Auffüllungen an. Diese bestehen, aus umgelagerten (Mutter-)Böden, Sportplatzaschen sowie Bauschutt und weisen schwankende Anteile an Schotter, Splitt, Ziegel- und Betonbruch, Schlacke, Asche, Gesteinsbruchstücken, Bergematerial und Glas auf. Entsprechend treten sowohl Schluff, Sand als auch Kies als Hauptgemengteile auf. Die Auffüllungen sind als erdfeucht bis stark feucht zu beschreiben und wurden in lockerer bis sehr dichter Lagerung bzw. weicher Konsistenz erkundet. Die Auffüllungen. Die Farbgebung ist schwankend als grau, dunkelgrau, graubraun, braun, dunkelbraun, schwarz, beige sowie rot zu beschreiben.

Die Schichtunterkante der Auffüllungen wurde bei ca. 0,4...2,0 m u. GOK (ca. 81,6...83,1 mNHN) erbohrt.

Quartäre Ablagerungen (Löß)

Unterhalb der Auffüllungen steht in allen Bohrungen Löß in überwiegend rolliger und zum Teil bindiger Ausprägung an.

Hierbei handelt es sich hauptsächlich um einen sandigen, zum Teil tonigen Schluff bzw. stark schluffigen Feinsand. Die hellbraungrau gefärbten Sedimente wurden in überwiegend lockerer, zum Teil auch mitteldichter Lagerung bzw. weicher Konsistenz und erdfeuchtem bis stark feuchtem Zustand erbohrt. Der Löß ist kalkfrei bis kalkhaltig.

Die Schichtunterkante der Lößablagerungen wurde mit den Kleinrammbohrungen bei ca. 1,9...4,0 m u. GOK (ca. 79,4...82,1 mNHN) erbohrt. In KRB 3 konnte der Löß aufgrund der tiefgreifenden Auffüllungen bis ca. 2,0 m u. GOK (ca. 81,63 mNHN) nicht erkundet werden.

Quartäre Ablagerungen (Grundmoräne)

Ab ca. 1,9...4,0 m u. GOK (ca. 79,4...82,1 m NHN) wurden quartäre Ablagerungen der Grundmoräne in überwiegend bindiger Ausprägung und graubrauner bis grauer Färbung erbohrt.

Bei dem Material handelt es sich um $\pm$ tonige, $\pm$ feinsandige und $\pm$ kiesige Schluffe bzw. $\pm$ tonige, $\pm$ schluffige, $\pm$ kiesige Feinsande. Exemplarisch wurden an den Proben KRB 8/6, 12/6 sowie 13/5 kombinierte Sieb- und Schlämmanalysen ausgeführt. Hier wurden ergänzend zu den oben genannten Bestandteilen mittelsandige sowie schwach grobsandige Kornanteile analysiert.

Die Ablagerungen der Grundmoräne wurden in überwiegend weicher bis steifer, z.T. halbfester Konsistenz bzw. mitteldichter bis z.T. dichter Lagerung erbohrt. Die Böden sind außerdem $\pm$ kalkhaltig.

Die Zustandsgrenzenbestimmung (siehe Anlage 3.2) der Einzelproben KRB 13/5 und 4/6 ergab eine Plastizitätszahl von $I_p = 7,0 \dots 8,2 \%$ auf, sodass die bindigen Ablagerungen der Grundmoräne gemäß /14/ als gering plastisch zu beurteilen ist.

An den Proben KRB 1/5, 9/3 und 13/5, die aufgrund ihrer Färbung einen organischen Anteil vermuten ließen, wurden Glühverlustbestimmungen (siehe Anlage 3.4) durchgeführt. Die ermittelten Glühverluste liegen zwischen $3,1 \dots 3,7 \%$. Gemäß /14/ werden bindige Böden ab 6% als organisch beurteilt. Die Ablagerungen sind daher gemäß /14/ als sehr schwach organisch zu beurteilen.

Wassergehaltsbestimmungen (siehe Anlage 3.3) an der bindigen und rolligen Grundmoräne (KRB 4/6, 8/6 und 13/5) ergaben natürliche Wassergehalte von $w = 13,95 \dots 25,30 \%$. Durch Vergleich der Wassergehalte der bindigen Proben mit den Wassergehalten bei der Zustandsgrenzenbestimmung sind diese als steif bis halbfest einzustufen.

Mit den Bohrungen KRB 2 und 4...7 und 13 konnte innerhalb der Grundmoräne zwischen $4,8 \dots 6,2$ m u.GOK (ca. $77,3 \dots 78,6$ mNHN) kein Bohrfortschritt verzeichnet werden.

Die Schichtunterkante der quartären Ablagerungen wurde aufgrund der festgelegten Endteufe der Sondierungen bei maximal $7,0$ m u. GOK nicht erkundet. Gemäß /7/ ist diese im Projektgebiet bei ca. $10 \dots 15$ m u. GOK zu erwarten. Darunter folgen die Gesteine der Oberkreide.

Die Schluffe bzw. stark schluffigen Feinsande sind wasserempfindlich und neigen unter Wassereinfluss bzw. in stark feuchtem Zustand sowie bei dynamischer Beanspruchung zum Festigkeitsverlust der bis zur Verflüssigung des Bodens (Thixotropie) führen kann.

4.3 Grundwasser

Allgemeine Angaben

Grundsätzlich können sich an Schichtgrenzen innerhalb der Auffüllungen sowie zu den unterlagernden Schichten witterungs- sowie jahreszeitlich bedingt (Niederschläge, Sommer-/ Winterzeit etc.) temporäre Stauwasserhorizonte ausbilden.

Des Weiteren ist innerhalb der Festgesteine der Oberkreide Kluftgrundwasser zu erwarten.

In ca. 150 m Entfernung vom Untersuchungsgebiet befindet sich eine mittlerweile nicht mehr beobachtete Grundwassermessstelle der Emschergenossenschaft. Die Filterstrecke liegt gemäß /19/ in einer Tiefe von 9,0...12,0 m u. GOK (72,1...75,1 mNHN). In welchen Schichten die Messstelle verfiltert ist, ist nicht bekannt. Beim letzten Abstich im Jahr 2019 konnte ein Grundwasserstand von 81,51 mNHN eingemessen werden.

Gemäß /4/ wurden bei der im Jahr 2018 durchgeführten Erkundung Grundwasserstände in den Bohrungen von ca. 1,4...1,8 m u. GOK (ca. 82,7...83,8 mNHN) eingemessen.

Im Zuge der 2020 durchgeführten Baugrunduntersuchung (/5/) wurde die KRB 10 zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebaut. Hier konnte nach Beendigung der Arbeiten ein Wasserstand von ca. 3,2 m u. GOK (ca. 81,0 mNHN) sowie zum Zeitpunkt der Grundwasserprobenahme am 05.10.2020 von ca. 2,74 m u. GOK (ca. 81,4 mNHN) eingemessen werden.

Aktuelle Grundwasserstandsmessungen

Im Zuge der aktuellen Erkundung konnten in den unverrohrt ausgeführten, bzw. in den zu Grundwassermessstellen ausgebauten Bohrungen die in Tabelle 4 aufgeführten Grundwasserstände nach Beendigung der Arbeiten eingemessen werden.

Tabelle 4: Wasserstandsmessungen in den unverrohrt ausgeführten Bohrungen

Aufschluss- Nr.	GOK [mNHN]	Wasserstand	
		[m u. GOK]	[mNHN]
KRB 1	83,48	1,5 ¹	81,98
KRB 2	83,47	1,12	82,35
KRB 3	83,63	1,63	82,00

¹ Bohrloch nach Beendigung der Arbeiten zugefallen

Tabelle 4 (Fortsetzung): Wasserstandsmessungen in den unverrohrt ausgeführten Bohrungen

Aufschluss-Nr.	GOK [mNHN]	Wasserstand	
		[m u. GOK]	[mNHN]
KRB 4	83,46	1,06	82,40
KRB 5	84,04	0,73	83,31
KRB 6	83,31	1,41	81,90
KRB 7	83,47	1,75	81,72
KRB 8	83,46	1,51	81,95
KRB 9	83,44	1,73	81,71
KRB 10	83,41	1,70	81,71
KRB 11	83,43	1,49	81,94
KRB 12	83,41	1,79	81,62
KRB 13	83,46	2,36	81,10
KRB 14	83,37	1,89	81,48
KRB 15	83,26	1,82	81,44

Die Wasserstände schwanken demnach in einem Wertebereich von ca. 0,7...2,4 m u. GOK (ca. 81,1...83,3 mNHN)

Bei den in den Bohrlöchern gemessenen Wasserständen handelt es sich nicht zwingend um den tatsächlichen (Ruhe-)Wasserstand, da die Wasserstände durch den Bohrvorgang sowie das Ziehen des Bohrgestänges beeinflusst sein können.

In den zu Grundwassermessstellen ausgebauten Bohrungen fanden nach Beendigung der Feldarbeiten zwei Stichtagsmessungen statt, bei denen die in Tabelle 5 aufgeführten Wasserstände eingemessen werden konnten

Tabelle 5: Stichtagsmessungen der Grundwassermessstellen

Datum	KRB / GWM 6		KRB / GWM 10	
	[m u. POK]	[mNHN]	[m u. POK]	[mNHN]
15.03.2022	1,25	82,24	1,80	81,75
05.04.2022	0,42	83,07	1,45	82,1

Bemessungsgrundwasserstand

Aufgrund der voran erläuterten Daten zu lokalen Grundwasserständen sowie unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages von 0,5 m und vorbehaltlich langfristiger Grundwasserstandsmessungen ist ein von Süden nach Norden ansteigender

vorläufiger Bemessungsgrundwasserstand
mit der Höhenkote von 82,0...83,8 mNHN

anzusetzen.

Generell werden für eine sicherere Bewertung des Grundwasser-einflusses konstante Messungen des lokalen Grundwasserstandes über mehrere Monate empfohlen, um weitere Maßnahmen (Planung der Baugrube in Wasserhaltung und Verbau, Feuchtigkeitsschutz der Bauwerke etc.) auf die vorhandenen Verhältnisse abstimmen zu können.

4.4 Versickerung anfallenden Tagwassers

Vorbemerkung

Im Rahmen der durchzuführenden Baugrunduntersuchung war zusätzlich die Sickerfähigkeit des Untergrundes im Hinblick auf anfallende Tagwässer in baurelevanter Tiefe zu beurteilen.

Nach geltendem Regelwerk (/11/) sollten Versickerungsanlagen stets im unbelasteten und gewachsenen Boden, d.h. außerhalb von gestörten Bodenbereichen wie sie sich z.B. durch die Auffüllung von Baugruben für Gebäude oder Ver- und Entsorgungsleitungen ergeben, angeordnet werden.

Ein Abstand zu Gebäuden von mehr als 6 m ist i.d.R. gemäß /11/ für dezentrale Versickerungsanlagen ohne weiteren Nachweis ausreichend. Wird dieses Maß unterschritten, ist nachzuweisen, dass insbesondere bei unterkellerten Gebäuden der Abstand der Versickerungsanlage von der Außenkante des Fundaments das 1,5-fache der Baugrubentiefe beträgt. Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist die Tiefe des Fundaments anstelle der Baugrubentiefe zur Ermittlung des Abstandes heranzuziehen. Der Abstand zu Grundstücksgrenzen ist so zu wählen, dass eine Beeinträchtigung der Nachbargrundstücke auszuschließen ist (/11/). Weiterhin ist ein Abstand zum mittleren, höchsten Grundwasserstand von mindestens 1,0 m einzuhalten. Details sind /11/ zu entnehmen.

Die folgenden Betrachtungen basieren auf den Ergebnissen der Schichtdicken und Zusammensetzungen aus den im Rahmen dieser Untersuchungen durchgeführten Sondierungen.

Versickerungsfähigkeit

Da zum Zeitpunkt der Feldarbeiten das Grundwasser im Projektgebiet hoch stand konnten in den dafür vorgesehenen Bohrungen keine gültigen Versickerungsversuche ("open-end-test") unterhalb der Auffüllungen in den quartären Ablagerungen ausgeführt werden.

Aus den Kornverteilungskurven wurde für die bindigen Ablagerungen eine Durchlässigkeit von $4,2 \times 10^{-7}$... $8,2 \times 10^{-7}$ m/s, ermittelt.

Für Versickerungsanlagen kommen gemäß /11/ Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von mindestens 1×10^{-6} m/s in Betracht.

Da Versickerungsanlagen nur in gewachsenen Böden und nicht in Auffüllungen ausgeführt werden dürfen und aufgrund der hohen Grundwasserstände zum Zeitpunkt der Feldarbeiten, kann ein Abstand der Versickerungsanlage zum Grundwasser von 1,0 m nach Abschätzung des Unterzeichners nicht dauerhaft gewährleistet werden.

Gemäß geltendem Regelwerk ist daher eine Versickerung anfallender Tagwässer auf dem Projektgrundstück nicht zu empfehlen.

4.5 Chemische Laboruntersuchungen

Vorbemerkungen

Gemäß /15/ ist das Baufeld nicht als Altstandort bzw. Altablagerung oder Verdachtsfläche gekennzeichnet. Der ehemalige Standort des Schachtes 6 der Zeche Minister Stein liegt gemäß /6/ ca. 100 m südlich der Untersuchungsfläche.

Die mittels Kleinrammbohrungen gewonnenen Bodenproben waren sensorisch unauffällig.

Bodenuntersuchungen gemäß LAGA Boden (2004)

Im Rahmen der aktuellen Baugrund- und Altlastenerkundung wurden bei fünf material- und lagespezifische Mischproben gemäß Tabelle 6 gebildet und gemäß LAGA Boden (2004) analysiert. Die resultierenden LAGA-Einstufungen (2004) der Mischproben sowie die einstufigsrelevanten Parameter sind in Tabelle 9 aufgeführt. Die Laborbefunde der chemischen Analysen sind in Anlage 4 dokumentiert.

Tabelle 6: Mischprobenzusammenstellung

Proben- bezeichnung	Material	erstellt aus	Tiefe [m u. GOK]
MP 1	Auffüllung (Parkplatz Vereinsheim)	KRB 14/1 KRB 15/1	0,08...0,90 0,08...1,00
MP 2	Auffüllung (Grünfläche im Westen)	KRB 7/2 KRB 10/2 KRB 13/2	0,30...1,00 0,30...0,80 0,30...1,00
MP 3	Auffüllung (Tennisplätze und Straße)	KRB 2/1...2/2 KRB 3/2...3/3 KRB 8/1 KRB 9/1 KRB 11/2 KRB 12/2	0,05...1,20 0,10...2,00 0,07...0,90 0,06...1,00 0,07...0,90 0,09...0,90
MP 4	Auffüllung (Grünfläche im Osten)	KRB 5/2...5/3 KRB 6/2	0,10...1,10 0,20...0,60
MP 5	gewachsener Boden	KRB 1/3...1/4 KRB 2/3 KRB 3/4 KRB 4/3...4/4 KRB 5/4...5/5 KRB 6/3 KRB 7/3 KRB 8/2 KRB 9/2 KRB 10/3 KRB 11/3 KRB 12/3 KRB 13/3 KRB 14/2 KRB 15/2	0,40...2,00 1,20...2,10 2,00...3,00 0,70...2,00 1,10...1,90 0,60...2,10 1,00...2,00 0,90...2,30 1,00...2,40 0,80...2,10 0,90...2,00 0,90...2,10 1,00...2,10 1,00...2,00 0,90...2,00

Tabelle 7: Übersicht der Einstufungsergebnisse gemäß LAGA
Boden (2004)

Proben- bezeichnung	Parameter	Einstufung gemäß LAGA- Boden (2004)
MP 1	TOC: 5,1 Masse-% Benzo(a)pyren: 11,0 mg/kg PAK (nach EPA): 82,6 mg/kg	>Z2

Tabelle 7: Übersicht der Einstufungsergebnisse gemäß LAGA Boden (2004)

Proben- bezeichnung	Parameter	Einstufung gemäß LAGA- Boden (2004)
MP 2	Benzo(a)pyren: 6,6 mg/kg PAK (nach EPA): 96,3 mg/kg	>Z2
MP 3	TOC: 2,2 Masse-%	Z2
MP 4	TOC: 1,9 Masse-%	Z2
MP 5		Z0

In den MP 1 und MP 2 führen die PAK (nach EPA) sowie Benzo(a)pyren-Gehalte zu einer Überschreitung der Einbauklasse Z2 gemäß LAGA Boden (2004) und gemäß Dortmunder Einbauwerte. Die beiden Mischproben wurden daher ergänzend auf die Zusatzparameter gemäß Deponieverordnung (DepV) untersucht. Aufgrund des TOC-Gehaltes von 4,4...5,1 M-% wurden zusätzlich die Atmungsaktivität(AT₄) und der Brennwert (h_o) analysiert. Der TOC-Gehalt ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde für eine Deponierung zulässig, da die Atmungsaktivität einen Wert von 5 mg/g nicht überschreitet und ebenso der Brenntwert h_o 6000 kJ/kg nicht überschreitet. Die MP 1 und MP 2 sind somit aufgrund des PAK (nach EPA)-Gehalts im Feststoff und des Fluorid-Gehaltes im Eluat gemäß DepV als DK I-Material einzustufen. Diese Vorgehensweise und Einstufung sollte mit dem Entsorger abgestimmt werden.

In den MP 3 und 4 wurden TOC-Gehalte festgestellt, die zu einer Einstufung in die Einbauklasse Z2 (LAGA Boden 2004) führen, gemäß der Dortmunder Einbauwerte ist das Material aufgrund des Nickel-Gehaltes im Feststoff in die Einbauklasse Z1.1 einzustufen.

Das Analysenergebnis des gewachsenen Bodens (MP 5) zeigt keine Überschreitung der Zuordnungswerte Z0 (LAGA Boden 2004), gemäß der Dortmunder Einbauwerte ist das Material jedoch aufgrund des Chlorid-Gehaltes im Eluat in die Einbauklasse Z1.1 einzustufen.

Untersuchung von Schwarzdeckenproben

Im Zuge der Feldarbeiten wurden auf dem Grundstück exemplarisch Schwarzdeckenproben entnommen.

Zwei der entnommenen Asphaltproben wurden im Labor auf mögliche PAK (nach EPA) untersucht. Die untersuchten Proben mit den zugehörigen Untersuchungsergebnissen sind in Tabelle 8 dokumentiert, die zugehörigen Laborberichte sind in der Anlage 4.1 beigefügt.

Tabelle 8: Übersicht der Analysenergebnisse der Schwarzdeckenproben

Proben- bezeichnung	Material	Tiefe [m u. GOK]	PAK- Gehalt [mg/kg]	Phenol- Gehalt [mg/l]
KRB 4/1	Schwarzdecke	0,00...0,04	3,34	<0,01
KRB 11/1	Schwarzdecke	0,00...0,07	n.b.	<0,01

Aufgrund der Analysenergebnisse sind die Schwarzdecken gemäß /12/ als nicht teerhaltig einzustufen. Gemäß /12/ sind die Schwarzdecken als Ausbaumaterial der Einbauklasse A einzustufen.

Untersuchung der Betonaggressivität

Im Rahmen der chemischen Untersuchungen sollte auch eine Grundwasserprobe aus der zur temporären Grundwassermessstelle ausgebauten Bohrung KRB/GWM/DPM 10 bezüglich der Betonaggressivität untersucht werden.

Die Grundwasserprobenahmeprotokolle sind in der Anlage 4.4 abgelegt. Die Grundwasserproben wurden am 05.04.2022 entnommen und an das Labor AGROLAB (Kiel) weitergeleitet und analysiert. Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 4.5 dokumentiert. Die Ergebnisse der Analysen zur Betonaggressivität sind in der Tabelle 9 zusammengestellt.

