

Beauftragt von:

ALKA Grundstückshandels u.
Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
Lietzenburger Str. 107
10707 Berlin

Projektnummer:

PN-2021-605

Auftrag vom:

10. September 2021

Geotechnischer Bericht

Entwicklung des Baugebietes August-Tiemann Sportplatz
38678 Clausthal-Zellerfeld

01. Dezember 2021

Der Bericht umfasst exklusive Anlagen 28 Seiten.

Dieser Bericht darf nur im vollen Wortlaut veröffentlicht werden. Jede Veröffentlichung in Kürzung oder Auszug bedarf der vorherigen Genehmigung durch die UNDERyourfeet – Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH.

I. Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	1
2	Bearbeitungsunterlagen.....	1
3	Örtliche Lage und vorhandene Bebauung	3
4	Durchgeführte Untersuchungen	4
4.1	Baugrunderkundung.....	4
4.2	Bodenmechanische Laborversuche	5
5	Untergrundverhältnisse.....	5
5.1	Regionale Geologie.....	5
5.2	Baugrundbeschreibung und Schichtenaufbau	5
5.2.1	Oberboden/Auffüllungen	6
5.2.2	Auffüllungen (Tonschiefer)	6
5.2.3	Schluff.....	6
5.2.4	Tonschiefer (Verwitterungshorizont).....	6
5.2.5	Vereinfachter Baugrundaufbau	7
6	Grund- und Schichtenwasser	8
6.1	Örtliche Grundwassersituation und -stände	8
7	Chemische Untersuchungen.....	8
7.1	Probeentnahme Boden.....	9
7.2	Ergebnisse und Bewertung LAGA Boden.....	9
7.3	Ergebnisse und Bewertung nach Bodenplanungsgebietsverordnung (BPG Harz)	11
7.4	Hinweise zum Chemismus	11
7.5	Hinweise zum Bodenschutz	12
8	Homogenbereiche, Bodenklassifikation und -kennwerte.....	12
8.1	Vorbemerkung.....	12
8.2	Einstufung in Geotechnische Kategorie	13
8.3	Homogenbereiche nach DIN 18 300	13
8.4	Erdbebenzone und Erdfallkategorie	14
8.5	Erdstatische Kennwerte	14
9	Bewertung der Untersuchungsergebnisse.....	15
9.1	Tragfähigkeit der anstehenden Böden	15
9.2	Versickerungsfähigkeit	16
9.3	Wiedereinbaubarkeit der erkundeten Böden	17
10	Gründungsempfehlungen.....	18
10.1	Planungsstand.....	18
10.2	Bauwerksgründungen auf Einzel- und Streifenfundamenten.....	18
10.3	Bauwerksgründung auf Sohlplatten.....	19

10.4	Verkehrsflächen	19
10.5	Kanal- und Leitungsbau	21
10.5.1	Herstellung von Kanal- und Leitungsraben.....	21
10.5.2	Leitungszone.....	22
10.5.3	Hauptverfüllung von Kanal- und Leitungsraben.....	23
11	Hinweise zur Bauausführung.....	25
11.1	Baugruben und Gründungsohlen.....	25
11.2	Wasserhaltung.....	26
11.3	Entwässerung (Dränage) und Bauwerksabdichtung	26
11.4	Bodenaustauschmaterial und Auffüllungen im Gründungsbereich von Bauwerken	26
12	Hinweise zur Bauausführung.....	27

II. Anlagenverzeichnis

- Anlage A: Übersichtslageplan, Lageplan der Schürfe
- Anlage B: Schurfprofile
- Anlage C: Auswertung chemische Bodenanalysen nach LAGA TR Boden
- Anlage D: Auswertung chemische Bodenanalysen nach BPG-Harz

III. Anhang

- Anhang 1 Prüfberichte AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

IV. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Koordinaten und Höhenlagen der Ansatzpunkte der Schürfe	4
Tabelle 2: Vereinfachter Baugrundaufbau (Baugrundmodell) Schurf Nr. 1 bis Nr. 4	7
Tabelle 3: Vereinfachter Baugrundaufbau (Baugrundmodell) Schurf Nr. 5 bis Nr. 8	7
Tabelle 4: Ergebnisse der Analytik nach LAGA TR Boden und DepV für MP 1 bis MP 4	10
Tabelle 5: Ergebnisse der Analytik nach BPG Harzfür MP 1 bis MP 4.....	11
Tabelle 6: Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300, GK 1	14
Tabelle 7: Charakteristische Bodenkennwerte	15
Tabelle 8: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit	17
Tabelle 9: Asphaltbauweise auf Frostschutzschicht nach Tafel 1, Zeile 1 [N28].....	20
Tabelle 10: Asphaltbauweise auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht nach Tafel 1, Zeile 3 [N28].....	20

V. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet, links: Blickrichtung Nordwesten, rechts: Blickrichtung Nordosten.....	4
Abbildung 2: Schematische Herleitung der erforderlichen Austauschmächtigkeit unterhalb der Rohrleitung	23
Abbildung 3: Geforderte Lagerungsdichten nach ZTV E- und ZTV-A in Straßen und Wegen (Prinzipskizze)	24

1 Veranlassung

Die ALKA Grundstückshandels und Entwicklungsgesellschaft mbh & Co. KG plant die Erschließung eines Baugebietes auf dem Gelände des nicht mehr genutzten August-Thiemann Sportplatzes in Clausthal-Zellerfeld. Zur Erlangung weitergehender Planungssicherheit im Vorfeld der baulichen Maßnahmen wurde die UNDERyourfeet Ingenieurgesellschaft mbH am 10.09.2021 mit der Durchführung einer Baugrunderkundung und der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt. Die Versuche zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden am 05.02.2021 durchgeführt, ein dementsprechender Bericht liegt bereits vor.