Tabelle 9: Ergebnisse und Einstufung der auf Betonaggressivität untersuchten Grund-/Stauwasserproben

Parameter	Messstelle	Grenzwerte Angriffsgrad gemäß DIN 4030			
	KRB/GWM/DPM 10	ohne	schwach (XA1)	stark (XA2)	sehr stark (XA3)
pH-Wert	7,43	>6,5	6,5...5,5	5,5...4,5	<4,5
kalklösende Kohlensäure CO ₂ [mg/l]	<1,0	<15	15...40	40...100	>100
Ammonium [mg/l]	0,528	<15	15...30	30...60	>60
Magnesium [mg/l]	15,6	<300	300... 1.000	1.000... 3.000	>3.000
Sulfat [mg/l]	252	<200	200... 600	600... 3.000	>3.000
Einstufung	XA1				

Aufgrund des Sulfatgehaltes ist das Stau-/Grundwasser gemäß DIN 4030 als schwach betonangreifend angreifend zu beurteilen.

4.6 Bergbau

Nach telefonischer Auskunft der Bezirksregierung Arnsberg Abteilung 6, Bergbau und Energie (/16/), sind im Bereich des Projektgrundstücks keine Tagesöffnungen sowie kein oberflächen-naher Bergbau dokumentiert. Ca. 100 m südöstlich des Projektgrundstücks befand sich gemäß /6/ der Schacht 6 der Zeche Minister Stein.

Das Projektgrundstück liegt auf den auf Steinkohlen verliehenen Feldern "Vereinigter Minister Achenbach" und "Vereinigter Stein und Hardenberg" sowie auf dem auf Eisenstein verliehenen Feld "Olga".

Gemäß /16/ liegen für das Baufeld noch aufrecht erhaltene Bergbauberechtigungen vor. Eigentümerin der Berechtsame ist die RAG Aktiengesellschaft, "Im Welterbe 10" in 45141 Essen.

Aus rechtlichen Gründen wird eine schriftliche Anfrage des Grundstückseigentümers zu ggf. erforderlichen Anpassungs- und/oder Sicherungsmaßnahmen bei der o.g. Eigentümerin der Berechtsamen empfohlen.

4.7 Methan

Gemäß /8/ liegt das Projektgrundstück in der Methangaszone 0 in der Methanaustritte aus dem Steinkohlengebirge nicht zu erwarten sind. Gemäß /9/ sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

5 Klassifizierung und Bodenkenngrößen

Die in der Tabelle 10 dokumentierte Einteilung nach Bodengruppen (DIN 18196), Bodenklassen (für VOB-Erdarbeiten nach DIN 18300 (September 2012)) und Frostempfindlichkeit (ZTVE StB 94) ergibt sich aus den vorliegenden Untersuchungen.

Für die Festlegung der charakteristischen Bodenkenngrößen werden ausgehend von der Bodengruppen-Einstufung nach DIN 18196, d.h. von der

"Zusammenfassung der Bodenarten in Gruppen mit annähernd gleichem stofflichem Aufbau und ähnlichen bodenphysikalischen Eigenschaften"

die vorliegenden Felduntersuchungen, sowie die vorhandene Versuchserfahrung im Sinne der DIN 1055, Teil 2 (Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngrößen) berücksichtigt.

Die Einordnung der Bodenschichten in Homogenbereiche gemäß DIN 18300 ist in der Anlage 5 abgelegt.

Tabelle 10: Klassifizierung und Kennwerte der Bodenschichten

Schicht EN ISO 14688 Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 Frost- empfindlichkeit nach ZTVE	charakteristische Bodenkennwerte
Mutterboden locker	1 F2...F3	$\gamma = 17...20 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 7...10 \text{ kN/m}^3$ $c_k' = 0 \text{ kN/m}^2$ $\phi_k' = 27,5...32,5^\circ$
Mutterboden, umgelagerter Boden weich	1 F3	$\gamma = 17...20 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 7...10 \text{ kN/m}^3$ $c_k' = 0...2 \text{ kN/m}^2$ $\phi_k' = 15...25^\circ$
Auffüllung, bindig Schluff, $\pm$ sandig, $\pm$ kiesig weich bis steif A (UL, UM, SU*)	4 (2) F3	$\gamma = 16...18 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 8...10 \text{ kN/m}^3$ $c_k' = 0...5 \text{ kN/m}^2$ $\phi_k' = 22,5...27,5^\circ$ $E_{s,k}' = 2...5 \text{ MN/m}^2$

Tabelle 10 (Fortsetzung): Klassifizierung und Kennwerte der Bodenschichten

Schicht EN ISO 14688 Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300 Frost- empfindlichkeit nach ZTVE	charakteristische Bodenkennwerte
Auffüllung, rollig Sand, ±schluffig, ±kiesig locker bis mitteldicht A (SW, SE, GW, GE, SU, SU*)	3...5 (2) F1...3	$\gamma = 17...20 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 7...10 \text{ kN/m}^3$ $c_k' = 0 \text{ kN/m}^2$ $\phi_k' = 30...35^\circ$ $E_{s,k}' = 10...40 \text{ MN/m}^2$
Lößlehm Schluff, ±feinsandig, lokal schwach tonig weich bis steif UL, UM, SU*	4 (2) F3	$\gamma = 17...19 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 8...10 \text{ kN/m}^3$ $c_k' = 2...10 \text{ kN/m}^2$ $\phi_k' = 22,5...27,5^\circ$ $E_{s,k}' = 5...10 \text{ MN/m}^2$
Sandlöß Feinsand, ±schluffig locker bis mitteldicht SU, SU*	3...4 F2...3	$\gamma = 17...19 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 8...10 \text{ kN/m}^3$ $c_k' = 0...5 \text{ kN/m}^2$ $\phi_k' = 30...35^\circ$ $E_{s,k}' = 10...40 \text{ MN/m}^2$
Grundmoräne, bindig Schluff, ±tonig, ±feinsandig, ±kiesig weich bis steif, z.T. halbfest UL, UM, SU*, ST*	3...5 (2) F3	$\gamma = 18...20 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 10...12 \text{ kN/m}^3$ $c_k' = 5...20 \text{ kN/m}^2$ $\phi_k' = 22,5...27,5^\circ$ $E_{s,k}' = 10...30 \text{ MN/m}^2$
Grundmoräne, rollig Sand, ±schluffig, ±tonig, ±kiesig mitteldicht bis dicht SU*, SU, ST, ST*, SW	3...5 F1...2	$\gamma = 18...20 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 10...12 \text{ kN/m}^3$ $c_k' = 0...5 \text{ kN/m}^2$ $\phi_k' = 32,5...37,5^\circ$ $E_{s,k}' = 40...80 \text{ MN/m}^2$

6 Gründung

6.1 Neubauplanung

Die Baugrunduntersuchung wurde im Rahmen eines laufenden Bebauungsplanverfahrens durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung liegen daher noch keine Informationen zu möglichen Neubauten vor, da noch nicht geklärt ist, wie die vorhandene Fläche genutzt werden soll.

Nachfolgend wird die Variante eines nicht unterkellerten Neubaus betrachtet und folgende Annahmen zur Höhenplanung getroffen:

- mittlere GOK ca. 83,4 mNHN
- Baunull $\pm 0,0$ m: ca. 83,4 mNHN
- Dicke Fußbodenaufbau EG: ca. 0,1...0,2 m
- Dicke Bodenplatte EG: ca. 0,3...0,5 m
- UK Bodenplatte EG: ca. 83,0...82,7 mNHN

Erfahrungsgemäß kann je aufgehendem Geschoss eine charakteristische Flächenlast von ca. 20...30 kN/m² angesetzt werden.

Aufgrund der geometrischen, geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen ist das Bauvorhaben, vorbehaltlich einer konkreten Gebäudeplanung, in die geotechnische Kategorie 1 gemäß EC 7 einzustufen.

Die vorstehenden Annahmen sind im Zuge einer vertiefenden Planung zu prüfen und insbesondere auf Basis einer konkreten Höhenplanung, der Gebäudelasten und deren Verteilung im Hinblick auf die nachfolgende Gründungsempfehlung zu bewerten. Aus den Einwirkungen und Anforderungen der Bauwerke können ggf. Anpassungen in der Gründungsempfehlung resultieren.

6.2 Allgemeine Baugrundbeurteilung

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungen und getroffenen Annahmen ergeben sich folgende grundsätzliche Aussagen zur Eignung des Baugrunds:

- Die Mutterböden liegen oberhalb der Gründungsebene, sind separierend auszuheben und zu verwerten
- Die bindigen und rolligen Auffüllungen sind für einen gleichmäßigen Lastabtrag aufgrund ihrer Heterogenität und ihres teils

organischen Anteils als lastempfindlich zu beurteilen und daher in Abhängigkeit der Lasthöhe und -verteilung auch unter Einbezug von Zusatzmaßnahmen (Bodenaustausch etc.) für eine Gründung nur bedingt geeignet bis nicht geeignet.

- Die Lößablagerungen sind lastempfindlich und daher in Abhängigkeit der Lasthöhe und -verteilung für eine Gründung nur unter Einbezug von Zusatzmaßnahmen (Bodenaustausch etc.) bedingt geeignet.
- Die Ablagerungen der Grundmoräne sind bei mindestens steifer Konsistenz bzw. mitteldichter Lagerung für einen gleichmäßigen Lastabtrag ggf. unter Einbezug von notwendigen Zusatzmaßnahmen (Schotterpolster o.ä.) in Abhängigkeit der Lasthöhe und Verteilung für eine Gründung bedingt geeignet bis geeignet.

6.3 Gründungsempfehlung

Für ggf. neu zu errichtende Gebäude sind grundlegend übliche Flachgründungen nach Abschätzung des Unterzeichners möglich. Hierbei sind i.W. aus den Erdgeschossgrundrissen (derzeit nicht vorliegend) resultierende Lastkonzentrationen für die Entscheidung zwischen Gründung auf einer durchgehenden Bodenplatte und einer Gründung über Einzel- und Streifenfundamente als relevant anzusehen.

Zunächst ist davon auszugehen, dass sich eine Gründung der Neubauten über eine elastisch gebettete Bodenplatte mit Schotterpolster anbietet. Um ein gleichmäßiges Setzungsverhalten zu generieren, sollte das Schotterpolster über die gesamte Neubaufäche geführt werden. Das Schotterpolster ist "vor Kopf" mit einem seitlichen Überstand entsprechend der eigenen Mächtigkeit (1:1) einzubauen.

Angaben zu den Verdichtungsanforderungen sowie zu der tatsächlichen Stärke des Polsters sind Abhängigkeit einer konkreten Neubauplanung festzulegen.

Vorbehaltlich einer konkreten Neubauplanung können die in der Tabelle 11 angegebenen Bemessungswerte orientierend herangezogen werden.

Tabelle 11: Charakteristische Werte zur Vorbemessung einer elastisch gebetteten Bodenplatte auf einem min. 0,5 m mächtigen Schotterpolster

Charakteristischer Sohldruck [kN/m^2]	Bettungsmodul k_s [MN/m^3]	Setzungen s [cm]
20...100	2,5...10	~ 1 cm

Für Lastabtragungen möglicher Neubauten ohne Unterkellerung über Einzel- und Streifenfundamente wurden exemplarisch Grundbruchbetrachtungen am Profil der KRB 14 unter Berücksichtigung eines min. 0,5 m dicken Schotterpolsters, unter Ansatz der unteren Bodenkennwerte gemäß Tabelle 10 und der Annahme, dass OK Fundament der OK Bodenplatte entspricht, durchgeführt.

Die Angabe des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes ($\sigma_{R,d}$) für die Gründung des Gebäudes erfolgt im Folgenden unter Ansatz der ständigen Bemessungssituation BS-P (ständige und während der Funktionszeit des Bauwerks regelmäßig auftretende veränderliche Einwirkungen) nach EC 7.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes wurde über Grundbruchberechnungen für Einzelfundamente ($a / b = 1$) mit Seitenlängen von $0,5 \text{ m} < b \leq 3,0 \text{ m}$ und für Streifenfundamente ($l = 10 \text{ m}$) mit Fundamentbreiten von $0,5 \text{ m} < b \leq 2,5 \text{ m}$ ermittelt. Eine Übersicht ist in der Tabelle 12 dargestellt.

Der Auftrieb durch Grundwasser ist lediglich bis OK Fundament berücksichtigt und für die Auflagerlasten entsprechend der Planung einzukalkulieren.

Eine gegenseitige Beeinflussung nahe beieinanderliegender Fundamente ist bei den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Tabelle 12: Bemessungswerte (zur Vorbemessung) des Sohlwiderstandes für Einzel- und Streifenfundamente bei Ausführung ohne Unterkellerung nach Kapitel 6.3 bei Setzung $s \leq 2,5$ cm

Fundamenttyp	Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m^2] bei Breite b bzw. b' [m]				
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
Einzelfundament ($a/b=1$)	240	240	250	270	220
Streifen- fundament ($a=10 \text{ m}$)	180	195	190	160	140

Die Angaben zur Vorbemessung sind ebenfalls im weiteren Planungsverlauf zu verifizieren.

6.4 Herstellung der Verkehrsflächen

Für die Herstellung von Verkehrsflächen und Parkplätzen sollten die Anforderungen aus dem Verkehrswegebau gemäß /20/ in Abhängigkeit der Belastungsklassen Berücksichtigung finden.

Die Dicke des frostfreien Oberbaus ergibt sich nach Tabelle 6 (/20/) ohne Berücksichtigung der Mehr- oder Minderdicken (Tabelle 7, /20/). Die anstehenden Böden sind oberflächennah als F2...F3-Material zu beschreiben. Zur Planung sollte jedoch die Frostepfindlichkeitsklasse 3 Berücksichtigung finden. Im Rahmen der weiteren Planung sind die Angaben aus Tabelle 7 gemäß /20/ zusätzlich zu berücksichtigen.

Eine frühzeitige Abstimmung mit den fachlich Beteiligten wird empfohlen.

7 Hinweise zur weiteren Planung und Ausführung

7.1 Kampfmittel

Für das Projektgrundstück liegt dem Unterzeichner zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung keine Kampfmittelauskunft vor. Gemäß /17/ liegt das im Jahr 2020 untersuchte Nachbargrundstück in einem ehemaligen Bombenabwurfgebiet mit vereinzelt Artilleriebeschuss. Daher ist davon auszugehen, dass das Projektgrundstück zumindest teilweise in einem ehemaligen Bombenabwurfgebiet liegt.

Im Zuge eines geplanten Bauvorhabens sind die zu bebauenden Flächen gemäß /17/ und Baugruben abzusuchen. Außerdem ist für Bereiche mit Artilleriebeschuss eine systematische Oberflächen-detektion durchzuführen.

Bei weiteren Eingriffen in den Untergrund ist die Anlage 1 der Technischen Verwaltungsvorschrift für die Kampfmittelbeseitigung (TVV KpfMiBesNRW) anzuwenden.

Es wird empfohlen, im Zuge der weiteren Planung eine aktuelle Luftbilddauswertung für das Projektgrundstück zu beantragen.

7.2 Baugrube und Wasserhaltung

Gruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe dürfen gemäß DIN 4124 bei günstigen Verhältnissen (kein Grund-/ Schichten-/ Stauwasser) senkrecht geböscht werden.

Für den Aushub der Baugruben (max. Höhe von 5 m) ist eine Böschungsneigung von 45° in rolligen Böden und weichen bindigen Böden und 60° in mindestens steifen bindigen Böden bei günstigen Verhältnissen (kein Schichten-/Grundwasser) nicht zu überschreiten.

Die Randbedingungen (Lastfreiheit, Baugrubentiefe, kein Grund- und Schichtenwasser etc.) gemäß DIN 4124 sind im Detail für alle oben gemachten Angaben zu beachten.

Sofern aus Platzgründen keine Böschungen angelegt werden können, werden Verbaumaßnahmen erforderlich.

Sollten Neubauten in unmittelbarer Nähe zu den Bestandsgebäuden liegen werden je nach Gebäudeplanung Unterfangungsarbeiten gemäß DIN 4123 notwendig.

Böschungen sind gegen Witterungseinflüsse mittels fixierter Baufolie zu schützen. Arbeitstägig hergestellte Gründungsebenen sind am gleichen Tag zu überbauen und somit ebenfalls gegen Witterungseinflüsse zu schützen.

Auf Basis der bisherigen Kenntnisse zur Grundwassersituation ist bei einer Flachgründung ohne Untergeschoss eine offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe) vorzusehen und zu betreiben. In Abhängigkeit der Witterung und der weiteren Planung (bspw. Anstieg Grundwasser bis zum Bemessungswasserstand, Ausführung eines Untergeschosses) können weitere Maßnahmen zur Trockenhaltung der Baugrube / Fundamentgruben notwendig werden. Ein Ausfließen von Wässern über die Böschungsflanken ist zu vermeiden. Der Wasserstand ist dann bis min. 0,5 m unter tiefster Ausschachtung zu halten.

7.3 Feuchtigkeitsschutz

Da keine Angaben zur Höhenlage der Gebäude vorliegen und ggf. weitere Grundwasserstandsmessungen durchgeführt werden, kann keine seriöse Empfehlung des Feuchtigkeitsschutzes ausgeführt werden. Prinzipiell sind die Böden als gering durchlässig bis stauend zu beschreiben.

Unter der Annahme, dass die unterste Abdichtungsebene der nicht unterkellerten Gebäude Feinsanden bzw. Schluffen zu liegen kommen wird, ist eine Abdichtung unter Ansatz der Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E mit Ausführung einer Dränung nach DIN 4095 ausreichend. Ist eine Dränung nicht möglich oder genehmigungsfähig, so ist die Wassereinwirkungsklasse W 2.1 E (Situation 1) maßgebend.

In Abhängigkeit der Gebäudeplanung kann ggf. im Wandsockelbereich zusätzlich eine Abdichtung der Wassereinwirkungsklasse W4-E vorzusehen sein.

In Abhängigkeit der aus der Planung des Bauwerks resultierenden Riss-, Rissüberbrückungs-, Raumnutzungsklassen und den Zuverlässigkeitsanforderungen ist die Abdichtungsbauart festzulegen.

Die Angaben zum Feuchtigkeitsschutz sind im weiteren Planungsverlauf zu verifizieren und ggf. anzupassen.

7.4 Sicherung des Bauwerkes gegen dynamische Lasten

Gemäß /10/ liegt das Projektgrundstück außerhalb von definierten Erdbebenzonen. Die Standsicherheit des Neubaus ist damit nicht für den Lastfall Erdbeben nachzuweisen.

7.5 Beweissicherung und Immissionsschutz

Vor Beginn der Arbeiten (Rückbau und Erdarbeiten) ist eine Beweissicherung an den umliegenden Gebäuden und öffentlichen Bereichen (Straßen, Wege, o.ä.) durchzuführen, um gegebenenfalls gemeldete Schäden im Hinblick auf die Entstehungsursache bewerten zu können.

Weiterhin können je nach Bauausführung zusätzlich Erschütterungs-, Lärm- und Staubmessungen notwendig werden.

7.6 Abnahmen und Kontrollen

Die Erdarbeiten sowie der Zustand der Gründungssohlen nach dem Aushub sowie der Einbau und die Verdichtung der Tragschicht sollten fachgutachterlich begleitet und abgenommen werden.

7.7 Weitere Hinweise zur Planung

Wir weisen an dieser Stelle auf das Erfordernis der Klärung folgender Fragestellungen hin:

- Beantragung einer Altlastenauskunft
- Klärung der Stau-/Grundwassersituation (bspw. Erfassen von langfristig gemessenen Grundwasserständen bei der zuständigen Behörde), Bau weiterer Grundwassermessstellen, etc.
- Ausarbeitung einer konkreten Gebäudeplanung (Grundrisse, Schnitte, Höhenplanung, etc.)
- Durchführung einer ergänzenden Detailerkundung des Baugrunds und des Grundwassers in möglichen, zu definierenden Neubaubereichen.

- Bestimmung der aus dem Gebäude resultierenden, charakteristischen Gründungslasten in Größe und Verteilung an OK Bodenplatte/Fundament sowie Anforderungen an Setzungsunterschiede durch die Tragwerksplanung
- Abstimmung der fachlich Beteiligten zur Wahl der Gründung und deren Ausführungsmöglichkeiten bzw. Ausführungseinschränkungen im Hinblick auf eine bauzeitige und technische Optimierung nach Vorliegen der oben aufgeführten Ergebnisse und Planunterlagen
- Verifizierung / Anpassung des Feuchtigkeitsschutzes

Änderungen in der Gründungsempfehlung und zur Bauausführung können aufgrund des frühen Planungsstadiums nicht ausgeschlossen werden.

8 Schlussbemerkung

Dieser Bericht wurde nach bestem Wissen und Gewissen auf der Grundlage der Aufschlussergebnisse und der derzeit gültigen technischen Richtlinien erstellt.

Sollten im Zuge der Bauarbeiten Abweichungen vom im Gutachten beschriebenen Baugrundmodell auftreten, ist GEOEXPERTS GmbH unverzüglich hinzuzuziehen.

Entsprechend den vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Boden und Bauwerk ist das Gutachten nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Bearbeitungsunterlagen und vom Gutachten abweichende Bauausführungen bedürfen deshalb stets der Überprüfung und schriftlichen Zustimmung des Gutachters.

Sollten Unklarheiten im Verständnis des Berichtes oder der Auslegung der Ergebnisse bestehen, so steht Ihnen für Rückfragen Herr Dr. Manfred Kühne bzw. Herr Jan Sichtermann (☎0231-72547860, E-Mail info@geoexperts.de) zur Verfügung.

Dortmund, 20.04.2022

GEOEXPERTS GmbH

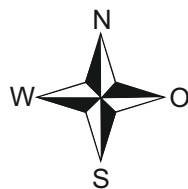
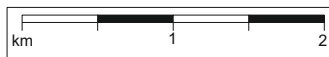


Dr. Manfred Kühne
- Beratender Geowissenschaftler BDG -



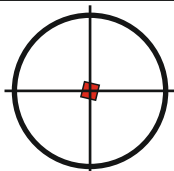
Jan Sichtermann
- M.Sc. Geowissenschaften -

Anlage 1: Lagepläne



Plangrundlage:
www.tim-online.nrw.de,
 Geobasis der Kommunen und
 des Landes NRW © Geobasis NRW, Stand: 05.04.2022

LEGENDE



**Lage des
Untersuchungsgebietes**

Projekt:

Sanierung und Erweiterung der Brechtener Grundschule in Dortmund-Brechten

Auftraggeber:

**Stadt Dortmund
Städtische Immobilienwirtschaft
Königswall 14, 44122 Dortmund**

Auftragnehmer:



**Beratende Geowissenschaftler
und Ingenieure**
 Zum Nubbental 14a, 44227 Dortmund

Blattbezeichnung:

Übersichtslageplan

Planungsphase:

Baugrund- und
Altlastenerkundung
Erweiterte Flächen

Datum:

05.04.2022

gezeichnet:

JSi

Datum:

20.04.2022

geprüft:

JSi

Projekt-Nr.:

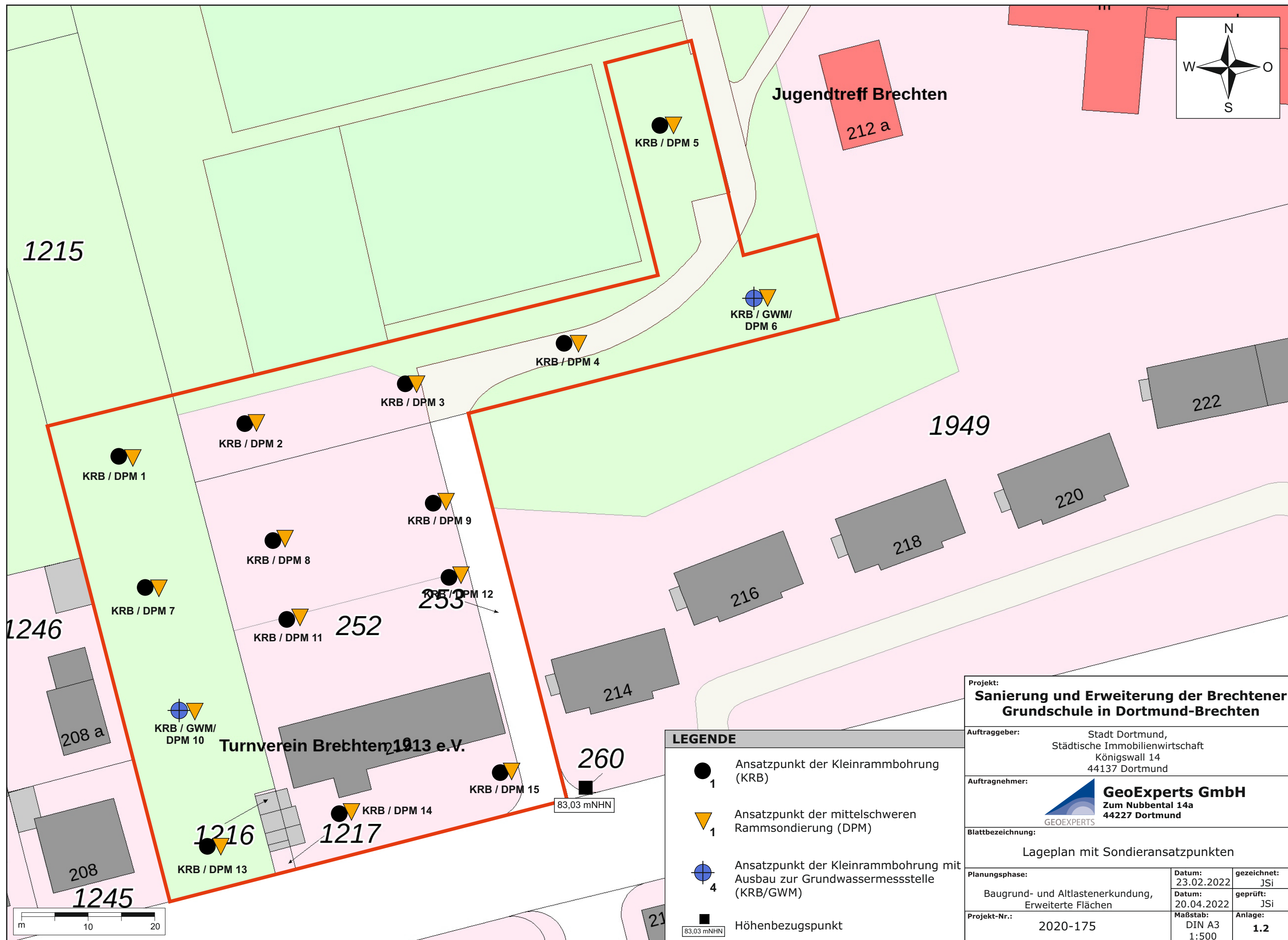
2020-175

Maßstab:

ca. 1:50.000

Anlage:

1.1



Anlage 2:
Felduntersuchungen

Anlage 2.1:
Bohrprofile der Kleinrammbohrungen mit Ramm-
diagrammen der Rammsondierungen



GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

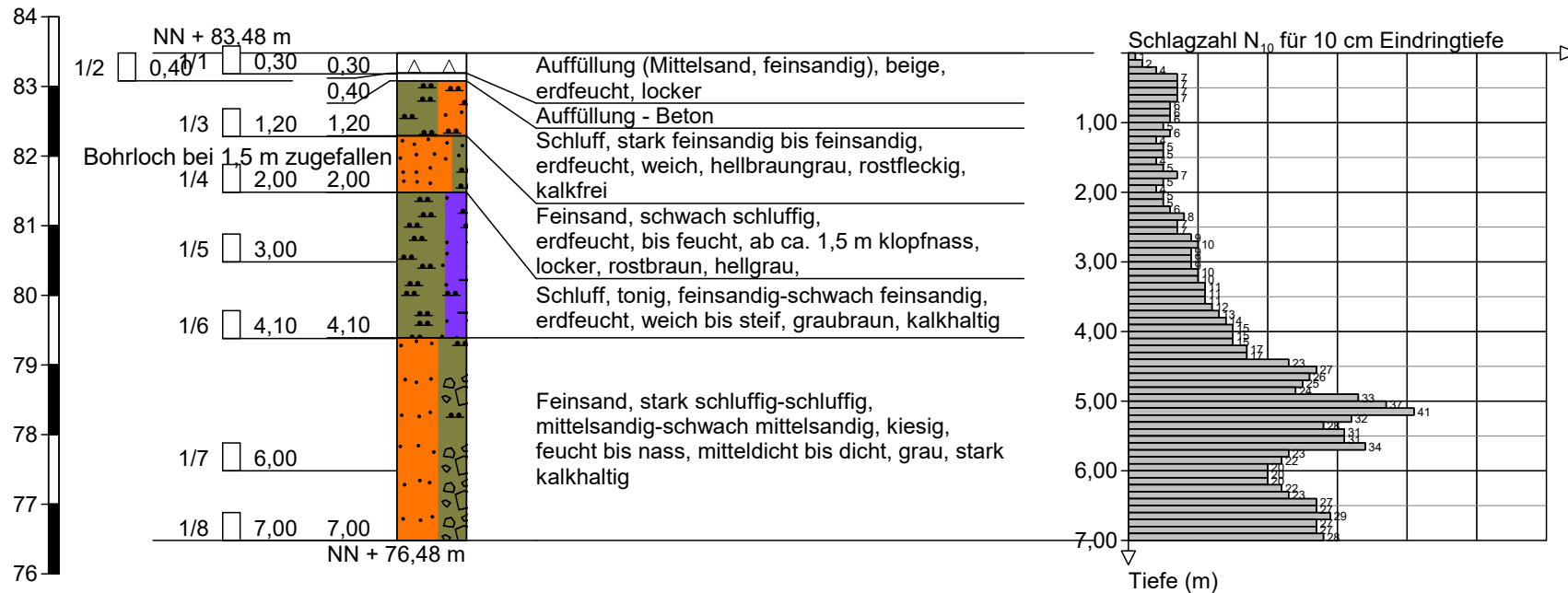
Anlage 2.1

Datum: 10.03.2022

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 1



Höhenmaßstab 1:100



GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.1

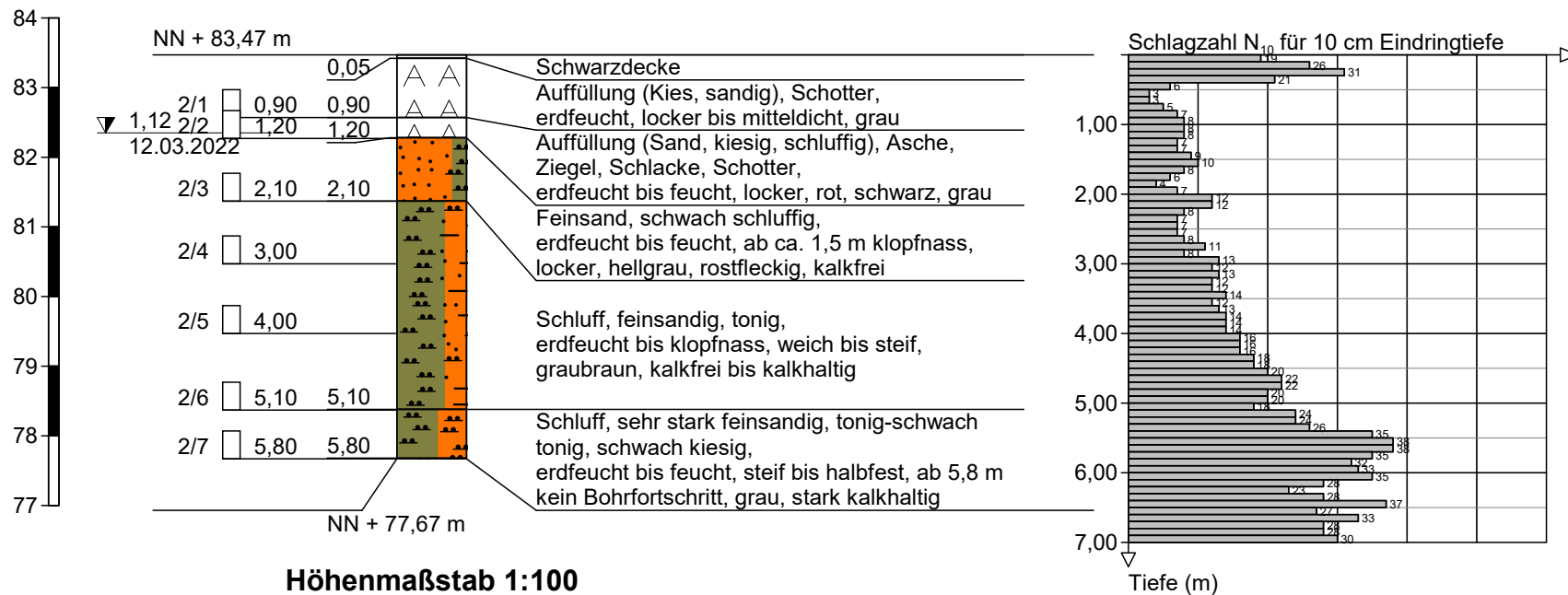
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 2





GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.1

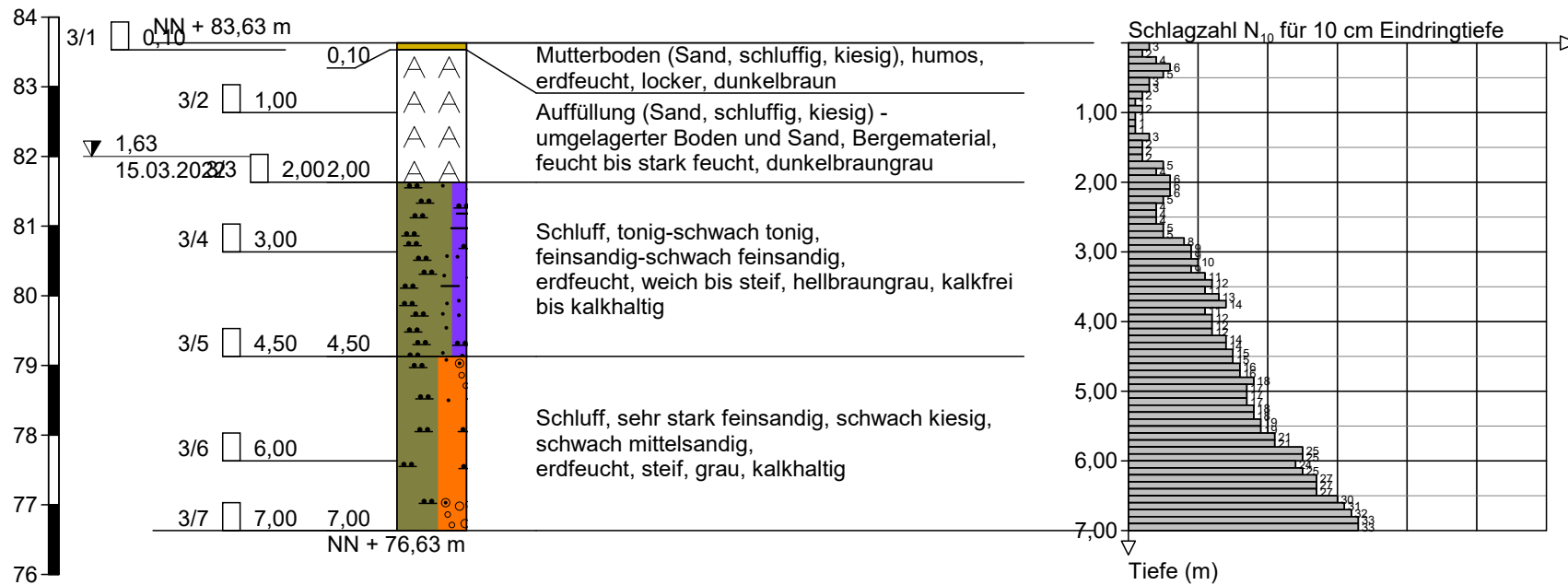
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 3



Höhenmaßstab 1:100



GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.1

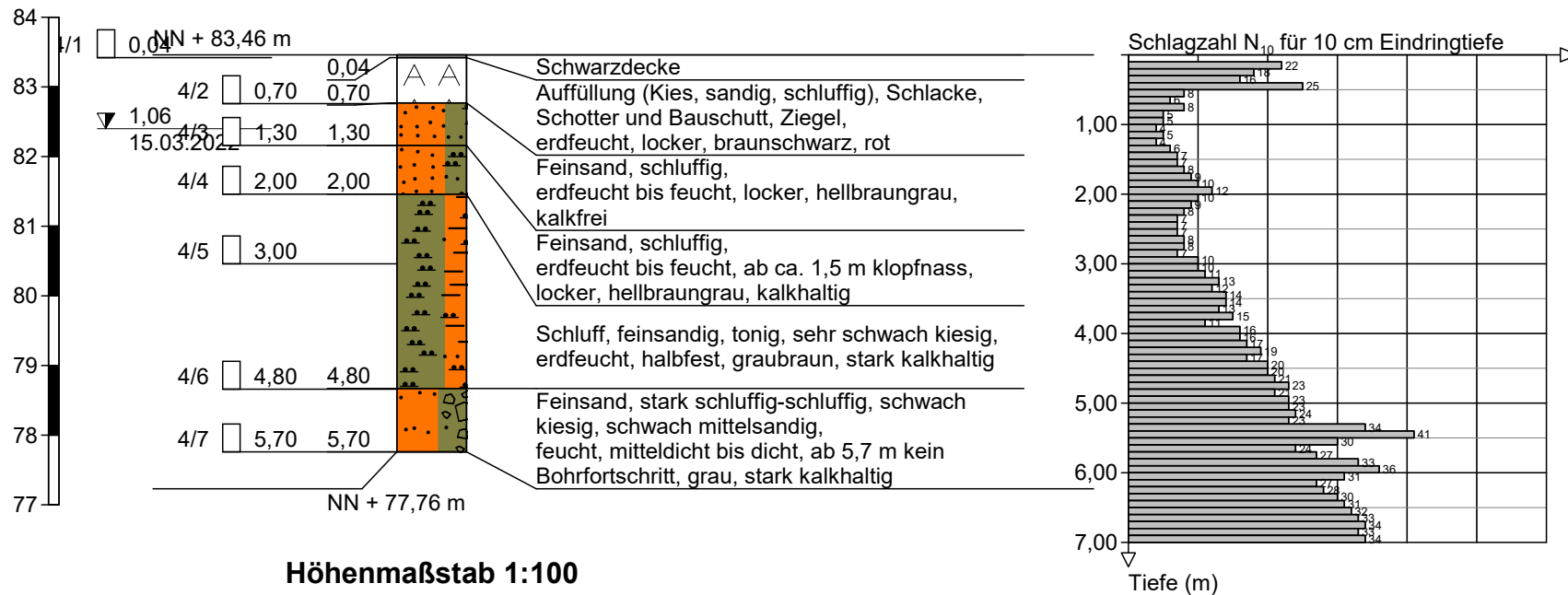
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 4





GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

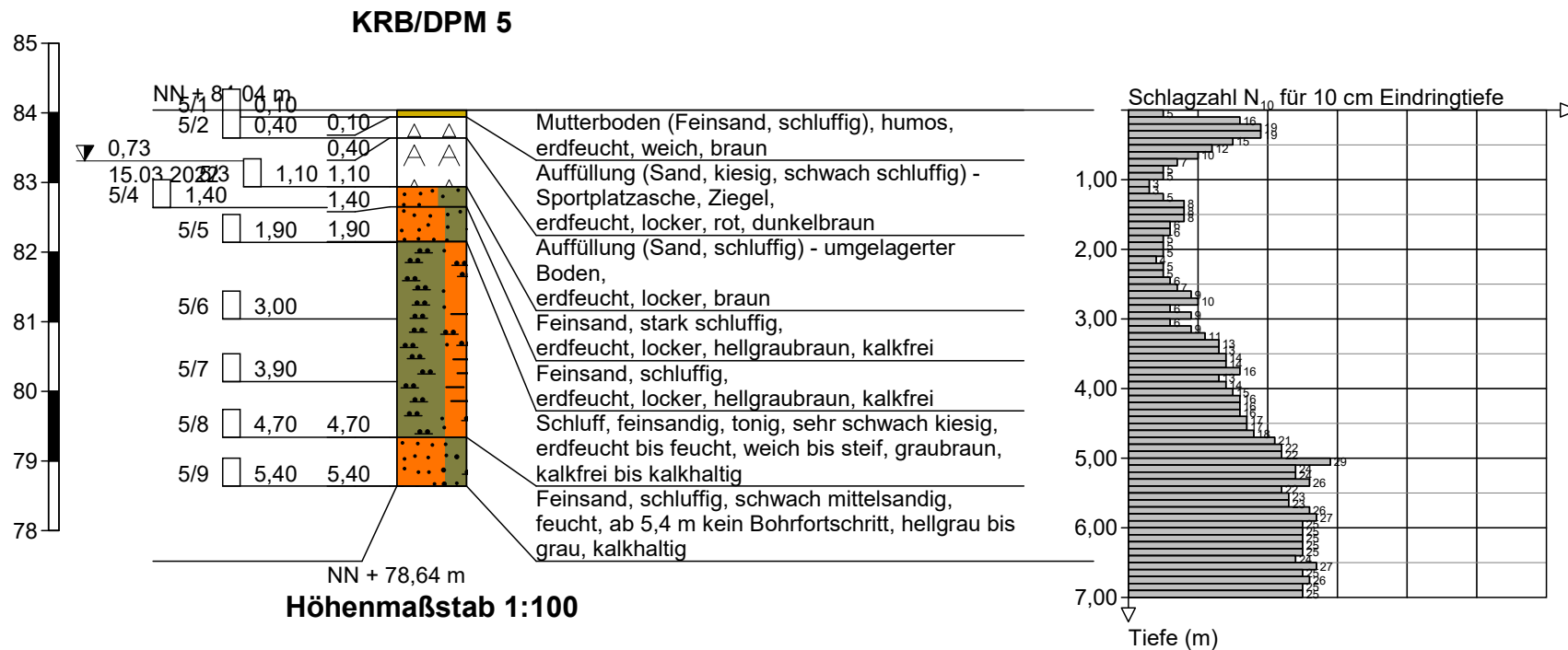
Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Anlage 2.1

Datum: 10.03.2022

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.1

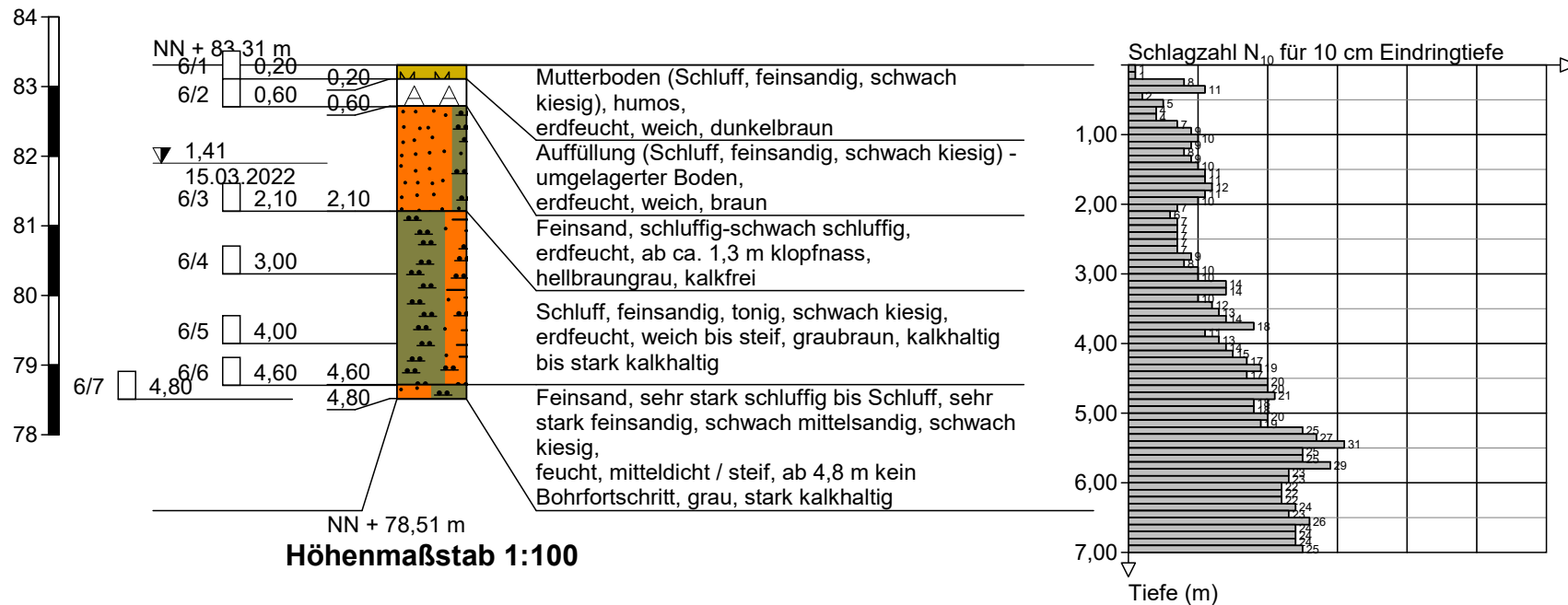
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 6





GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.1

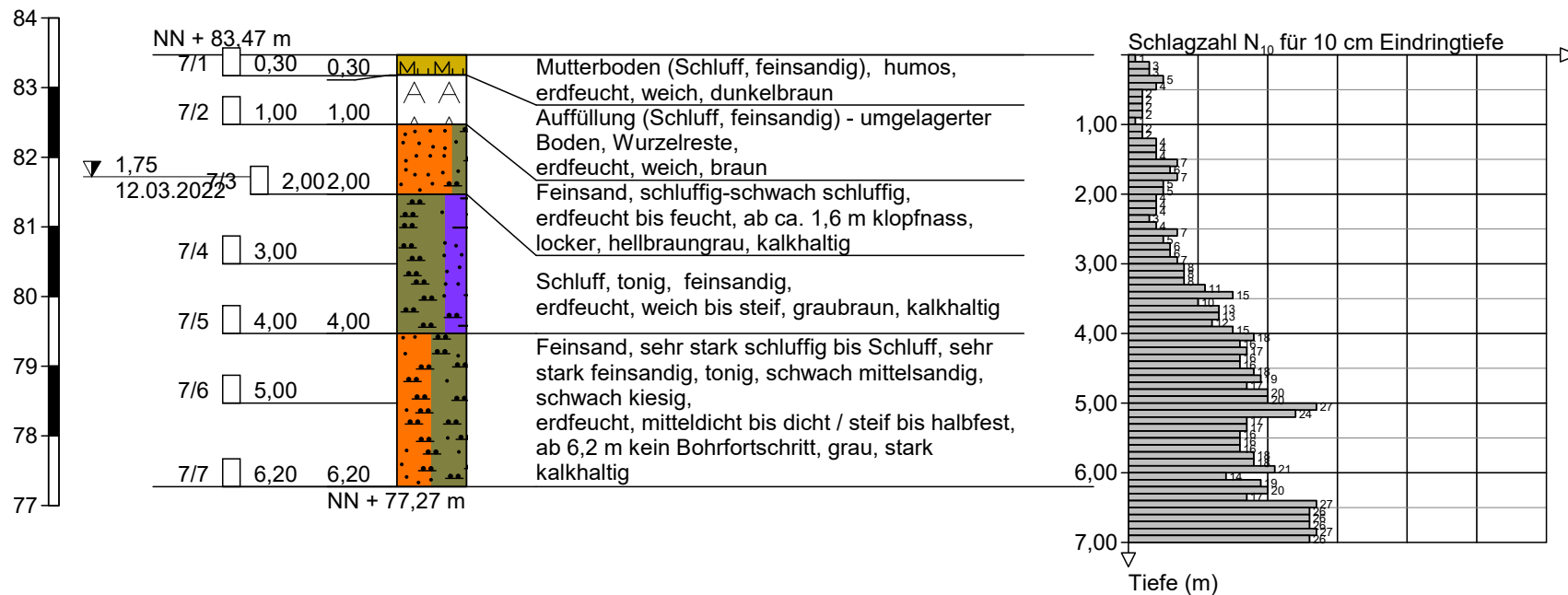
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 7



Höhenmaßstab 1:100



GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.1

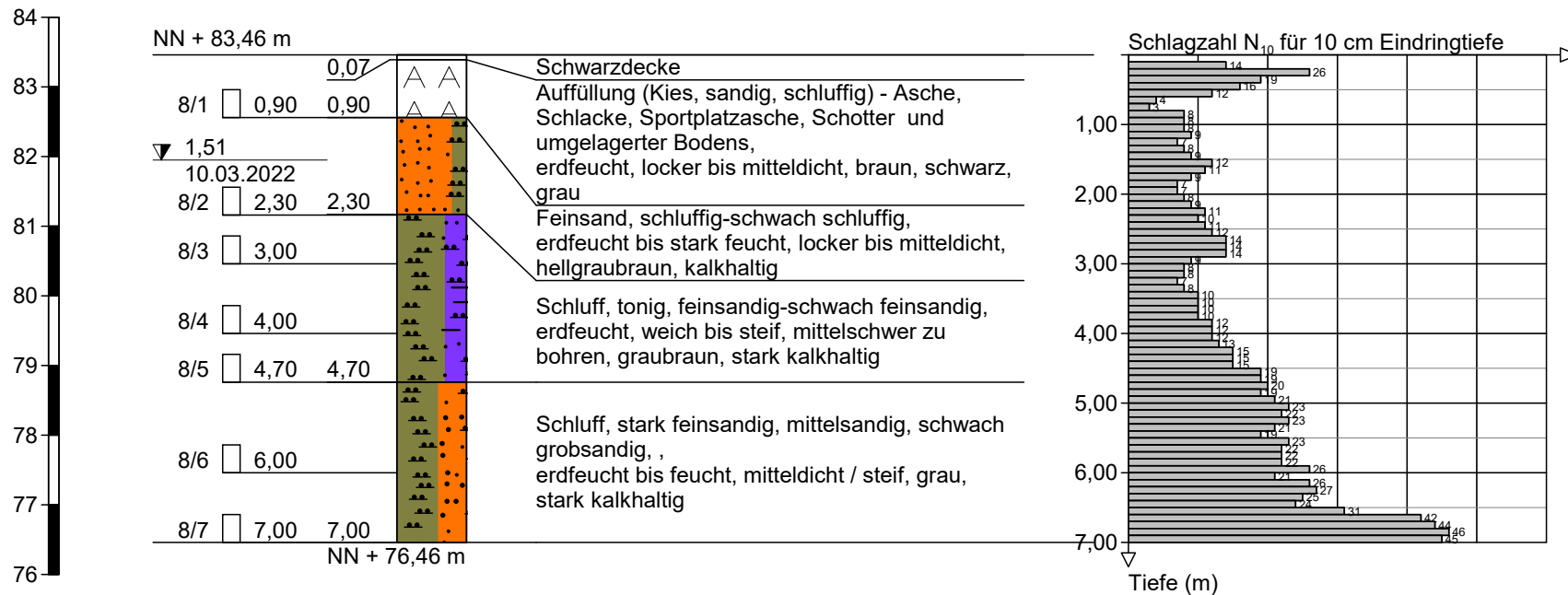
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 8



Höhenmaßstab 1:100



GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.1

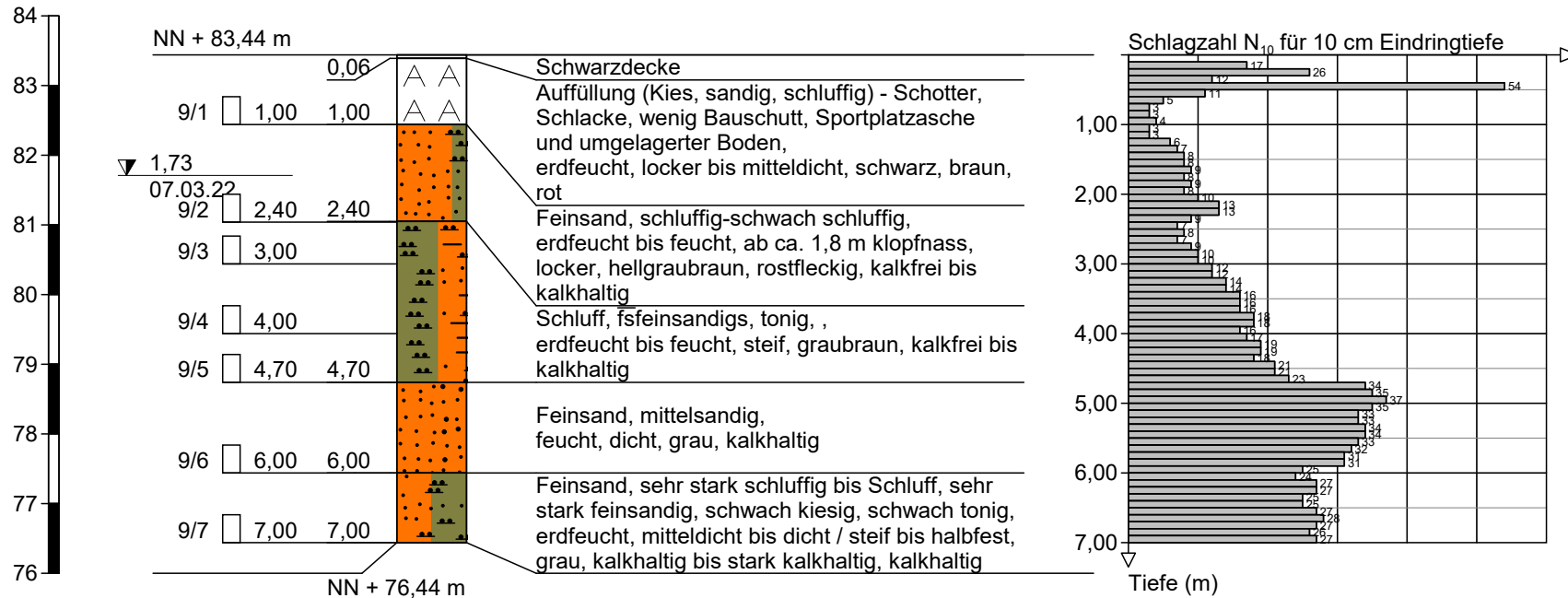
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 9



Höhenmaßstab 1:100



GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.1

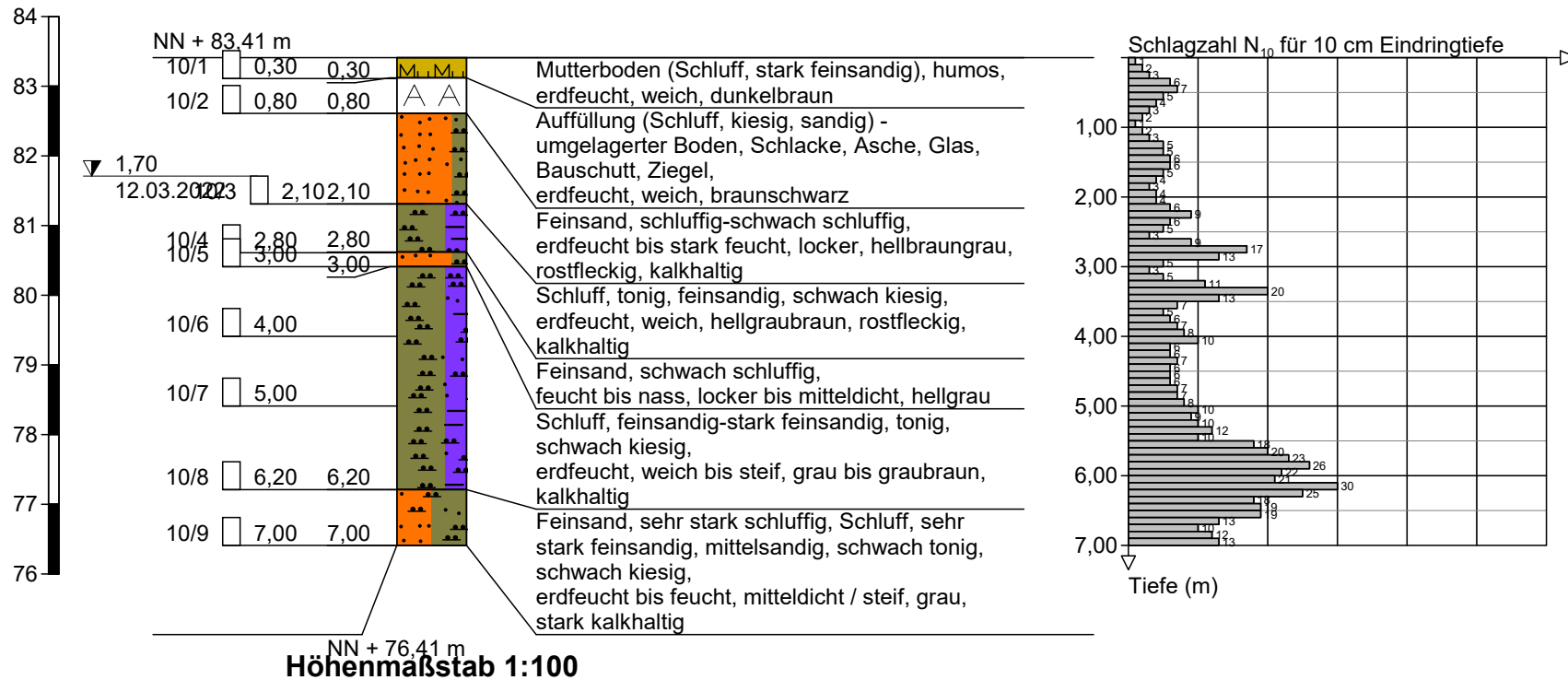
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 10





GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

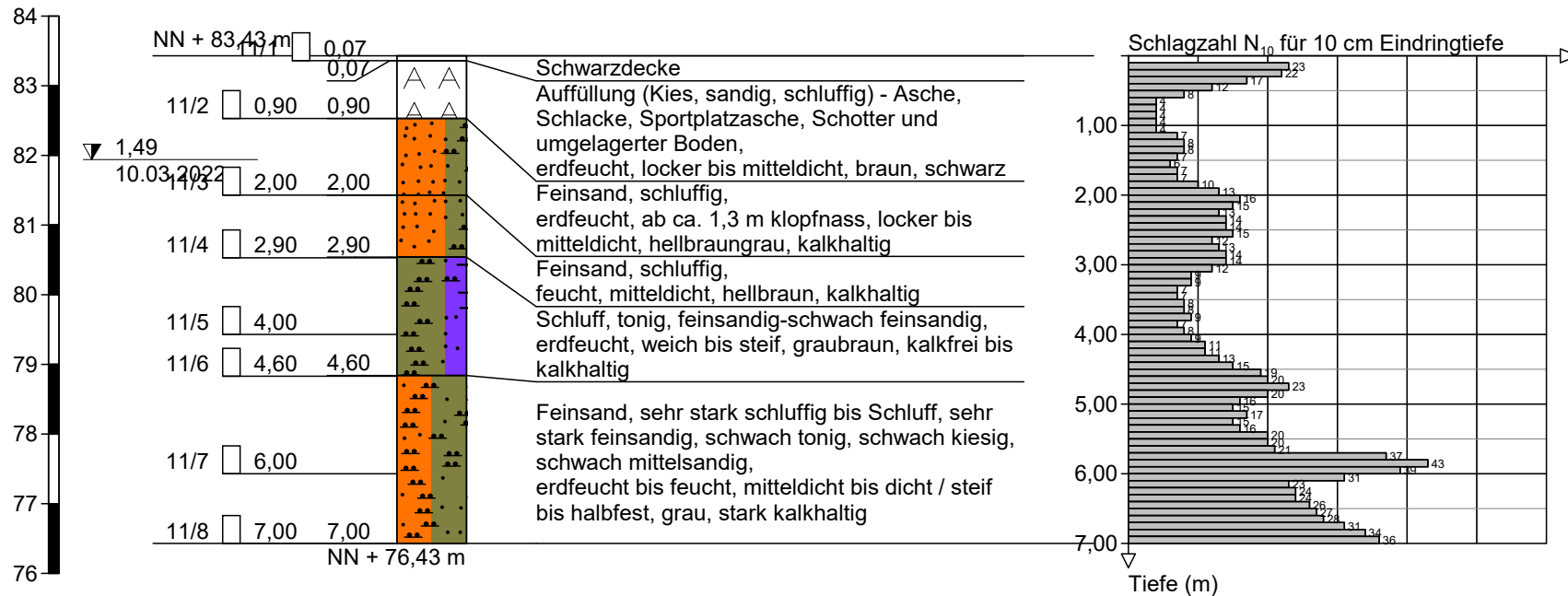
Anlage 2.1

Datum: 10.03.2022

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 11



Höhenmaßstab 1:100



GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.1

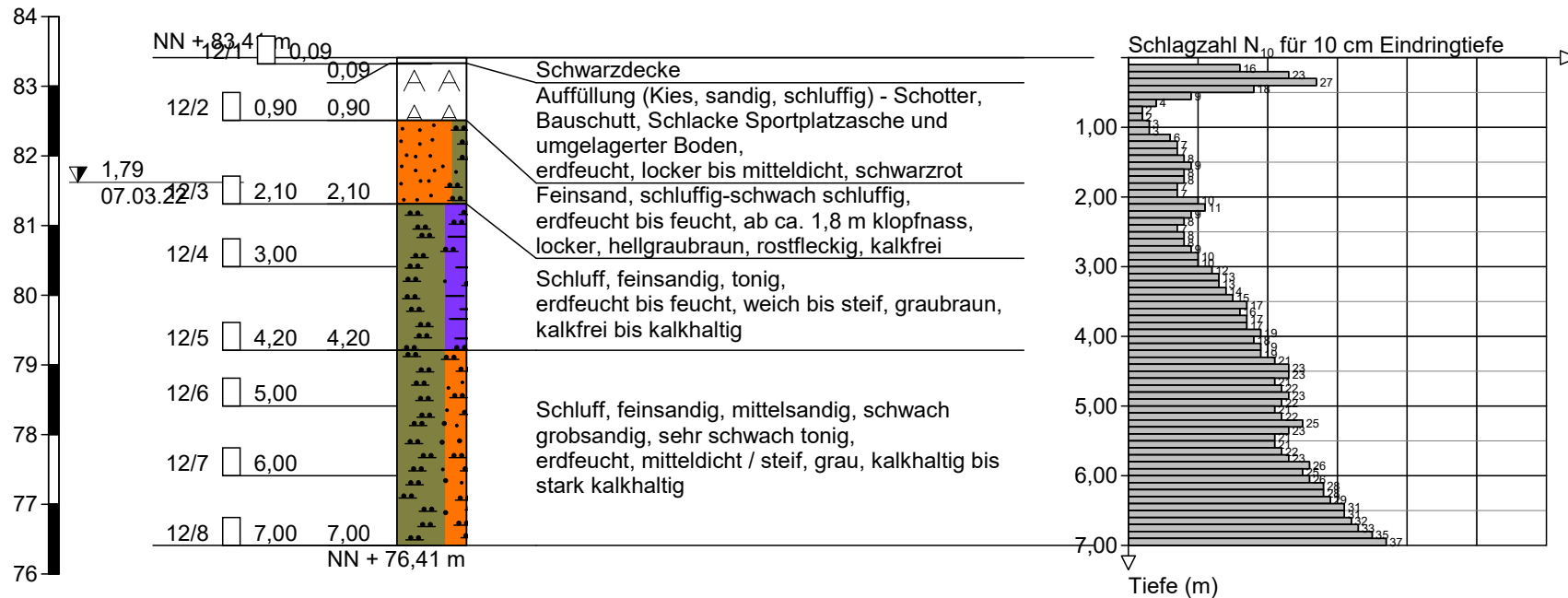
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 12



Höhenmaßstab 1:100



GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

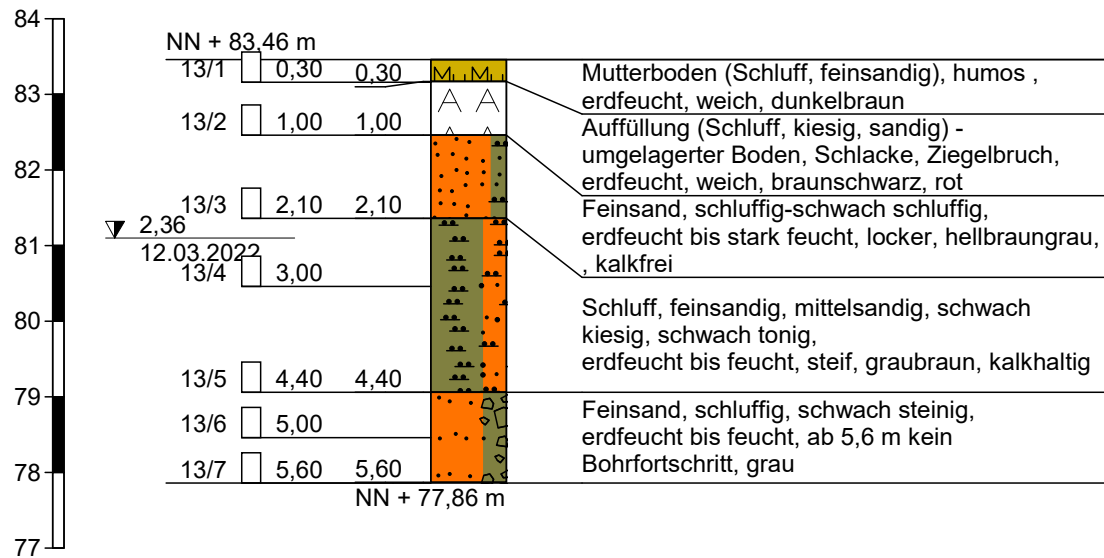
Anlage 2.1

Datum: 10.03.2022

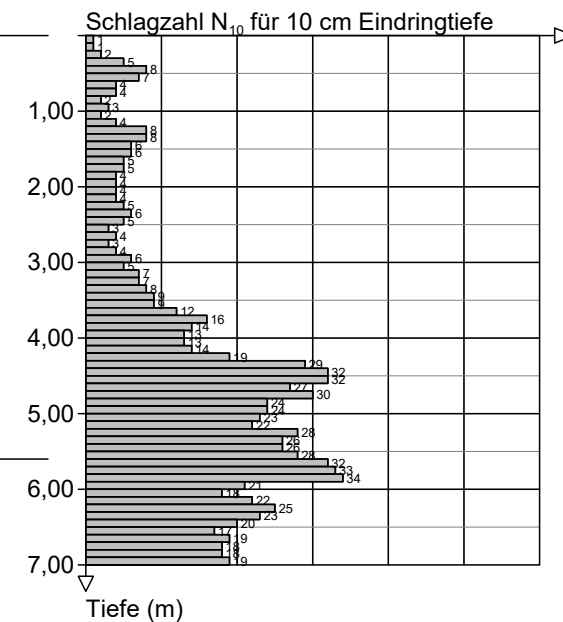
Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 13



Höhenmaßstab 1:100





GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

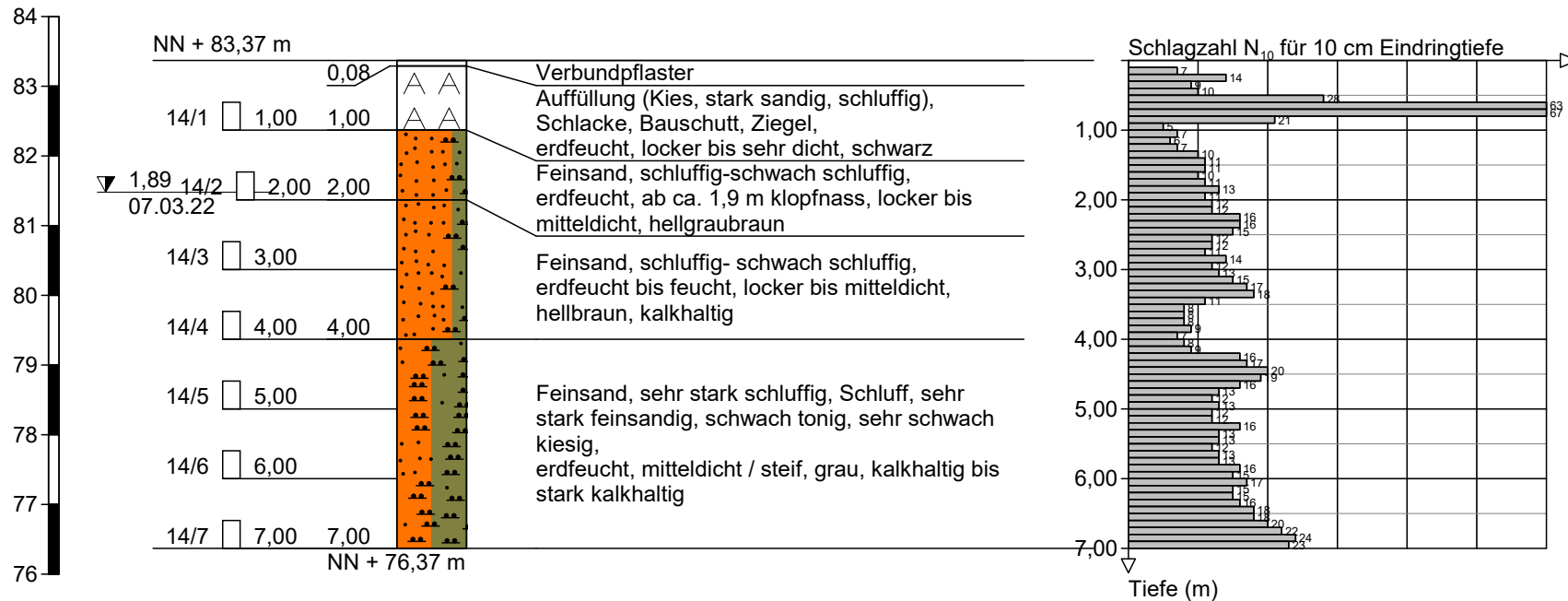
Anlage 2.1

Datum: 10.03.2022

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 14



Höhenmaßstab 1:100



GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.1

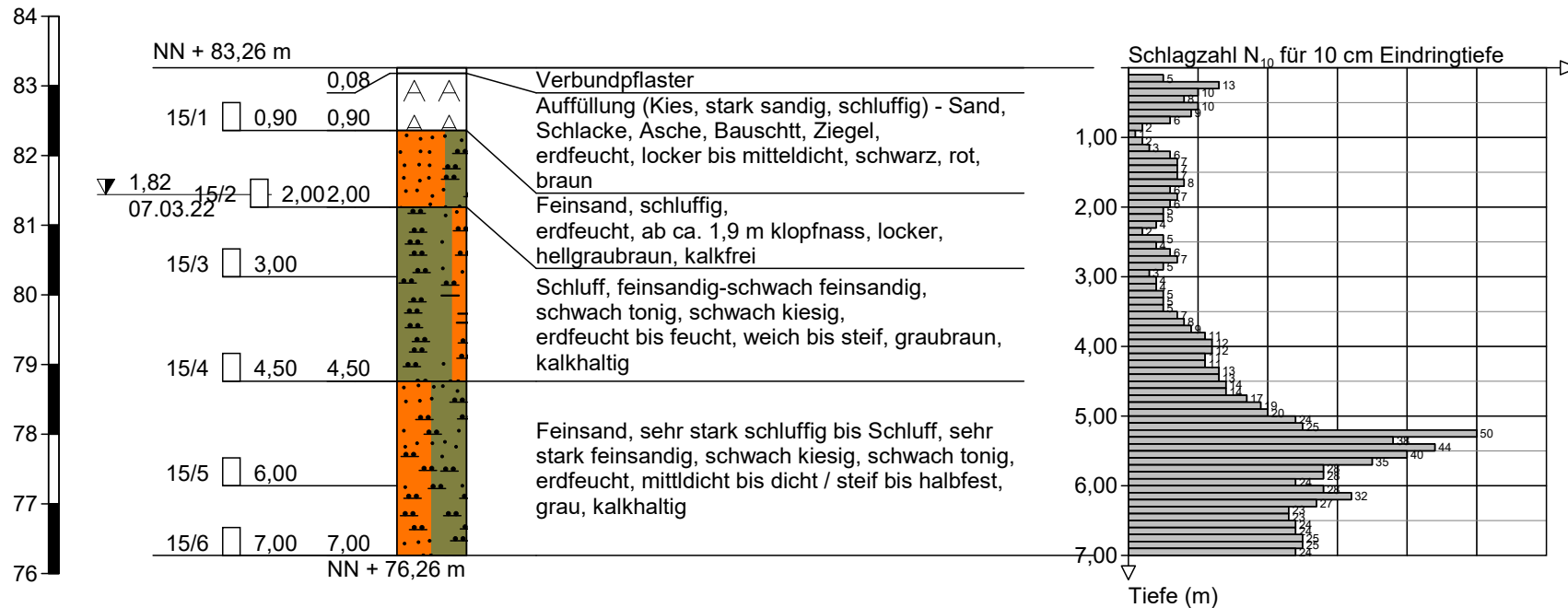
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/DPM 15



Höhenmaßstab 1:100

Anlage 2.2:
Bohrprofil der Kleinrammbohrung mit Ausbau zur
Grundwassermessstelle



GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

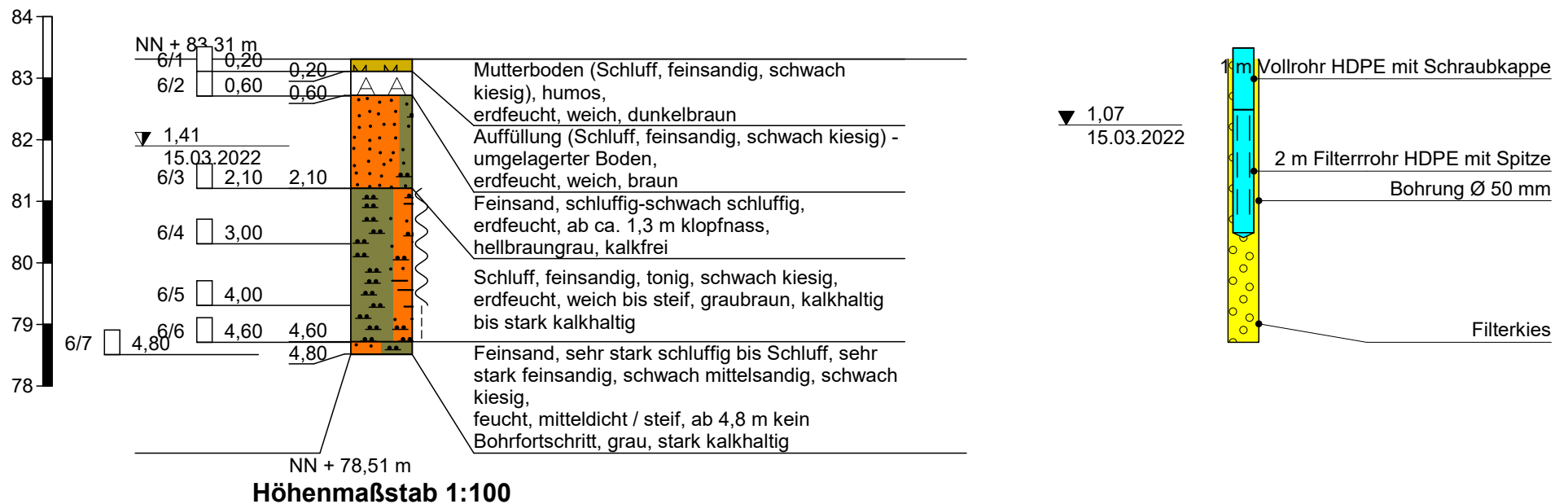
Anlage 2.2

Datum: 10.03.2022

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/GWM 6





GeoExperts GmbH

Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Projekt: 2020-175 Sanierung und Erweiterung der fünf Gebäude an der
Brechtener Grundschule in Dortmund- Brechten – Erweiterte Flächen