Der vorliegende Bericht beschreibt die durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen und deren Bewertung hinsichtlich des Baugrundaufbaus und der bodenmechanischen und umwelttechnischen Eigenschaften und gibt Empfehlungen zu der Ausführung der geplanten Maßnahmen.

2 Bearbeitungsunterlagen

Die Erstellung des vorliegenden Berichtes erfolgte auf Basis der nachfolgenden Unterlagen:

- [U1] Übersichtslageplan und Liegenschaftskarte Flurstücke, zur Verfügung gestellt als DWG-Datei ohne Angabe eines Erstellers und ohne Datum
- [U2] Bebauungsplan der Innenentwicklung Nr. 48 der Berg und Universitätsstadt Clausthal-Zellerfeld „August-Thiemann Sportplatz“, Architektur und Stadtplanung - Horstmann und Hoffmann, 02/2021
- [U3] Geologische Übersichtskarte Niedersachsen 1:25.000, eingesehen auf dem Kartenserver NIBIS® des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie
- [U4] Geologische Übersichtskarte Niedersachsen 1:50.000, eingesehen auf dem Kartenserver NIBIS® des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie
- [U5] Ingenieurgeologische Karte Niedersachsen 1:50.000, eingesehen auf dem Kartenserver NIBIS® des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie
- [U6] Bodenkarte Niedersachsen, eingesehen auf dem Kartenserver NIBIS® des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie
- [U7] Hydrogeologische Übersichtskarte Niedersachsen 1:500.000, eingesehen auf dem Kartenserver NIBIS® des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie

Für die Anfertigung des Berichtes wurden folgende DIN-Normen und Arbeitsblätter verwendet:

- [N1] DIN 1054: Baugrund - Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- [N2] DIN 1055: Baugrund - Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkennwerte
- [N3] DIN EN 1997-1 (EC 7-1): Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln
- [N4] DIN EN 1997-2 (EC 7-2): Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundungen und Untersuchungen des Baugrundes
- [N5] DIN 4018: Baugrund; Berechnung der Sohldruckverteilung unter Flächengründungen
- [N6] DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997
- [N7] DIN 4124:2012-01: Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- [N8] DIN EN ISO 14 688: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden (ersetzt DIN 4022)
- [N9] DIN EN ISO 17 892: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben
- [N10] DIN EN ISO 17892-1:2015-03: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts
- [N11] DIN EN ISO 17892-4:2017-04: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016) (ersetzt DIN 18 123)
- [N12] DIN 18122: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben. - Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) – Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
- [N13] DIN 18128: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung des Glühverlustes
- [N14] DIN 18129: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung des Kalkgehaltes
- [N15] DIN 18 196: Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [N16] DIN 18 300: VOB – Teil C: ATV – Erdarbeiten
- [N17] DIN EN ISO 22 475: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessung (ersetzt DIN 4021)



Abbildung 1: Untersuchungsgebiet, links: Blickrichtung Nordwesten, rechts: Blickrichtung Nordosten

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Baugrunderkundung

Die Arbeiten zur Baugrunderkundung wurden seitens der UNDERyourfeet - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH am 06.10.2021 bei trockener Witterung ausgeführt. Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden insgesamt 8 Schürfe bis in eine max. Tiefe von 2,90 m ausgeführt. Sobald aufgrund der sehr hohen Lagerungsdichte bzw. der hohen Festigkeit des anstehenden Verwitterungshorizontes des Tonschiefers die Geräteauslastung des Baggers erreicht wurde, wurden die Schürfe abgebrochen. Die Standortlage sowie die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind in der Anlage A.1 und A.2 dargestellt. Die Koordinaten und die Höhenlage Ansatzpunkte der Schürfe sowie deren Aufschlusstiefe sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Koordinaten und Höhenlagen der Ansatzpunkte der Schürfe

Sondierung / Bohrung	Hochwert	Rechtswert	Ansatzhöhe [mNN]	Schurftiefe [m u. GOK]
Schurf 1	5740581	592904	568,58	2,90
Schurf 2	5740583	592945	586,62	2,50
Schurf 3	5740585	592988	568,68	2,70
Schurf 4	5740614	593013	568,90	1,70
Schurf 5	5740606	592953	568,84	1,30
Schurf 6	5740629	592976	568,91	1,20
Schurf 7	5740631	592915	569,05	1,00
Schurf 8	5740594	592880	568,55	2,20

4.2 Bodenmechanische Laborversuche

Während der Erkundungsarbeiten wurden aus den Schürfen insgesamt 22 Bodenproben entnommen. Aufgrund der durch die Schürfe nachgewiesenen einheitlichen Geologie und aufgrund des oberflächennah anstehenden Verwitterungshorizontes des Tonschiefers wurden keine bodenmechanischen Laborversuche durchgeführt.

5 Untergrundverhältnisse

5.1 Regionale Geologie

Das Untersuchungsgebiet lässt sich entsprechend [U3] und [U4] stratigraphisch in das Gebiet des Unterkarbons, genauer in die Einheit des Dinantiums einordnen. Als Hauptgemengteil stehen hier hauptsächlich Tonschieferformationen an, welche stellenweise in Wechsellagerung mit Grauwacke auftreten können. Lokal kann im tieferen Untergrund Hornfels angetroffen werden. Im südlichen Bereich des Areals finden sich aufgrund besiedelten Raumes anthropogene Auffüllungen und künstlicher Auftrag von Gesteinsmassen aus dem Holozän. Von Süden erst Richtung Westen und dann nördlich abknickend finden sich bänderartige pleistozäne Flussschotter. Diese fluviatil abgelagerten Niederterrassen bestehen hauptsächlich aus Schotter, Sanden und Schluffen.