Anlage 2.2

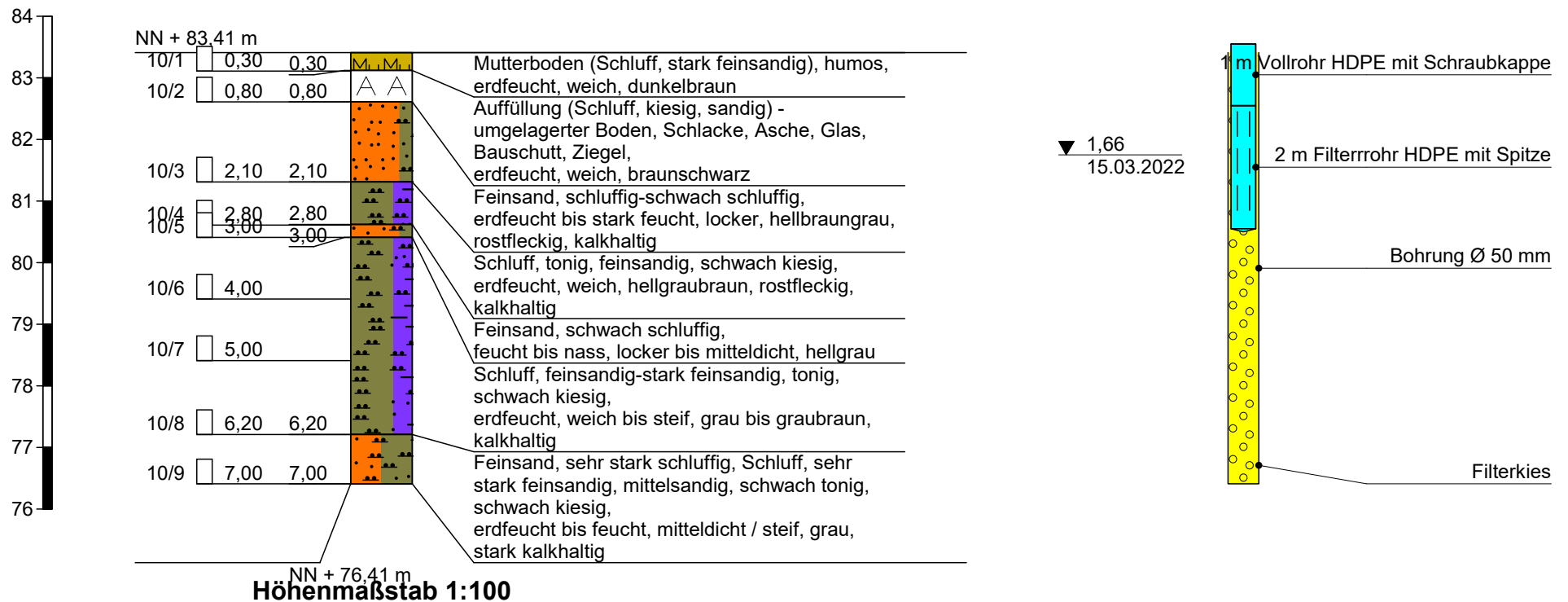
Datum: 10.03.2022

Auftraggeber: Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft

Bearb.: Heider

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB/GWM 10



Anlage 3:
Bodenmechanische Laborversuche

Anlage 3.1:
Ergebnisse der Sieb- und Schlämmanalysen

Körnungslinie

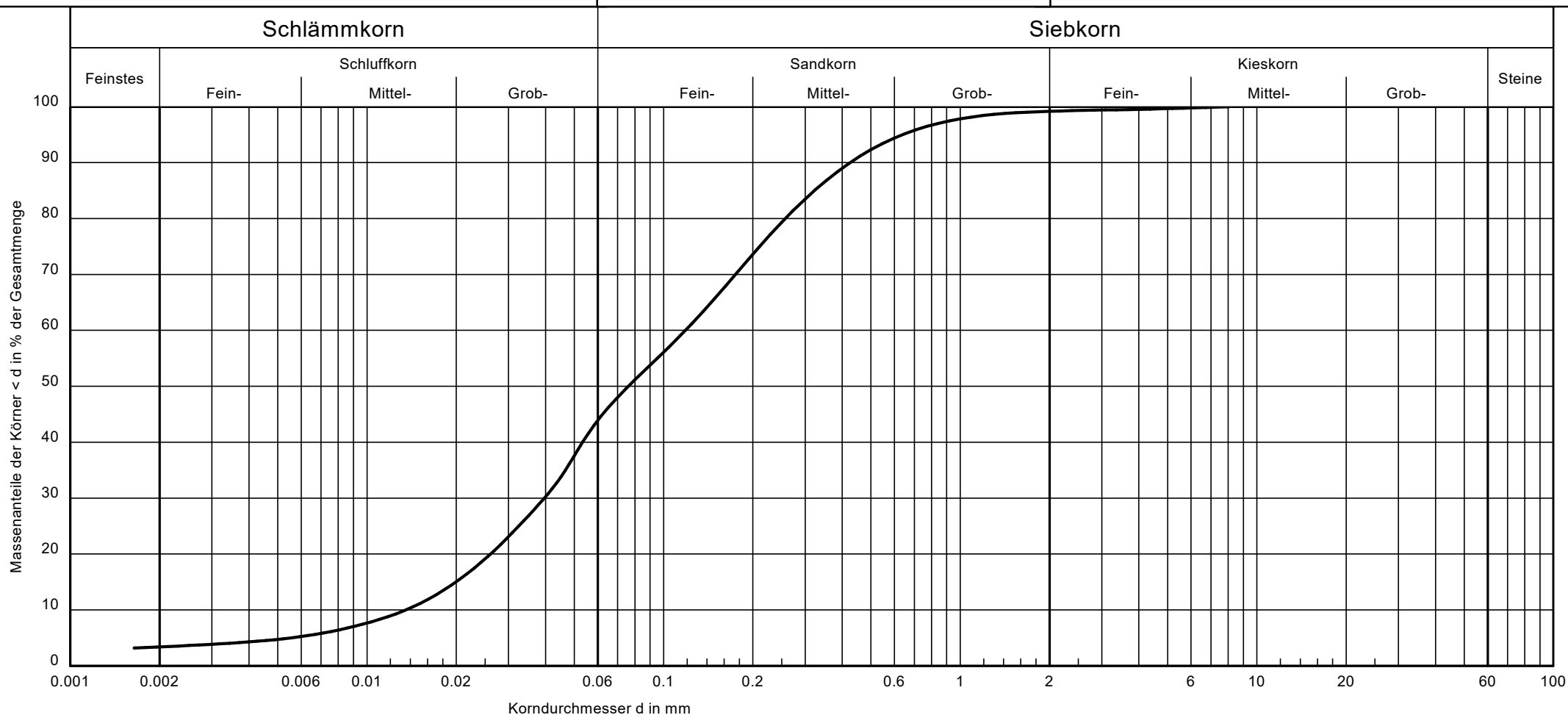
Brechtener Grundschule

2020-175

Probe: 8/6

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



Bodenart	U, fs, ms	Bemerkungen: Dispergierungsmittel Natriumpyrophosphat
d ₁₀ [mm]	0.0135	
d ₆₀ [mm]	0.1185	
U/C _c	8.8/1.0	
T/U/S/G [%]:	3.4/40.5/55.3/0.8	
k-Wert (Paquant) [m/s]:	8.2 * 10 ⁻⁷	

Körnungslinie

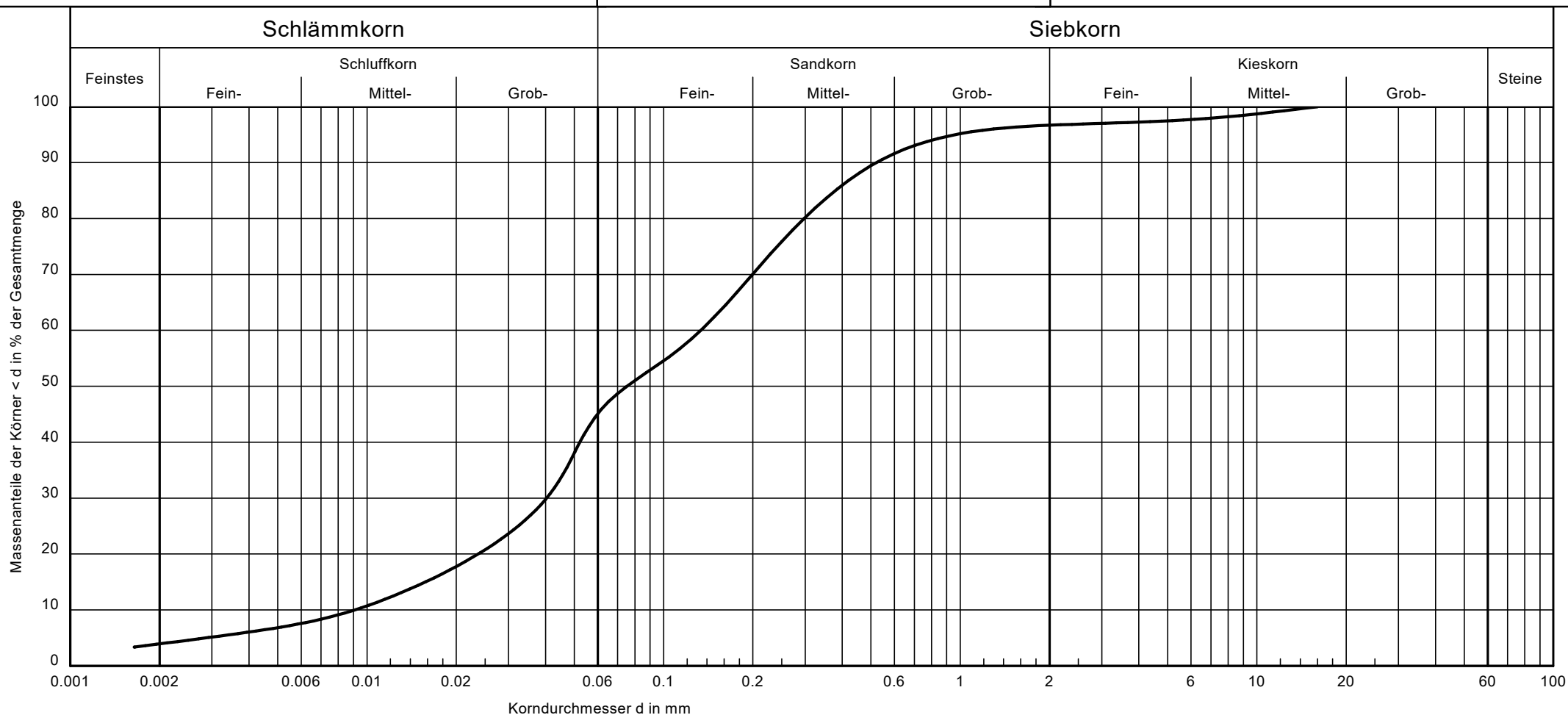
Brechtener Grundschule

2020-175

Probe: 12/6

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



Bodenart

U, fs, ms, gs'

Bemerkungen:

d₁₀ [mm]

0.0091

Dispergierungsmittel Natriumpyrophosphat

d₆₀ [mm]

0.1335

U/C_c

14.7/1.3

T/U/S/G [%]:

3.9/41.1/51.6/3.3

k-Wert (Paquant) [m/s]:

$6.6 \cdot 10^{-7}$

Körnungslinie

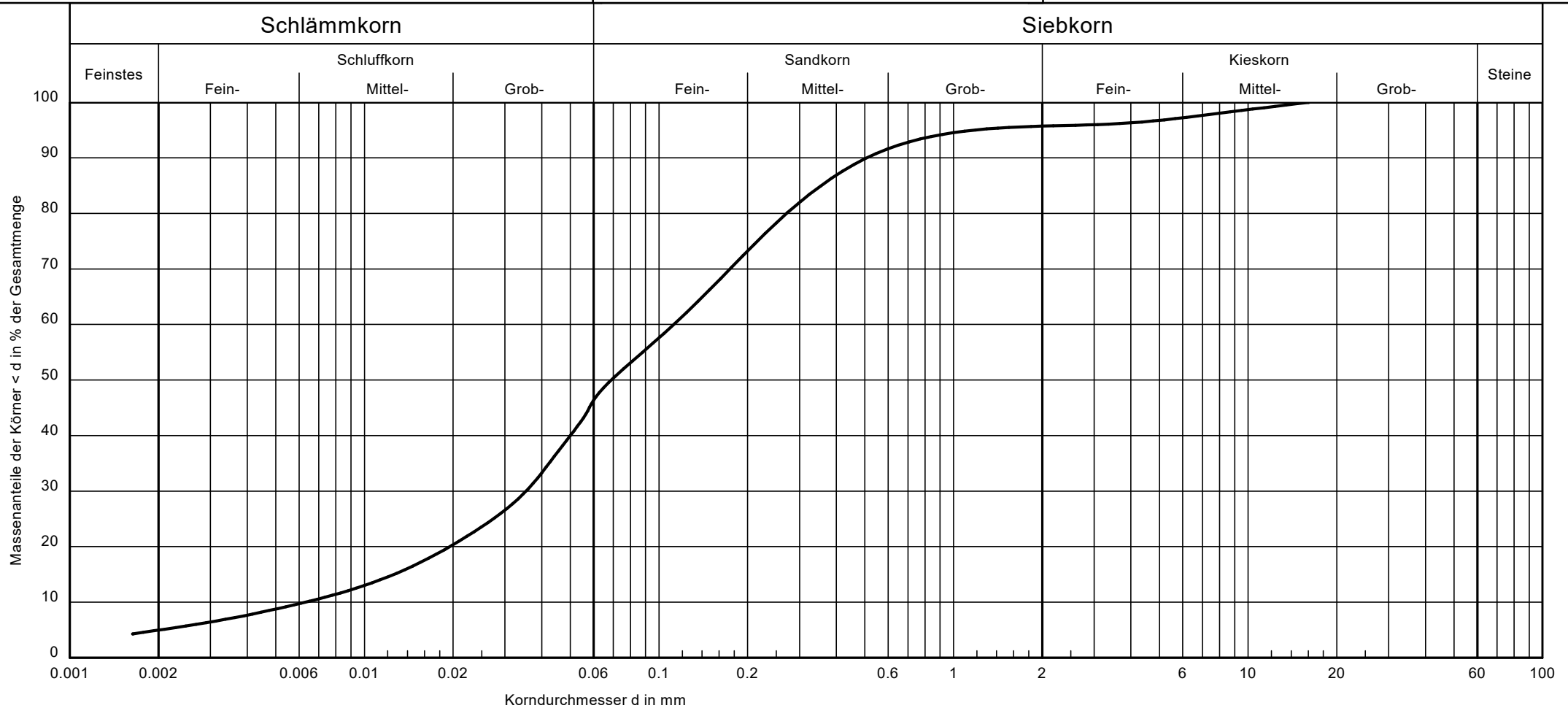
Brechtener Grundschule

2020-175

Probe: 13/5

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb-/ Schlämmanalyse



Bodenart	U, fs, ms	Bemerkungen: Dispergierungsmittel Natriumpyrophosphat
d10 [mm]	0.0063	
d60 [mm]	0.1123	
U/Cc	17.8/1.8	
T/U/S/G [%]:	5.0/41.4/49.3/4.3	
k-Wert (Paquant) [m/s]:	4.2 * 10 ⁻⁷	

Anlage 3.2:
Ergebnisse der Ermittlung der Zustandsgrenzen

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Brechtener Grundschule

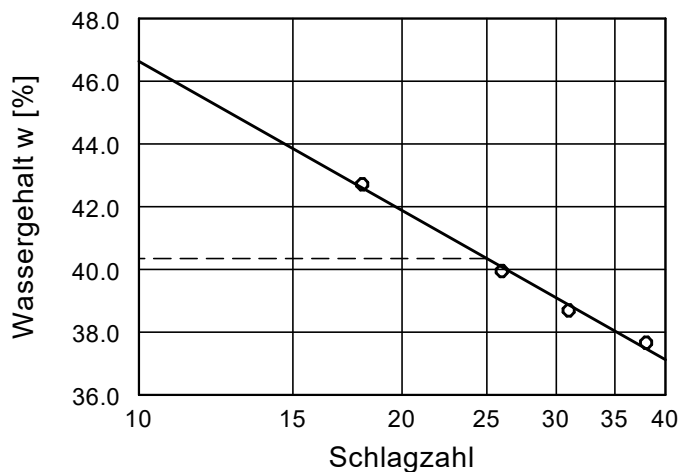
2020-175

Bearbeiter: Mathias Borbonus

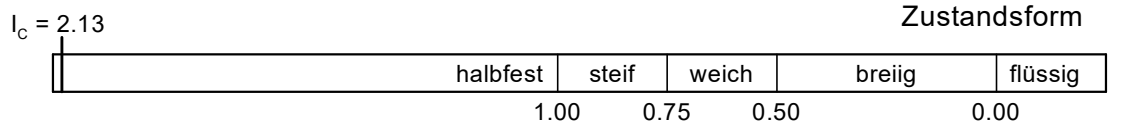
Datum: 12.04.2022

Probe: 4/6

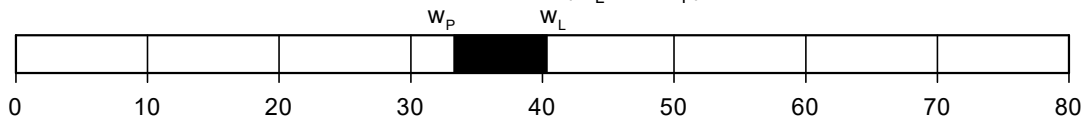
Art der Entnahme: gestört



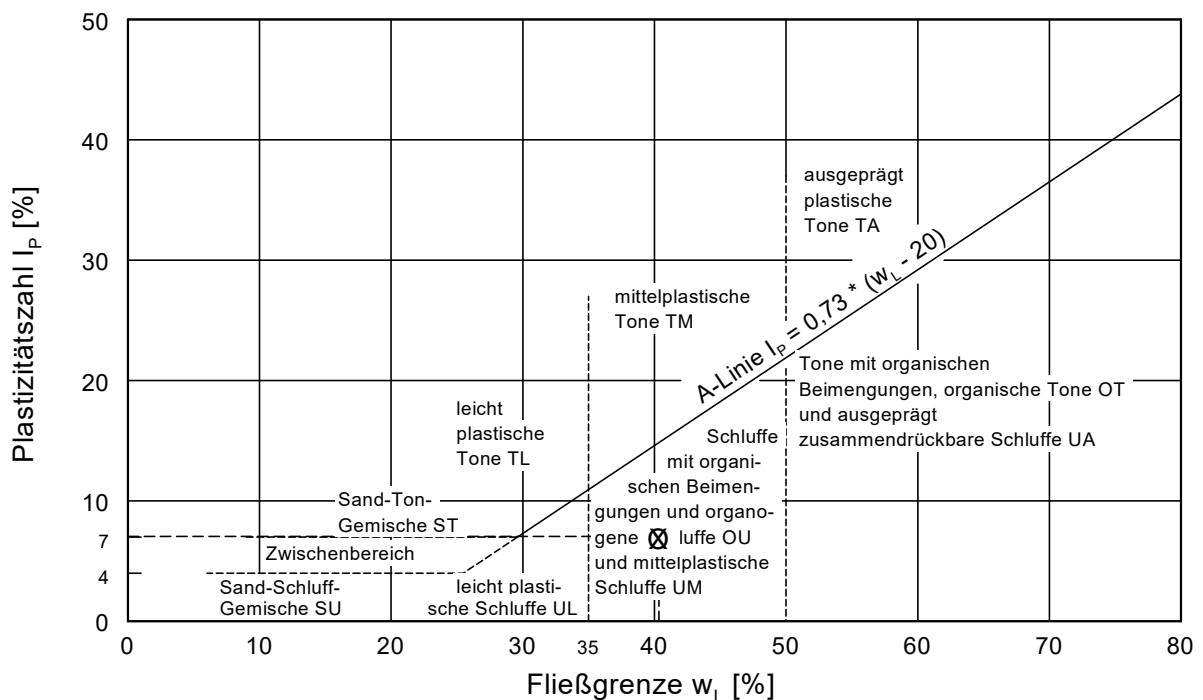
Wassergehalt $w = 25.3 \%$
 Fließgrenze $w_L = 40.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 33.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 7.0 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 2.13$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Brechtener Grundschule

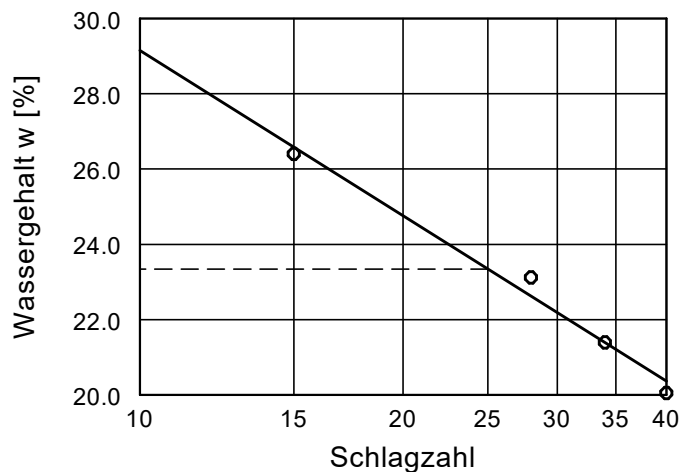
2020-175

Bearbeiter: Mathias Borbonus

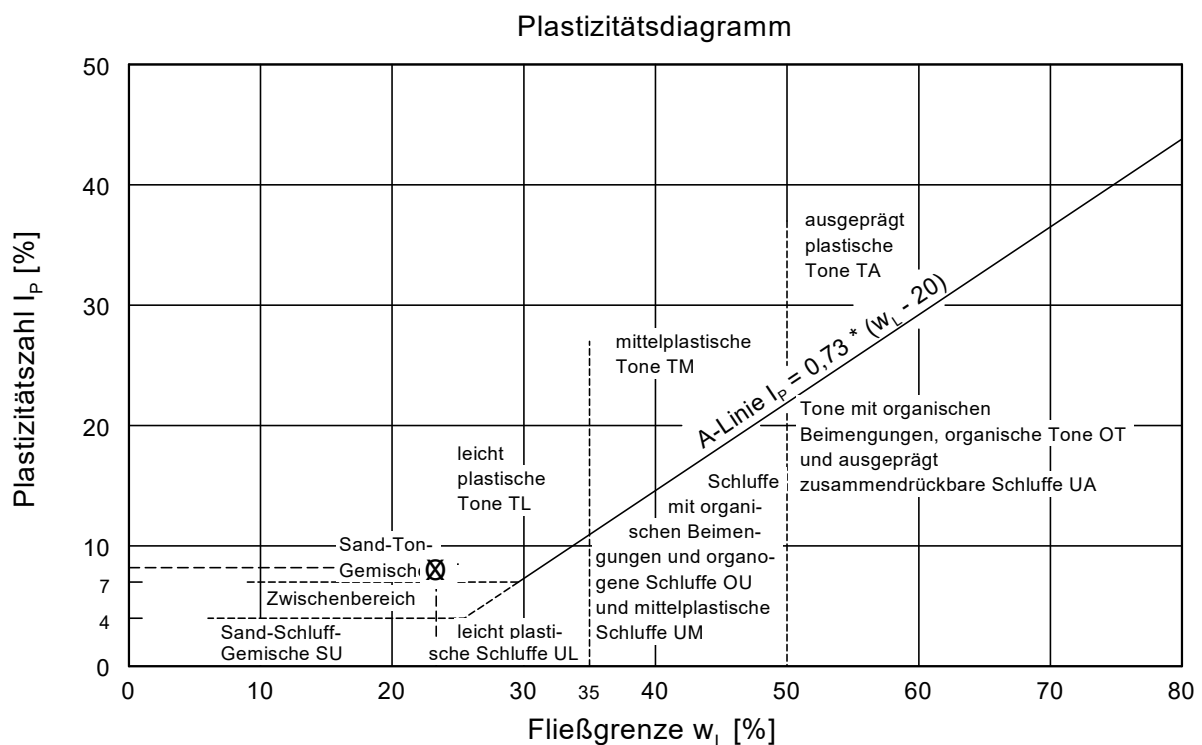
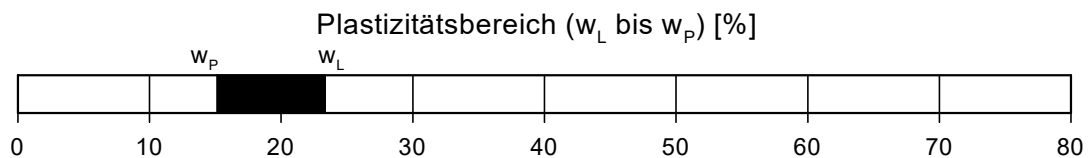
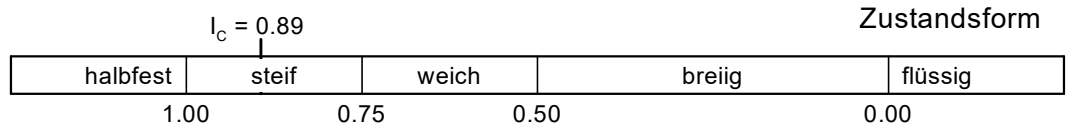
Datum: 12.04.2022

Probe: 13/5

Art der Entnahme: gestört



Wassergehalt $w = 16.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 23.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 15.1 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 8.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.89$



Anlage 3.3:
Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen



Wassergehaltsbestimmung durch Ofentrocknung

Projekt: BV Brechtener Grundschule
Projektnr.: 2020-175
Datum: 12.04.2022

Probe	Wasser- gehalt [%]
B 4/6	25,30
B 8/6	13,95
B 13/5	16,00

bestimmt von M. Borbonus

Anlage 3.4:
Ergebnisse der Glühverlustbestimmungen

Glühverlust nach DIN 18 128

Brechtener Grundschule

2020-175

Bearbeiter: Mathias Borbonus

Datum: 12.04.2022

Probe: 1/5

Probe: 9/3

Probenbezeichnung:	1/5 Versuch 1	1/5 Versuch 2	1/5 Versuch 3
Ungeglühte Probe [g]:	8.08	8.11	6.78
Gegelühte Probe [g]:	7.83	7.87	6.56
Massenverlust [g]:	0.25	0.24	0.22
Trockenmasse vor Glühen [g]:	8.08	8.11	6.78
Glühverlust [-]	3.09	2.96	3.24
Mittelwert [-]	3.10		

Probenbezeichnung:	9/3 Versuch 1	9/3 Versuch 2	9/3 Versuch 3
Ungeglühte Probe [g]:	6.60	6.62	7.81
Gegelühte Probe [g]:	6.38	6.42	7.44
Massenverlust [g]:	0.22	0.20	0.37
Trockenmasse vor Glühen [g]:	6.60	6.62	7.81
Glühverlust [-]	3.33	3.02	4.74
Mittelwert [-]	3.70		

Glühverlust nach DIN 18 128

Brechtener Grundschule

2020-175

Bearbeiter: Mathias Borbonus

Datum: 12.04.2022

Probe: 13/5

Probe:

Probenbezeichnung:	13/5 Versuch 1	13/5 Versuch 2	13/5 Versuch 3
Ungeglühte Probe [g]:	8.93	10.33	7.55
Gegelühte Probe [g]:	8.49	10.02	7.34
Massenverlust [g]:	0.44	0.31	0.21
Trockenmasse vor Glühen [g]:	8.93	10.33	7.55
Glühverlust [-]	4.93	3.00	2.78
Mittelwert [-]	3.57		

Probenbezeichnung:			
Ungeglühte Probe [g]:			
Gegelühte Probe [g]:			
Massenverlust [g]:			
Trockenmasse vor Glühen [g]:			
Glühverlust [-]			
Mittelwert [-]			

Anlage 4:
Chemische Laboruntersuchungen

Anlage 4.1:
Laborberichte der chemischen Analysen

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 08.04.2022
Kundenr. 10039520

Zusätzliche Informationen zu Auftrag 2179956 Prüfberichtsversion 2

Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule

Sehr geehrte Damen und Herren,

Änderungen zur Vorgängerversion
Änderungen zur Vorgängerversion auf Probenebene
Nacherfassung Parameter/Proben

Mit freundlichen Grüßen



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 2179956, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536591 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **23.03.2022**
Probenahme **21.03.2022**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**
Rückstellprobe **Ja**
Auffälligkeit. Probenanlieferung **Keine**
Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	0,25	0,02	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	87,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Standardabweichung bei Biologische Aktivität (AT4)	mg O2/g		<0,10	0,1	DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04
Atmungsaktivität (AT4)	mg O2/g		<0,50	0,5	DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04
Brennwert (Hs) wasserfrei ^{u)}	kJ/kg		<500 (+)	500	DIN EN 15170 : 2009-05(PL)
Brennwert (Hs) roh ^{u)}	kJ/kg	°	<250 (NWG)	500	DIN 51900-2 : 2003-05(PL)
Glühverlust	%		7,4	0,1	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		5,1	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		9	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		36	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,77	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		40	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		40	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		37	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,094	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,3	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		118	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		51	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Lipophile Stoffe	%		0,054	0,05	LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,50 ^{mV)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,50 ^{mV)}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Seite 2 von 5

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion

2

Auftrag

2179956 Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule

Analysennr.

536591 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Acenaphthen	mg/kg	<0,50 ^{mv}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,50 ^{mv}	0,5	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	1,6	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	0,96	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg	8,9	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	8,6	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	9,6	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	10	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	5,3	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	1,8	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	6,0	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	6,8	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	82,6^{xj}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)



Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536591 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
DOC	mg/l	<10,0	10	DIN EN 1484 : 2019-04
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	109	100	DIN 38409-1-2 : 1987-01
Temperatur Eluat	°C	20,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,5	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	102	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Fluorid (F)	mg/l	1,1	0,06	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Chlorid (Cl)	mg/l	2,3	1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	34	1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,0050	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2006-05
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	0,002	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	0,02	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536591 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1**
u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

Agrolab-Gruppen-Labore

Untersuchung durch

(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14087-01-00

Methoden

DIN EN 15170 : 2009-05; DIN 51900-2 : 2003-05

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Atmungsaktivität (AT4): Gemäß DepV vom 15.04.2013 ist dieses Prüfverfahren nur anwendbar bei Abfällen, die einen pH-Wert im Bereich von pH 6,8 bis pH 8,2 aufweisen. Bei Abfällen mit davon abweichenden pH-Werten ist die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz nach Nummer 3.3.2 zu bestimmen.

Anmerkungen

Die Probe war beim Ansatz der Bestimmung der Atmungsaktivität (4 Tage) älter als die in der Deponie Verordnung vorgeschriebenen 48 Stunden. Ungünstige Befunde können demnach durch das Alter der Probe bedingt sein. Im Zuge der Untersuchung nach DepV wurde für die Parameter Chlorid bzw. Sulfat im Eluat die in der DepV vorgeschriebene Methode verwendet. Veränderungen der Ergebnisse sind methodentechnisch möglich.

Beginn der Prüfungen: 23.03.2022

Ende der Prüfungen: 07.04.2022 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 08.04.2022
Kundenr. 10039520

Zusätzliche Informationen zu Auftrag 2179956 Prüfberichtsversion 2

Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule

Sehr geehrte Damen und Herren,

Änderungen zur Vorgängerversion
Änderungen zur Vorgängerversion auf Probenebene
Nacherfassung Parameter/Proben

Mit freundlichen Grüßen



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 2179956, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536594 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **23.03.2022**
Probenahme **21.03.2022**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**
Rückstellprobe **Ja**
Auffälligkeit. Probenanlieferung **Keine**
Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	0,46	0,02	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	85,4	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Standardabweichung bei Biologische Aktivität (AT4)	mg O2/g		<0,10	0,1	DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04
Atmungsaktivität (AT4)	mg O2/g		<0,50	0,5	DepV, Anhang 4, 3.3.1 : 2009-04
Brennwert (Hs) wasserfrei ^{u)}	kJ/kg		<500 (+)	500	DIN EN 15170 : 2009-05(PL)
Brennwert (Hs) roh ^{u)}	kJ/kg	°	<250 (NWG)	500	DIN 51900-2 : 2003-05(PL)
Glühverlust	%		6,9	0,1	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		4,4	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		0,35	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		16	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		76	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,60	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		47	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		86	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		33	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,13	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,4	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		174	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		71	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Lipophile Stoffe	%		<0,050	0,05	LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<1,0^{mV)}	1	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<1,0^{mV)}	1	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Seite 2 von 5

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion

2

Auftrag

2179956 Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule

Analysennr.

536594 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

MP 2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Acenaphthen	mg/kg	1,7	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	2,5	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	13	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	2,4	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg	20	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	13	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	9,0	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	8,3	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	6,9	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	4,0	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg	6,6	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	1,2	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	3,6	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	4,1	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	96,3 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536594 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
DOC	mg/l	<10,0	10	DIN EN 1484 : 2019-04
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<100	100	DIN 38409-1-2 : 1987-01
Temperatur Eluat	°C	20,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,4	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	37,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Fluorid (F)	mg/l	1,7	0,06	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	7,1	1	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,0050	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2006-05
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	0,02	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536594 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**
u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

Agrolab-Gruppen-Labore

Untersuchung durch

(PL) AGROLAB Standort Plauen, Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14087-01-00

Methoden

DIN EN 15170 : 2009-05; DIN 51900-2 : 2003-05

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Atmungsaktivität (AT4): Gemäß DepV vom 15.04.2013 ist dieses Prüfverfahren nur anwendbar bei Abfällen, die einen pH-Wert im Bereich von pH 6,8 bis pH 8,2 aufweisen. Bei Abfällen mit davon abweichenden pH-Werten ist die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz nach Nummer 3.3.2 zu bestimmen.

Anmerkungen

Die Probe war beim Ansatz der Bestimmung der Atmungsaktivität (4 Tage) älter als die in der Deponie Verordnung vorgeschriebenen 48 Stunden. Ungünstige Befunde können demnach durch das Alter der Probe bedingt sein. Im Zuge der Untersuchung nach DepV wurde für die Parameter Chlorid bzw. Sulfat im Eluat die in der DepV vorgeschriebene Methode verwendet. Veränderungen der Ergebnisse sind methodentechnisch möglich.

Beginn der Prüfungen: 23.03.2022

Ende der Prüfungen: 08.04.2022 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 2179956, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536595** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **23.03.2022**
Probenahme **21.03.2022**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	90,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		2,2	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		9	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		32	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,29	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		48	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		35	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		43	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,12	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		74	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		0,078	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		0,098	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		0,078	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536595** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	0,051	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Chrysen</i>	mg/kg	0,057	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	0,069	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,065	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,496 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
-----------------	--	--	--	--	--------------------------

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536595** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Temperatur Eluat	°C	20,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,1	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	48,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	6,63	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 23.03.2022

Ende der Prüfungen: 28.03.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 2179956, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536596** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **23.03.2022**
Probenahme **21.03.2022**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	84,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		1,9	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		6	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		33	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,36	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		15	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		13	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		13	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,052	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		68	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		0,093	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		0,20	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		0,14	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536596** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Chrysen</i>	mg/kg	0,096	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	0,068	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	0,11	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	0,067	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	0,076	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	1,07 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,7	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536596** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	50,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	5,38	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 23.03.2022

Ende der Prüfungen: 25.03.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 2179956, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536597** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **23.03.2022**
Probenahme **21.03.2022**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **MP 5**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	84,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		4	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		7	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		17	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		6	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		12	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,050	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		20	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.)
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536597** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,050	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,010	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,5	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536597** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 5**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	60,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	10,3	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	1,90	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,003	0,003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 23.03.2022

Ende der Prüfungen: 25.03.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 2179956, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536598 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **23.03.2022**
Probenahme **21.03.2022**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 4/1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Naphtalin	mg/kg	°	0,062	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	°	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	°	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	°	0,30	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	°	0,77	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	°	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	°	0,15	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	°	0,23	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	°	0,37	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	°	1,1	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	°	0,16	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	°	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	°	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	°	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	°	0,20	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	°	<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Summe PAK (EPA)	mg/kg	°	3,34 ^{*)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C		20,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			10,2	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		83,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysenr. **536598 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 4/1**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 23.03.2022

Ende der Prüfungen: 07.04.2022 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 2179956, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536599 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **23.03.2022**
Probenahme **21.03.2022**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 11/1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	100	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Naphtalin	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg		<0,050	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Summe PAK (EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C		20,7	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			9,7	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		49,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<0,010	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 08.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **2179956** Projekt: 2020-175 - Brechtener Grundschule
Analysennr. **536599 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 11/1**

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 23.03.2022

Ende der Prüfungen: 06.04.2022 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Erstellt: D. Krüger, 22.09.2021
MF-04269-DE

Geprüft: J. Radicke, 23.09.2021

Freigegeben: R. Rieger, 24.09.2021; Ver.1, gültig ab 24.09.2021

Seite 1 von 2

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

08.04.2022

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch
Maximale Korngröße/Stückigkeit
Masse Laborprobe in kg

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer
Analysennummer
Probenbezeichnung Kunde
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☒ ☐ siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☒ ☐
inerte Fremddanteile ☒ ☐ Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)
Analyse Gesamtfraction ☐ ☒
Zerkleinerung durch Backenbrecher ☒ ☐
Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☒ ☐ Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm ☒ ☐ siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung ☐ ☒
Probenteilung / Homogenisierung
Fraktionierendes Teilen ☐ ☒
Kegeln und Vierteln ☒ ☐
Rotationsteiler ☒ ☐
Riffelteiler ☒ ☐
Cross-riffing ☒ ☐
Rückstellprobe ☐ ☒ Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben anzugeben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe
chem. Trocknung ☒ ☐
Trocknung 105°C ☒ ☐ (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung ☐ ☒
Gefriertrocknung ☒ ☐
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe
mahlen ☐ ☒ (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden ☒ ☐

AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Erstellt: D. Krüger, 22.09.2021
MF-04269-DE

Geprüft: J. Radicke, 23.09.2021

Freigegeben: R. Rieger, 24.09.2021; Ver.1, gültig ab 24.09.2021

Seite 2 von 2

Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

08.04.2022

Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch
Maximale Korngröße/Stückigkeit
Masse Laborprobe in kg

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer
Analysennummer
Probenbezeichnung Kunde
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor ☒ ☐ siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung ☒ ☐
inerte Fremdanteile ☒ ☐ Anteil Gew-%
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)
Analyse Gesamtfraktion ☐ ☒
Zerkleinerung durch Backenbrecher ☒ ☐
Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm ☒ ☐ Anteil < 2 mm Gew-%
Analyse Siebrückstand > 2 mm ☒ ☐ siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung ☐ ☒
Probenteilung / Homogenisierung
Fraktionierendes Teilen ☐ ☒
Kegeln und Vierteln ☒ ☐
Rotationsteiler ☒ ☐
Riffelteiler ☒ ☐
Cross-riffling ☒ ☐
Rückstellprobe ☐ ☒ Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben anzugeben

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe
chem. Trocknung ☒ ☐
Trocknung 105°C ☒ ☐ (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung ☐ ☒
Gefriertrocknung ☒ ☐
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe
mahlen ☐ ☒ (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden ☒ ☐

AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Anlage 4.2:
Einstufung der Laborbefunde gemäß LAGA Boden (2004)

Boden, Feststoff: Tabelle II 1.2-2 + II 1.2-4: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

Parameter	Dim.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	Z0				Z1	Z2	>Z2
		Sand	Lehm / Schluff	Sand	Lehm / Schluff	Lehm / Schluff	Sand	Lehm / Schluff	Ton	Z0* ¹⁾			
Arsen	mg/kg TS	9	16	9	6	4	10	15	20	15 ²⁾	45	150	
Blei	mg/kg TS	36	76	32	33	7	40	70	100	140	210	700	
Cadmium	mg/kg TS	0,77	0,6	0,29	0,36	<0,06	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10	
Chrom (ges.)	mg/kg TS	40	47	48	15	17	30	60	100	120	180	600	
Kupfer	mg/kg TS	40	86	35	13	6	20	40	60	80	120	400	
Nickel	mg/kg TS	37	33	43	13	12	15	50	70	100	150	500	
Thallium	mg/kg TS	0,3	0,4	0,2	0,2	<0,1	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾	2,1	7	
Quecksilber	mg/kg TS	0,094	0,13	0,12	0,052	<0,05	0,1	0,5	1	1	1,5	5	
Zink	mg/kg TS	118	174	74	68	20	60	150	200	300	450	1.500	
Cyanide, ges.	mg/kg TS	<0,3	0,35	<0,3	<0,3	<0,3	-	-	-	-	3	10	
TOC	Masse-%	5,1	4,4	2,2	1,9	<0,1	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5	5	
EOX	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1,0	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	
KW C10-C22 (KW C10-C40)	mg/kg TS	<50 (51)	<50 (71)	<50 (<50)	<50 (<50)	<50 (<50)	100	100	100	200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁷⁾	1.000 (2.000) ⁷⁾	
BTEX	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1	
LHKW	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1	
PCB 6	mg/kg TS	n.b.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	
PAK16	mg/kg TS	82,6	96,3	0,496	1,07	n.n.	3	3	3	3	3 (9) ⁸⁾	30	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	11	6,6	0,065	0,11	<0,05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	
LAGA Einstufung, gesamt		>Z2	>Z2	Z2	Z2	Z0							

1: maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2: der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3: der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4: der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

5: bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6: bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7: die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C 10 bis C 40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

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

Boden, Eluat: Tabelle II.1.2-3 + II.1.2-5: Zuordnungswerte Eluat für Boden

Parameter	Dim.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	>Z2
		Sand	Lehm / Schluff	Sand	Lehm / Schluff	Lehm / Schluff					
pH-Wert		8,5	8,4	9,1	8,7	8,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	µs/cm	102	37	48	50	60	250	250	1500	2000	
Chlorid	mg/l	2,3	<1	<1	<1	10,3	30	30	50	100 ²⁾	
Sulfat	mg/l	34	7,1	6,63	5,38	1,9	20	20	50	200	
Cyanid	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	5	5	10	20	
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	20	20	40	100	
Arsen	µg/l	2	1	<1	<1	<1	14	14	20	60 ³⁾	
Blei	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	40	40	80	200	
Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	1,5	1,5	3	6	
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	<3	<3	<3	<3	12,5	12,5	25	60	
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	20	20	60	100	
Nickel	µg/l	<7	<7	<7	<7	<7	15	15	20	70	
Quecksilber	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,5	<0,5	1	2	
Zink	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	150	150	200	600	
LAGA Einstufung, gesamt		>Z2	>Z2	Z2	Z2	Z0					

2: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

3: bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Anlage 4.3:
Einstufung der Laborbefunde
gemäß Dortmunder Einbauwerte

Feststoff: Tab. II 1.1.4.-5: Zuordnungswerte Feststoff Rec.baustoffe/nichtaufb. Bauschutt

Parameter	Dim.						Dortmunder Einbauwerte				
		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	>Z2
Arsen 2)	mg/kg	9	16	9	6	4	20	30	50	150	
Blei 2)	mg/kg	36	76	32	33	7	100	200	300	1.000	
Cadmium 2)	mg/kg	0,77	0,6	0,29	0,36	<0,06	0,6	2 ⁴⁾	5 ⁴⁾	20 ⁴⁾	
Chrom, gesamt 2)	mg/kg	40	47	48	15	17	50	100	200	600	
Kupfer 2)	mg/kg	40	86	35	13	6	40	100	200	600	
Nickel 2)	mg/kg	37	33	43	13	12	40	100	200	600	
Quecksilber 2)	mg/kg	0,094	0,13	0,12	0,052	<0,05	0,3	1	3	10	
Zink	mg/kg	118	174	74	68	20	120	300	1.000	1.500	
KW	mg/kg	51	71	<50	<50	<50	100	300 ¹⁾	500 ¹⁾	1.000 ¹⁾	
Summe PAK n. EPA	mg/kg	82,6	96,3	0,496	1,07	n.n.	1	10 ⁴⁾	20 ⁴⁾	75	
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	3	5	10	
PCB	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,02	0,1	0,5	1	
Einstufung		>Z2	>Z2	Z1.1	Z1.1	Z1.1					

1): Überschreitungen, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

2): Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorabsiebmaterial, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Kultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in die Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Schwermetallen und Arsen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Z-Werte Z 1 der technischen Regeln Boden.