Die dabei hauptsächlich vorhandenen Tonschieferformationen können als mäßig harte Festgesteine klassifiziert werden und weisen nach [U5] mit einer einaxialen Druckfestigkeit von $q_u = 12,5$ bis 50 MN/m^2 eine gute bis sehr gute Tragfähigkeit auf.

Im untersuchten Baugebiet wird das Festgestein von anthropogenen Auffüllungen des Sportplatzoberbaus überlagert. Die erkundeten Baugrundsichten sowie der Schichtenaufbau (Kapitel 5.2) entsprechen im Grundsatz der geologischen Beschreibung und decken sich mit den Angaben aus den bodenkundlichen und geologischen Karten.

5.2 Baugrundbeschreibung und Schichtenaufbau

Der mittels Schürfe erkundete Boden wurde bei Entnahme per Fingerprobe angesprochen. Die einzelnen Schichten in höhenorientierten Säulen- und Rammdiagrammen aufgetragen, die in Anlage B zusammengestellt sind. Hierbei sind rechts neben den Bodenprofilen die angetroffenen Bodenschichten beschrieben, links sind die Entnahmetiefen und Probennummern der gewonnenen Bodenproben angegeben.

Grundsätzlich kann der angetroffene Schichtenaufbau wie nachfolgend dargestellt generalisiert werden:

- Oberboden/Auffüllungen
- Auffüllungen (Tonschiefer)
- Schluff
- Tonschiefer (Verwitterungshorizont)

Die einzelnen Bodenschichten werden nachfolgend beschrieben. Die hieraus abgeleiteten Homogenbereiche und bodenmechanischen Kennwerte sind dem Kapitel 9 zu entnehmen.

5.2.1 Oberboden/Auffüllungen

Im Bereich der ausgeführten Schürfe waren keine versiegelten Oberflächen vorhanden. Mit Ausnahme der Schürfe Nr. 4 und Nr. 8 wurden die restlichen Schürfe im Bereich des ehemaligen Sportplatzes bzw. Spielfeldes ausgeführt. Hier wurden einheitlich zwischen 0,35 und 0,50 m mächtige, grau bis dunkelgraue Auffüllungen aus sandigem, schwach steinigem Kies angetroffen (Sportplatzoberbau). Bei Schurf Nr. 4 wurde bis in eine Tiefe von 0,40 m unter GOK graue bis rötliche Auffüllungen aus sandigen, teils stark feinsandigen, schwach schluffigen Kiesen aufgeschlossen. Im Bereich um Schurf Nr. 8 war eine ca. 0,30 m mächtige, dunkelbraune Mutterbodenschicht vorhanden. In dieser waren organische Bestandteile enthalten, hauptsächlich Wurzelreste. Der Mutterboden wurde mit einer Auffüllung, bestehend aus einer 0,20 m geringmächtigen, schwach schluffigen, stark feinsandigen, Sandschicht unterlagert und wies eine dunkelgraue Farbgebung auf.

5.2.2 Auffüllungen (Tonschiefer)

Unterhalb der oberflächennahen Auffüllungen stehen bis in eine max. Tiefe von 1,50 m weitere, zwischen 0,45 m (Schurf 8) und 1,10 m (Schurf 1) mächtige Auffüllungen aus tonigen, schwach schluffigen, schwach sandigen und schwach steinigem Kiesen an. Hierbei handelt es sich um aufgefüllten, mitteldicht gelagerten Tonschiefer. Diese Schichten weisen eine hell- bis dunkelbraune Farbgebung mit stellenweise schwarzen Anteilen auf.

5.2.3 Schluff

Unterhalb der Auffüllungen konnte in den Schürfen Nr. 1 bis 4 und Nr. 8 eine geringmächtige (0,1 bis 0,2 m), schwach sandige bis sandige Schluffschicht aufgeschlossen werden. Der hell- bis dunkelbraune Schluff hatte einheitlich eine weiche Konsistenz.

5.2.4 Tonschiefer (Verwitterungshorizont)

In allen Schürfen wurde unterhalb der Auffüllungen bzw. unterhalb der Schluffe bis zum Erreichen der max. Tiefe von 2,90 m unter GOK der Verwitterungshorizont des Tonschiefers aufgeschlossen. Dieser kann, aufgrund der Verwitterung und aufgrund der Zerstörung des

Gefüges durch den Bagger, als schwach sandiger, schwach toniger, steiniger Kies angesprochen werden und weist eine dichte Lagerung sowie ein Farbspektrum von dunkelbraun über graubraun bis hin zu schwarz auf.

5.2.5 Vereinfachter Baugrundaufbau

Der vereinfachte Baugrundaufbau für das Baufeld ist in Hinblick auf die Lage und Tiefe einzelner Schichten sind in der Tabelle 2 und 3 (Schurf Nr. 1 bis Nr. 8) angegeben. Ergänzend sind die Ansatzpunkte der Schürfe in mNN sowie die Konsistenz/Lagerungsdichte der Böden dargestellt.

Tabelle 2: Vereinfachter Baugrundaufbau (Baugrundmodell) Schurf Nr. 1 bis Nr. 4

Schichtunterkante	Unterseite Schicht [m u. GOK]			
	Schurf 1 568,58	Schurf 2 568,62	Schurf 3 568,68	Schurf 4 568,90
Oberboden/Auffüllungen	~ 0,40	~ 0,35	~ 0,45	~ 0,40
Auffüllungen (Tonschiefer)	~ 1,50 <i>mitteldicht</i>	~ 1,30 <i>mitteldicht</i>	~ 1,40 <i>mitteldicht</i>	[-]
Schluff	~ 1,70 <i>weich</i>	~ 1,45 <i>weich</i>	~ 1,60 <i>weich</i>	~ 0,50 <i>weich</i>
Tonschiefer (Verwitterungshorizont)	> 2,90 <i>dicht</i>	> 2,50 <i>dicht</i>	> 2,70 <i>dicht</i>	> 1,70 <i>dicht</i>

Tabelle 3: Vereinfachter Baugrundaufbau (Baugrundmodell) Schurf Nr. 5 bis Nr. 8

Schichtunterkante	Unterseite Schicht [m u. GOK]			
	Schurf 5 568,84	Schurf 6 568,91	Schurf 7 569,05	Schurf 8 568,55
Oberboden/Auffüllungen	~ 0,50	~ 0,40	~ 0,40	~ 0,30
Auffüllungen (Tonschiefer)	[-]	[-]	[-]	~ 0,85 <i>mitteldicht</i>
Schluff	[-]	[-]	[-]	~ 0,95 <i>weich</i>
Tonschiefer (Verwitterungshorizont)	> 1,30 <i>dicht</i>	> 1,20 <i>dicht</i>	> 1,00 <i>dicht</i>	> 2,20 <i>dicht</i>

Hinweis:

Baugrundaufschlüsse basieren auch bei Einhaltung der nach den gültigen Vorschriften vorgegebenen Rasterabständen zwangsläufig auf punktuellen Aufschlüssen, sodass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen zwischen den Ansatzpunkten nicht ausgeschlossen werden können. Die Aufschlüsse sind daher als Stichprobe zu bewerten und lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu.

6 Grund- und Schichtenwasser

6.1 Örtliche Grundwassersituation und -stände

Gemäß hydrologischer Übersichtskarte [U7] handelt es sich bei den unterlagernden Festgesteinen um Grundwassergeringleiter. Die durchschnittliche Grundwasserneubildungsrate in den Jahren 1981 bis 2010 variiert für das Gebiet stark zwischen 100 und 300 mm/Jahr. Im Durchschnitt lässt sich etwa ein Wert von ca. 100 bis 150 mm/Jahr angeben. Der Grundwasserhöchststand ist mit $> 2,0$ m u. GOK angegeben. Im näheren Umfeld des Untersuchungsgebietes sind keine Pegeldata verfügbar. Erfahrungsgemäß gliedert sich der Grundwasserabfluss im Harz mit Grauwacken- bzw. Tonschiefergrundgebirge geohydraulisch in zwei Horizonte. Die lehmigen Bodenbildungsschichten des A- und B-Horizonts der örtlichen Braunerde-Bodenbildung sind Wassergeringleiter. Der Grundwasserabfluss erfolgt im Wesentlichen innerhalb der Bodenbildung und Felsauflockerung über dem kompakten Fels im C-Horizont (Interflow).

Die Abflussrichtung folgt grundsätzlich dem topografischen Gefälle an der Oberfläche. Der kompakte Fels darunter ist geohydraulisch weniger prominent. Die Wasserführung beschränkt sich im Fels auf Klüfte und Poren der Tonschiefer und Sandsteine /Grauwacken in den Schichten sowie auf tektonisch angelegten Störungssystemen im Fels.

Das Speichervermögen im C-Horizont ist wegen niedrigen Feinkornanteils und der geringen Gesamtmächtigkeit von 1,5 bis 3 m gering.

Eine dauerhafte Grundwasseroberfläche bildet sich im C-horizont nur in Talsohlen in Kombination mit fluviatilen Sedimenten aus. Auf Bergkuppen und Talflanken bildet sich eine Grundwasseroberfläche nur dann aus, wenn die Grundwasserneubildung ausreichend hoch ist (temporäres Schichtwasser).

Es ist grundsätzlich zu beachten, dass Grund- und Schichtenwasser jahreszeitlichen und witterungsabhängigen Schwankungen unterliegen. Sofern genauere Angaben zu den Grundwasserschwankungen, Höchst- und Niedrigständen erforderlich werden, ist daher ein längerfristiges Grundwassermonitoring erforderlich.

7 Chemische Untersuchungen

Das Gelände befindet sich innerhalb des Bodenplanungsgebietes Harz. Das gesamte Areal ist in das Teilgebiet 3 einzuordnen, das heißt, dass hier in Siedlungsflächen eine Überschreitung des Prüfwertes für Wohngebiete nach BBodSchV der beiden Parameter Blei (> 400 mg/kg) und/oder Arsen (> 50 mg/kg) zu erwarten ist bzw. vorhanden sein kann. Es ist daher grundsätzlich mit Schadstoffgehalten im Boden oberhalb der Vorsorgewerte der BBodSchV zu rechnen. Eine Verwertung von Überschussböden außerhalb des Grundstücks kann nach den Regelungen der Verordnung zum Bodenplanungsgebiet Harz im Landkreis Goslar erfolgen.

Das bedeutet, dass eine Verlagerung des Bodenmaterials innerhalb des Gebietes und in die andere Bodenplanungsgebiete zulässig ist, wenn die Bodenfunktionen nicht zusätzlich beeinträchtigt werden und insbesondere die Schadstoffsituation am Ort des Aufbringens nicht nachteilig verändert wird. Zudem sind die Grenzwerte der Verordnung Bodenplanungsgebiet Harz für die jeweiligen Teilgebiete einzuhalten.

Für die Klassifizierung des Bodens im Hinblick auf den Chemismus wurden Untersuchungen entsprechend der Verordnung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) und der Deponieverordnung (DepV) auf festgelegte Zuordnungsparameter im Feststoff (Gesamtfraktion) und im Eluat durchgeführt.