3): Im Einzelfall kann bis zu den Klammern genannten Wert abgewichen werden.

4): Die Werte werden aufgrund ortsüblicher Hintergrundbelastungen angehoben

kursiv grau: Z-Werte aus LAGA Boden (nur orientierend zu verwenden).

> Z0* Eluatwerte sind heranzuziehen

Eluat: Tab. II 1.1.4.-6: Zuordnungswerte Eluat Rec.baustoffe/nichtaufb. Bauschutt

Parameter	Dim.						Dortmunder Einbauwerte				
		MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	>Z2
pH-Wert		8,5	8,4	9,1	8,7	8,5	7,0-12,5				
el. Lf.	µs/cm	102	37	48	50	60	500	1.500	2.500	3.000	
Chlorid	mg/l	2,30	<1,0	<1,0	<1,0	10,3	10	20	40	150	
Sulfat	mg/l	34,0	1,11	6,63	5,38	1,9	50	150	300	600	
Arsen	µg/l	2	1	<1	<1	<1	10	10	40	50	
Blei	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	20	40	100	100	
Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	2	2	5	5	
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	<3	<3	<3	<3	15	30	75	100	
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	50	50	150	200	
Nickel	µg/l	<7	<7	<7	<7	<7	40	50	100	100	
Quecksilber	µg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,2	0,2	1	2	
Zink	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	100	100	300	400	
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	< 10	10	50	100	
Einstufung		>Z2	>Z2	Z1.1	Z1.1	Z1.1					

Anlage 4.4:
Probenahmeprotokoll der Grundwasseranalyse

Probenahmeprotokoll Grundwasser



AAUK2182291930686210110101

Vorfassungsnr. 930686

Auftragsnr. 2182291

EINGANG / JKAg

6. APR. 2022

Tel.: +



2182291

Probeneingang:

wird vom Labor ausgefüllt

Geplantes PN-Datum	01.04.2022
Probenehmer	3563 Matthias Pfeiffer

Kunden-Nr.: 10039520
Auftraggeber: GeoExperts GmbH

Ansprechpartner:

Straße: Zum Nubbental 14a
PLZ / Ort: 44227 Dortmund
Telefon-Nr.: 0231/7254786-0
Fax-Nr.: 0231/72547869
eMail: info@geoexperts.de

Rechnung an, falls abweichend vom Auftraggeber:

Durchschrift des Befundes an:

eMail-Adresse sichtermann@geoexperts.de
eMail-Adresse info@geoexperts.de
eMail-Adresse seidel@geoexperts.de

Angaben zur Messstelle: (bitte überprüfen und fehlende Daten nachtragen)

Probenbezeichnung KRB/GWM/DPM 10

Probenahmedatum: 5.04.22 Probenahme Beginn Uhrzeit: 9:30 Probenahme Ende Uhrzeit: 10:45

Art der Probenahme (wenn nötig bitte richtigstellen)

PN Grundwasser Entnahmematur (Hahn)	37820	DIN 38402-13 : 1985-12
PN Grundwasser Stich-/Schöpfprobe	38294	DIN 38402-13 : 1985-12
☒ PN Grundwasser Pumpprobe	37821	DIN 38402-13 : 1985-12

Angaben zur Probenahme (bitte eintragen)

Deponie Objektnr.:	Durchfluss m3/h (vor Ort):
Gerät:	Pegel LfW-Nr.:
Projektnummer:	Quellschüttung l/s:

Vor-Ort (bitte eintragen)

Abenkung zum PN-Zeitp.u.RW (vor Ort) (m)	Geruch (vor Ort)
Entnahmetiefe (vor Ort) (m)	pH-Wert (vor Ort)
Förderdauer in Stunden (vor Ort) (h)	Leitfähigkeit (vor Ort) bei 25°C (µS/cm)
Förderstrom (vor Ort) (l/sec)	Sauerstoff (O2) gel. (vor Ort) (mg/l)
Ruhewasserspiegel (POK) (vor Ort) (m)	Redox-Spannung (vor Ort) (mV)
Färbung (vor Ort)	Wetter am Entnahmetag (vor Ort)
Trübung (vor Ort)	Sauerstoffsättigungsindex (vor Ort) (%)
	Temp. 9,9°C

Abpumpbeginn	Uhrzeit	Wassertemperatur °C	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Bemerkungen/Besonderheiten/Infos (ggf. Rückseite verwenden)

ca. 4cm. außerhalb herangesiebt 9. E. per Hand PN mit rührventilpumpe
Sauerstoff POK = 2,91mg Pumpen in den nicht möglich
Pegel nach ca. 30 Wochen

Laborauftrag (bitte ankreuzen falls notwendig)

☒	Betonaggressivität nach DIN 4030(Paket 10395): Geruch (Labor), pH-Wert (Labor), Temperatur (Labor), Calcium (Ca), Magnesium (Mg), NH4-N, Ammonium (NH4), Chlorid (Cl), Sulfat (SO4), KS 4.3, Säurekapazität bis pH 4,3 nach Mannitose-V., Sulfid leicht freisetzbar, Oxidierbarkeit (als KMnO4) filtriert, Gesamthärte (Summe Erdalkalien), Gesamthärte, Carbonathärte, Kalz. Kohlensäure, Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)
☒	Vor-Ort-Parameter Grundwasser(Paket 14899):

Gebinde, gekühlt

1 x A004_Neutr_x1	1 x A102_Metals_x1	1 x A203_KS_x1	1 x A204_Marble_CO2_x1	1 x A211_Sulfide_x1
1 x A400_Sensorik_x1				

**Probenahmeprotokoll
Grundwasser**

AAUK2182291930686210110101

Vorerfassungsnr. 930686**Auftragsnr** 2182291**Agrolab, Agrar und Umwelt GmbH,
Niederlassung Kiel**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Tel.: +49 (0)431 22138-500, Fax: +49 (0)431 22138-598, Mail: kiel@agrolab.de

Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen, die Sie im Internet unter www.agrolab.de finden, Änderungen bleiben vorbehalten.
Eine unsachgemäße bzw. nicht normkonforme Probenahme und/oder Probentransport kann Einfluss auf die Prüfergebnisse haben.

Derbyland 4.05.22

Ort / Datum

Unterschrift Probennehmer

Unterschrift Auftraggeber Anlagenbetreiber

A40001191809



A00401587136

A20400015689
Contains: MarbleA10200950153
Contains: HNO₃

CAS 7697-37-2



A20300766258

A21100035833
Contains: ZnAc₂-NaOH

Probenahmeprotokoll Grundwasser



AAUK2182291930719210110101

Vorerfassungsnr. 930719

Auftragsnr. 2182291


**Agrolab, Agrar und Umwelt GmbH,
Niederlassung Kiel**

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Tel.: +49 (0)431 22138-500, Fax: +49 (0)431 22138-598, Mail: kiel@agrolab.de

 EINGANG / JK
6. APR. 2022

Probeneingang:

wird vom Labor ausgefüllt

Geplantes PN-Datum	01.04.2022
Probenehmer	3563 Matthias Pfeiffer

 Kunden-Nr.: 10039520
 Auftraggeber: GeoExperts GmbH

Ansprechpartner:

Straße: Zum Nubbental 14a

PLZ / Ort: 44227 Dortmund

Telefon-Nr.: 0231/7254786-0

Fax-Nr.: 0231/72547869

eMail: info@geoexperts.de

Rechnung an, falls abweichend vom Auftraggeber:

Durchschrift des Befundes an:

eMail-Adresse: sichtermann@geoexperts.de

eMail-Adresse: info@geoexperts.de

eMail-Adresse: seidel@geoexperts.de

Angaben zur Messstelle: (bitte überprüfen und fehlende Daten nachtragen)

Probenbezeichnung: KRB/GWM/DPM 6

Probenahmedatum: 5.04.22 Probenahme Beginn Uhrzeit: 10:45 Probenahme Ende Uhrzeit: 11:15

Art der Probenahme (wenn nötig bitte richtigstellen)

☐ PN Grundwasser Entnahmematur (Hahn)	37820	DIN 38402-13 : 1985-12
☒ PN Grundwasser Stich-/Schöpfprobe	38294	DIN 38402-13 : 1985-12
☐ PN Grundwasser Pumpprobe	37821	DIN 38402-13 : 1985-12

Angaben zur Probenahme (bitte eintragen)

Deponie Objektnr.: Durchfluss m3/h (vor Ort):

Gerät: Pegel LfW-Nr.:

Projektnummer: Quellschüttung l/s:

Vor-Ort (bitte eintragen)

Ruhewasserspiegel (POK) (vor Ort) (m)

Abpumpbeginn	Uhrzeit	Wassertemperatur °C	pH-Wert	Leitfähigkeit µS/cm
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Bemerkungen/Besonderheiten/Infos (ggf. Rückseite verwenden)

 Rws 0,42 m POK
 Tiefe 2,70 m POK

Laborauftrag (bitte ankreuzen falls notwendig)

--	--	--

 Es gelten unsere Allg. Geschäftsbedingungen, die Sie im Internet unter www.agrolab.de finden. Änderungen bleiben vorbehalten.
 Eine unsachgemäße bzw. nicht normkonforme Probenahme und/oder Probentransport kann Einfluss auf die Prüfergebnisse haben.

Dortmund 5.04.22

Ort / Datum

Unterschrift Probenehmer

Unterschrift Auftraggeber Anlagenbetreiber

Anlage 4.5:
Laborbericht der Grundwasseranalyse

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 11.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag **2182291 220318_2020-175; Schiffhorst 212, Dortmund**
Analysennr. **548621 Grundwasser**
Probeneingang **06.04.2022**
Probenahme **05.04.2022 10:45**
Probennehmer **AGROLAB Matthias Pfeiffer (3563)**
Kunden-Probenbezeichnung **KRB/GWM/DPM 10**

Hinweis:

Die GWM wurde mit einer Fußventilpumpe beprobt und war nach ca. 3 Litern trocken.
Die Probe enthielt Bodensatz.

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	DIN 4030, Angriffs-grad schwach	DIN 4030, Angriffs-grad stark	DIN 4030, Angriffs-grad sehr stark	Methode
---------	----------	-----------	---------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	---------

Pegelmessungen

Entnahmetiefe (vor Ort)	m	2,91				8797
Ruhewasserspiegel (POK) (vor Ort)	m	1,45				8794

Physikalisch-chemische Parameter

pH-Wert (vor Ort)		7,43	2	5,5-6,5	4,5-5,49	0-4,49	8414
Wassertemperatur (vor Ort)	°C	9,9	0				8423
Leitfähigkeit (vor Ort) bei 25°C	µS/cm	1210	10				8415
pH-Wert (Labor)		7,29	2	5,5-6,5	4,5-5,49	0-4,49	180
Temperatur (Labor)	°C	17,3	0				1696
Redox-Spannung (vor Ort)	mV	312					8424

Probenahmebedingungen

Wetter am Entnahmetag (vor Ort)		Regen, 8°C					12834
---------------------------------	--	------------	--	--	--	--	-------

Sensorische Prüfungen

Färbung (vor Ort)		braun					8411
Trübung (vor Ort)		undurchsichtig					8412
Geruch (vor Ort)		ohne					8421
Geruch (Labor)		modrig					434

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	25,5	1				1994
Sulfat (SO ₄)	mg/l	252	1	200-600	600-3000	>3000	185
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	6,47	0,01				219
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	5,97	0,01				17853
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,02 (NWG)	0,04				205

Kationen

Calcium (Ca)	mg/l	208	0,1				195
Magnesium (Mg)	mg/l	15,6	0,1	300-1000	1000-3000	>3000	199
Ammonium - N	mg/l	0,41	0,02				1972
Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,528	0,025	15-30	30-60	>60	8342

Datum 11.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag **2182291** 220318_2020-175; Schiffhorst 212, Dortmund
Analysennr. **548621** Grundwasser

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	DIN 4030, Angriffs- grad schwach	DIN 4030, Angriffs- grad stark	DIN 4030, Angriffs- grad sehr stark	Methode
Summarische Parameter							
Oxidierbarkeit (als KMnO ₄) filtriert *)	mg/l	220	1,5				95690
Gasförmige Komponenten							
Sauerstoff (O ₂) gel. (vor Ort)	mg/l	5,6	0,1				8416
Sauerstoffsättigungsindex (vor Ort)	%	54					9409
Berechnete Werte							
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	5,8	0,3				3234
Gesamthärte	°dH	32,6	1,7				4299
Carbonathärte	°dH	18,1					3233
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<1,0	1	15-40	>40-100	>100	3232
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030)		XA1, schwach angreifend					777

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Probenahme erfolgte gemäß: DIN 38402-13 : 1985-12
Die vollständigen Probenahmeprotokolle sind auf Anfrage verfügbar.

Beginn der Prüfungen: 06.04.2022
Ende der Prüfungen: 08.04.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Datum 11.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag

2182291 220318_2020-175; Schiffhorst 212, Dortmund

Analysennr.

548621 Grundwasser

Methodenliste

Berechnung: 8342 4299 3233

Berechnung: 9409

Berechnung aus Ca, Mg: 3234

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : 180

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : 8414

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : 195 199

DIN EN ISO 7887 : 2012-09 : 8411

DIN EN ISO 8467 : 1995-05 (mod.): 95690

DIN EN 1622 : 2006-10 (Anhang C) : 434

DIN EN 1622 : 2006-10 (Anhang C) : 8421

DIN EN 25814 : 1992-11 : 8416

DIN EN 27888 : 1993-11 : 8415

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : 1972 1994 185

DIN 38404-4 : 1976-12 : 1696

DIN 38404-4 : 1976-12 : 8423

DIN 38404-6 : 1984-05 : 8424

DIN 38405-27 : 2017-10 : 205

DIN 38409-7 : 2005-12 : 219 17853

DIN 4030-1 : 2008-06 : 777

DIN 4030-2 : 2008-06 : 3232

keine Angabe : 8797 12834

Messung mit Lichtlot : 8794

visuell : 8412

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

GeoExperts GmbH
Zum Nubbental 14a
44227 Dortmund

Datum 11.04.2022
Kundennr. 10039520

PRÜFBERICHT

Auftrag **2182291 220318_2020-175; Schiffhorst 212, Dortmund**
Analysennr. **548622 Grundwasser**
Probeneingang **06.04.2022**
Probenahme **05.04.2022 11:15**
Probenehmer **AGROLAB Matthias Pfeiffer (3563)**
Kunden-Probenbezeichnung **KRB/GWM/DPM 6**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Pegelmessungen

Absenkung zum PN-Zeitp.u.RW (vor Ort)	m	0,42				9757
Ruhewasserspiegel (POK) (vor Ort)	m	2,70				8794

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Probenahme erfolgte gemäß: DIN 38402-13 : 1985-12
Die vollständigen Probenahmeprotokolle sind auf Anfrage verfügbar.

Beginn der Prüfungen: 06.04.2022
Ende der Prüfungen: 06.04.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-546
Kundenbetreuung

Methodenliste

keine Angabe : 9757

Messung mit Lichtlot : 8794

Anlage 5:
Homogenbereiche gemäß DIN 18300

Projekt-Nr. 2020-175

Parameter für die Homogenbereiche im Lockergestein nach VOB/C , DIN 18300 GK2/3

Homogenbereiche für Erd- und Bohrarbeiten								
Eigenschaften / Kennwerte	Einheit	H-1	H-2		H-3		H-4	
ortsübliche Bezeichnung	-	Mutterboden und umgelagerter Boden	Auffüllung, Sand	Auffüllung, Schluff	Sandlöß	Löß / Lößlehm	Grundmoräne, Schluff	Grundmoräne, Sand
Bodenklasse	-	1	3...5 (2)	4 (2)	3...4	4 (2)	3...5 (2)	3...5
Kornverteilung		nicht vorhanden	nicht vorhanden		siehe Anlage 4.1		siehe Anlage 4.1	
Steinanteil	M.-%	<5	0...>20 möglich		<10		0...10	0...10
Blockanteil	M.-%	<5	0...>5 möglich		<5		0...5	0...5
Bodengruppe	-	-	A (SW, SE, GW, GE, SU, SU*)	A (UL, UM, SU*)	SU, SU*	UL, UM, SU*	UL, UM, SU*, ST*	SU*, SU, ST, ST*, SW
Dichte	g/cm ³	1,7...2,0	1,7...2,0		1,7...1,9	1,6...1,8	1,8...2,0	1,8...2,0
Kohäsion	kN/m ²	0	-	0...5	0...2	2...10	0...5	0
undrännierte Scherfestigkeit	kN/m ²	0	-	0...10	0	0...10	5...60	-
Wassergehalt	%	10...100	5...35		5...30	5...30	15...25	
Konsistenzzahl	-	<0,5...1,0	-	<0,5...1,0	-	<0,5...1,0	1,0...>1,25	-
Plastizitätszahl	%	0...40	-	4...20	-	0...20	7...>25	-
Lagerungsdichte ID	-	-	0,15...0,5	-	0,15...0,3	-	-	0,15...0,5
organischer Anteil	%	5...20	0...<10		0...<5	0...<5	0...<5	0...<5
LAGA (2004)	-	keine Untersuchung vorhanden	>Z2		Z0		Z0	

Bemerkung:

Die Eigenschaften- und Kennwertangaben beruhen auf den im Gutachten vom 16.10.2020 dokumentierten Feld- und Laborversuchen für die Bodenschichten zum Zeitpunkt der Erkundung sowie auf Literatur- und Erfahrungswerten. Im Zuge der Ausführung können Eigenschaften abweichen.

* In den Auffüllungen wurden Sondierhindernisse angetroffen, Ausprägung der Sondierhindernisse ist nicht bekannt