7.1 Probeentnahme Boden

Für die chemische Analyse des aufgeschlossenen Bodens wurden während des Aushebens der Schürfe Einzelproben aus den anstehenden entsprechenden Bodenschichten entnommen. Die Einzelproben wurden entsprechend ihrer Lage und Zusammensetzung schichtenorientiert zu insgesamt vier Mischproben (MP 1 bis MP 4) zusammengefasst. Die Zusammenstellung der Mischproben ist der Tabelle 4 zu entnehmen. Die Bodenproben wurden nach LAGA Boden Tab. 1.2-4/-5 und hinsichtlich der Ergänzungsparameter nach Deponieverordnung untersucht.

7.2 Ergebnisse und Bewertung LAGA Boden

Die chemischen Analysen der Bodenproben wurden durch das Labor Agrolab GmbH, Kiel durchgeführt. Die Agrolab GmbH, Kiel ist unter der Nummer D-PL-14047-01-00 akkreditiert. Die Prüfberichte sind dem vorliegenden Vermerk als Anhang 1 beigefügt.

Sofern Material im Zuge von Baumaßnahmen ausgekoffert wird und es aus bautechnischen oder wasserwirtschaftlichen Gründen nicht wiedereingebaut werden kann, ist es einer geeigneten Verwertung/ Entsorgung zuzuführen. Die Möglichkeiten der Verwertung orientieren sich an den Zuordnungswerten der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA).

Der Zuordnungswert Z0 stellt die Obergrenze für einen uneingeschränkten Einbau dar. Der Zuordnungswert Z1.1 definiert die Obergrenze für einen offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen. Der Zuordnungswert Z1.2 kann in hydrogeologisch günstigen Gebieten als Obergrenze für einen eingeschränkten offenen Einbau festgelegt werden.

Der Zuordnungswert Z2 stellt die Obergrenze für einen eingeschränkten Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Darüberhinausgehende Zuordnungswerte bedeuten einen Einbau bzw. Ablagerung in Deponien bzw. in Sonderabfall-deponien.

Die Einstufung der Bodenproben in eine entsprechende Einbauklasse ist der nachfolgenden Tabelle 4 zu entnehmen (Anlage C und D), wobei die jeweiligen maßgebenden Parameter für die Einstufung in eine höhere Einbauklasse genannt sind. Für den weiteren Umgang bzw. die weitere Verwertung des Materials ist die höchste, aufgeführte Einbauklasse ausschlaggebend.

Tabelle 4: Ergebnisse der Analytik nach LAGA TR Boden und DepV für MP 1 bis MP 4

Probenbezeichnung 605/061021	Zusammensetzung / Einzelproben	Tiefe [m unter GOK]	Bewertungsparameter	Einbauklasse nach LAGA TR Boden	AWV
MP 1 (Auffüllung, oberflächennah)	S 1/1 S 2/1 S 3/1 S 5/1 S 6/1 S 7/1	0,00 – 0,40 0,00 – 0,35 0,00 – 0,45 0,00 – 0,50 0,00 – 0,40 0,00 – 0,40	Kupfer (Feststoff) 183 mg/kg Zink (Feststoff) 1160 mg/kg	Z 2	17 05 04
MP 2 (Auffüllung)	S 4/1 S 4/2	0,00 – 0,20 0,20 – 0,40	Zink (Feststoff) 321 mg/kg	Z 1.1	17 05 04
MP 3 (Schluff)	S 8/3	0,95 – 1,30	Blei (Feststoff) 960 mg/kg	> Z 2	17 05 03*
MP 4 (Auffüllung, Tonschiefer)	S 1/2 S 2/2 S 3/2 S 8/2	0,40 – 1,50 0,35 – 1,30 0,45 – 1,40 0,40 – 0,85	Blei (Feststoff) 197 mg/kg Cyanid ges. (Feststoff) 0,43 mg/kg	Z 1.1	17 05 04

17 05 03* *Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten*

17 05 04 *Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen*

Nach den Analyseergebnissen für die oberflächennahen Auffüllungen in MP 1 überschreiten die beiden Parameter Kupfer und Zink die festgelegten Grenzwerte für Z 1 und sind dementsprechend in die Verwertungsklasse Z 2 einzustufen. Die dazugehörige Abfallschlüsselnummer lautet 17 05 04.

Für die ebenfalls oberflächennah analysierten Auffüllungen aus Schurf Nr. 4 konnte eine Überschreitung des Grenzwertes für Zink festgestellt werden, wodurch die Probe der Verwertungsklasse Z 1.1 und der Abfallschlüsselnummer 17 05 04 zugehörig ist.

Die Schluffschicht, welche die Auffüllungen in Schurf Nr. 8 unterlagert überschreitet für den Parameter Blei deutlich den zulässigen Grenzwert und ist dadurch in die Verwertungsklasse > Z 2 einzuordnen. Die entsprechende Abfallschlüsselnummer lautet 17 05 03*.

MP 4 lässt sich aufgrund der erhöhten Werte für Blei und Cyanid ges. im Feststoff der Verwertungsklasse Z 1.1 zuordnen. Die Abfallschlüsselnummer ist dementsprechend ebenfalls 17 05 04.

Hinweis:

Bei den durchgeführten LAGA Beprobungen handelt es sich ausschließlich um orientierende Untersuchungen. Für eine Bewertung des gesamten Aushubmaterials sind ergänzende Untersuchungen während der Aushubmaßnahmen (z. B. Haufwerksbeprobungen) erforderlich.

7.3 Ergebnisse und Bewertung nach Bodenplanungsgebietsverordnung (BPG Harz)

In Ergänzung zur LAGA Bewertung wurden die chemischen Analyseergebnisse hinsichtlich der für die Teilgebiete 3 der Bodenplanungsverordnung Harz zulässigen Grenzwerte ausgewertet. Die Auswertungen sind der Anlage D zu entnehmen, die Ergebnisse sind zusammenfassend in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Ergebnisse der Analytik nach BPG Harz für MP 1 bis MP 4

Probenbezeichnung 605/061021	Zusammensetzung / Einzelproben	Tiefe [m unter GOK]	Bewertungsparameter	Bewertung nach BPG Harz
MP 1 (Auffüllung, oberflächennah)	S 1/1 S 2/1 S 3/1 S 5/1 S 6/1 S 7/1	0,00 – 0,40 0,00 – 0,35 0,00 – 0,45 0,00 – 0,50 0,00 – 0,40 0,00 – 0,40	Chrom	Verwertung innerhalb BPG-Harz Teilgebiet 1
MP 2 (Auffüllung)	S 4/1 S 4/2	0,00 – 0,20 0,20 – 0,40	Nickel	Verwertung innerhalb BPG-Harz Teilgebiet 1-3
MP 3 (Schluff)	S 8/3	0,95 – 1,30	Blei und Cadmium	Verwertung innerhalb BPG-Harz Teilgebiet 1-3
MP 4 (Auffüllung, Tonschiefer)	S 1/2 S 2/2 S 3/2 S 8/2	0,40 – 1,50 0,35 – 1,30 0,45 – 1,40 0,40 – 0,85	Blei und Nickel	Verwertung innerhalb BPG-Harz Teilgebiet 1-3

7.4 Hinweise zum Chemismus

Die für die chemischen Analysen entnommenen Proben stammen trotz Beachtung der gültigen Regelwerke aus punktuellen Aufschlüssen. Eine Veränderung der Einbauklasse zwischen den Aufschlusspunkten bzw. innerhalb des Erkundungsgebiets kann daher nicht ausgeschlossen werden.

Zur vollständigen Erfassung möglicher Bodenverunreinigungen wird empfohlen im Rahmen der Aushubmaßnahmen das entnommene Bodenmaterial getrennt nach einzelnen Bodenarten auf Haufwerken/Bodenmieten zu zwischenzulagern, das Bodenmaterial durch Haufwerksbeprobungen chemisch zu analysieren und entsprechend zu verwerten bzw. falls erforderlich zu entsorgen.

7.5 Hinweise zum Bodenschutz

Gemäß Bodenschutzgesetz (§§ 1, 4 und 7 BBodSchG) und Bundesbodenschutzverordnung (§ 12 BodSchV) sind vor, während und nach den Bautätigkeiten schädliche Veränderungen des Bodens möglichst zu vermeiden und die natürliche Bodenfunktion zu sichern. Sofern sich Eingriffe nicht vermeiden lassen, sind etwaige Schäden zu beheben und die natürliche Bodenfunktion ist wiederherzustellen.

Diesbezüglich wird auch auf die entsprechenden Regelungen der DIN 18915, DIN 19639 und der DIN 19731 verwiesen. Während der Bautätigkeiten sind daher insbesondere Verdichtungen, eine Vermischung unterschiedlicher Bodenschichten, die Verwendung von externem Bodenmaterial minderer Qualität und Einträge von Bau- und Schadstoffen durch geeignete Vorsorgemaßnahmen zu vermeiden. Die Bodenarbeiten sollten daher grundsätzlich nicht nach oder im Verlauf von ergiebigen Niederschlägen erfolgen und eine Befahrung von nassen und durchfeuchteten unbefestigten Bodenflächen ist zu vermeiden.

Sofern Zuwegungen, Baustraßen oder Lagerflächen angelegt werden, sollten diese durch eine lastverteilende mineralische Gesteinsschüttung in Kombination mit einer darunterliegenden Trennlage (z.B. Vlies) oder durch geeignete Lastverteilungsplatten geschützt werden.

Der Bodenabtrag sollte zur Reduzierung der Bodenpressungen mit Kettenbaggern rückschreitend mit möglichst geringem Befahrungs- und Rangieraufwand erfolgen. Dabei sind Ober- und Unterboden sowie Untergrund getrennt auszuheben und zwischenzulagern. Bei Lagerung des Bodens in Bodenmieten sind hierfür separate Lagerflächen einzuplanen. Die Bodenmieten sind z.B. durch Begrünung oder Abdeckung vor Erosion und Niederschlag zu schützen. Nach Abschluss der Baumaßnahme sind die temporären Bauhilfsmaßnahmen (Lagerflächen, Zuwegungen etc.) vollständig zurückzubauen und die ursprüngliche Bodenschichtung wiederherzustellen.

Die Entwicklung eines Bodenschutzkonzeptes sowie die Begleitung der Arbeiten sollten durch einen zertifizierten bodenkundlichen Baubegleiter erfolgen.

8 Homogenbereiche, Bodenklassifikation und -kennwerte

8.1 Vorbemerkung

Mit der Überarbeitung der Tiefbaunormen aus den „Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen“ (ATV), VOB Teil C, erfolgt eine Umstellung der Bodenklassen in Homogenbereiche. Die Homogenbereiche sollen alle relevanten Kennwerte enthalten, die für das „Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten“ sowie die Entsorgung relevant sind. Die jeweils zu berücksichtigende ATV macht in Abhängigkeit der Geotechnischen Kategorie nach DIN 1054 und DIN 4020 Vorgaben, welche Eigenschaften und Kennwerte festgestellt und angegeben werden müssen. Hierzu ist das geplante Bauvorhaben, der erforderliche Maschineneinsatz sowie eine angedachte Wiederverwendung des Bodens für die Angabe der Homogenbereiche vorab

erforderlich. Diese Angaben standen uns zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht vollständig zur Verfügung. Für ausschreibungstechnische Unterlagen wird auf DIN 18 320 (VOB, Teil C), DIN 18 915 sowie die BBodSchV verwiesen. Die Eigenschaften und Kennwerte sind auf Basis von Laborversuchen in Bandbreiten anzugeben. Genaue Angaben können daher nur für beauftragte und durchgeführte Versuche gemacht werden. Sofern keine Versuchsergebnisse vorliegen, können Erfahrungswerte herangezogen werden, die jedoch ausschließlich für vorplanerische Zwecke zu verwenden sind. Sind genauere Angaben erforderlich, müssen in Abstimmung mit dem aufstellenden Büro Nachuntersuchungen und entsprechende Laborversuche durchgeführt werden.

8.2 Einstufung in Geotechnische Kategorie

Das Bauvorhaben ist auf Grundlage der vorliegenden Informationen (Flachgründungen aus Streifenfundamenten und Sohlplatten, einheitlicher Baugrund mit hohem Grundwasserflurabstand) zunächst der Geotechnischen Kategorie GK 1 zuzuordnen. Sollten sich darüber hinaus im Zuge der Bauausführung Randbedingungen ergeben, die eine Einstufung in eine andere Geotechnische Kategorie erfordern, ist das aufstellende Büro umgehend zu informieren und die erforderlichen Angaben sind ggfs. anzupassen oder zu ergänzen.

8.3 Homogenbereiche nach DIN 18 300

In der nachfolgenden Tabelle 6 erfolgt die Angabe der Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300. Die den angegebenen Kennwerten und Eigenschaften zu Grunde gelegten Normen sind dem Abschnitt 2. Oberflächenbefestigungen (Straßenbelag) und Bauwerksrelikte sind nach DIN 18 300 nicht zu klassifizieren. Auf solche Massen ist ggfs. in der Ausschreibung gesondert einzugehen. Die DIN 18 300 beinhaltet keine Arbeiten zum Oberboden. Für den ausschreibungstechnischen Umgang wird auf die DIN 18 320, die DIN 18 195 sowie die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) verwiesen.

Tabelle 6: Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300, GK 1

Parameter	Einh.	HB-A	HB-B	HB-C	HB-D
Ortsübliche Bezeichnung	[-]	Auffüllungen/Oberboden	Auffüllungen (Tonschiefer)	Schluff	Tonschiefer (Verwitterungshorizont)
Korngrößenverteilung	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Anteil Steine ⁽¹⁾ (> 63mm-200mm)	%	< 2	< 10	< 1	< 50
Anteil Blöcke ^(1,2) (> 200mm)	%	< 1	< 2	< 1	< 10
Organischer Anteil ⁽¹⁾	%	< 5	< 1	< 2	< 1
Wassergehalt ⁽¹⁾	%	[-]	[-]	[-]	[-]
Plastizitätszahl I_p ^(1,3)	[%]	[-]	[-]	[-]	[-]
Konsistenzzahl I_c ^(1,3)	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Konsistenz ⁽¹⁾	[-]	[-]	[-]	weich	[-]
Scherfestigkeit ⁽¹⁾ c_u :	[kN/m ²]	[-]	[-]	25	[-]
Dichte (erdfeucht)	[g/cm ³]	1,7 - 2,0	1,9 - 2,1	1,8 - 2,0	2,0 - 2,2
Lagerungsdichte	[-]	locker bis mitteldicht	mitteldicht	[-]	dicht
Lagerungsdichte I_b ⁽¹⁾	[%]	15 - 65	35 - 65	[-]	65 - 85
Bodengruppe DIN 18196	[-]	A, GW, GE	GW, GE	UL, UM	[-]
Einbauklasse nach LAGA	[-]	Z 2	Z 1.1	> Z 2	[-]

⁽¹⁾ Abweichungen von +/- 10 % von den dargestellten Wertebereichen sind möglich.

⁽²⁾ Hindernisse in Form von Steinen >63 mm und Findlingen können nicht ausgeschlossen werden. Dieses muss bei den Erdarbeiten berücksichtigt werden.

⁽³⁾ Ableitung aus den Ergebnissen der schweren Rammsondierungen DPH und der durchgeführten Laborversuche

⁽⁴⁾ In Abhängigkeit des Feinkornanteils neigen die Böden bei Wasserzutritt zum Aufweichen und einer damit einhergehenden Änderung der Konsistenz und der bodenmechanischen Eigenschaften

8.4 Erdbebenzone und Erdfallkategorie

Das Baugelände befindet sich nach DIN EN 1998-1 in keiner Erdbebenzone. Seismische Aktivitäten und daraus folgende Einwirkungen sind nicht zu erwarten und werden für die weiteren Ausführungen nicht berücksichtigt. Gemäß Gefahrenhinweiskarte (Erdfall- und Senkungsgebiete) ist im Bereich der Baufläche nicht mit Erdfällen zu rechnen.

8.5 Erdstatische Kennwerte

Aufgrund der durchgeführten Versuche und Erfahrungswerten mit vergleichbaren Bodenarten sind für erdstatische Berechnungen und Planungen die Werte der Tabelle 7 anzusetzen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es sich um charakteristische Kennwerte handelt und insbesondere die Steifigkeiten (Steifemodul E_s) vom Spannungsniveau des Bodens abhängen.

Tabelle 7: Charakteristische Bodenkennwerte

Bodenschicht	Homogenbereich	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	$\phi'_k^{(1)}$ [°]	c'_k [kN/m ²]	$E_s^{(1)}$ [MN/m ²]
Oberboden Mu	HB-A1	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
Auffüllungen	HB-A2	20,0	10,0	32,5	[-]	20,0
Auffüllungen (Tonschiefer) mitteldicht	HB-B	20,0	10,0	28,0	2,0 – 5,0	20,0 – 40,0
Schluff weich	HB-C	19,0	9,5	25,0	5,0	5 - 10
Tonschiefer dicht	HB-D	21,0	10,5	30,0	5,0 – 10,0	30,0 – 60,0

(1) Angaben gelten für einen Spannungsbereich bis $\sigma = 100$ kN/m². Es wurden keine Scherversuche und Kompressionsversuche beauftragt, es handelt sich daher um Erfahrungswerte, die örtlich abweichen können. Zur genaueren Bestimmung sind entsprechende Versuche auszuführen.

9 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

9.1 Tragfähigkeit der anstehenden Böden

Die Tragfähigkeitseigenschaften der aufgeschlossenen Böden variieren mit der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz. Die Bewertung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz erfolgt auf Grundlage der durchgeführten Aufschlüsse und Bodenansprache sowie auf Erfahrungswerten. Zudem hängen die Tragfähigkeitseigenschaften unter anderem von den abzutragenden Lasten ab. Angaben zu Gebäudelasten sind zurzeit nicht bekannt. Dementsprechend können nachfolgend nur generelle Hinweise gegeben werden. Die Bewertung kann darüber hinaus nur für die durchgeführten Baugrundaufschlüsse erfolgen, eine Übertragbarkeit auf Zwischenbereiche ist nicht uneingeschränkt möglich.

Oberflächennahe Auffüllungen/Oberboden:

Die oberflächennahen, geringmächtigen Auffüllungen (Sportplatzoberbau) haben eine vorwiegend eine lockere bis teilweise mitteldichte Lagerung. Auf Grund der erforderlichen Einbindetiefen für eine frostsichere Gründung kommen die Auffüllungen als Gründungshorizont für Fundamente nicht in Betracht. Bei mitteldichter Lagerung sind die Böden jedoch als mäßig tragfähig einzustufen und eignen sich für die Befahrung mit mittelschweren Baugeräten.

Auffüllungen (Tonschiefer):

Die im südlichen Bereich des Geländes aufgeschlossenen Auffüllungen aus Tonschiefer, welche vermutlich während des Sportplatzbaus zur Nivellierung/Höhenangleichung des Geländes aufgebracht wurden, weisen eine mitteldichte Lagerung auf. Als Gründungshorizont sind diese Böden bei einer durchgängig mitteldichten Lagerung grundsätzlich für den Abtrag von mittleren Bauwerkslasten geeignet. Aufgrund des durch Umlagerung und Verwitterung bedingten höheren Feinkornanteils können die Böden bei Wasserzutritt zum Aufweichen neigen, was wiederum zu

einer Verschlechterung der bodenmechanischen Eigenschaften und dementsprechend auch zu einer Verschlechterung der Tragfähigkeit führen kann.

Tonschiefer (Verwitterungshorizont):

Der zwischen 0,40 m und 1,70 m u. GOK aufgeschlossene Verwitterungshorizont des Tonschiefers hat der Baugrunderkundung entsprechend eine dichte Lagerung. Mit zunehmender Tiefe und einem dementsprechend abnehmenden Verwitterungsgrad erhöht sich die Lagerungsdichte sowie die Tragfähigkeit des Gesteins. Dadurch ist dieser Horizont grundsätzlich zum Abtrag von mittleren und hohen Bauwerkslasten bei nur zu gering erwartenden Setzungen geeignet.

Daher wird empfohlen, die Gründungsebene einheitlich im Verwitterungshorizont des Tonschiefers herzustellen.

9.2 Versickerungsfähigkeit

Die Bemessung von Versickerungselementen erfolgt im Allgemeinen nach dem von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. herausgegebenen Arbeitsblatt DWA-A 138 („Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“). Danach kommen für die Anlage von Versickerungselementen nur Lockergesteine in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) im Bereich von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s liegen. Diese sind in der Regel mittelkörnige und feinkörnige Sande mit keinem oder nur geringem Schluff- und Tonanteil.

Bei Durchlässigkeitsbeiwerten $k_f < 1,0 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Entwässerung ausschließlich über die Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht gewährleistet, so dass eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit vorzusehen ist.

Darüber hinaus muss gemäß dem Arbeitsblatt DWA 138 für die Neuerrichtung von Versickerungselementen oder für eine Oberflächenversickerung berücksichtigt werden, dass unterhalb der Versickerungseinrichtung ein Sickerraum von $\geq 1,00$ m ab der Unterkante der Versickerungseinrichtung (entspricht bei einer Oberflächenversickerung der Bereich zwischen dem Oberboden und dem Grundwasserspiegel bzw. der undurchlässigen Schicht) zur Verfügung steht.

Aus den bereits im Untersuchungsgebiet ausgeführten Versickerungsversuchen (Open-End Tests) konnte lediglich bei Versuchspegel VS1 ein rechnerischer Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f \approx 2,45 \times 10^{-4}$ m/s ermittelt werden.

Da bei den übrigen Versuchen sich aufgrund der zu schnellen Versickerung kein Druckspiegel ausbilden konnte, kann hier von einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f > 1,00 \times 10^{-4}$ ausgegangen werden.

Den Versuchsergebnissen entsprechend sind somit die im Untergrund anstehenden Böden grundsätzlich für eine Versickerung geeignet.

9.3 Wiedereinbaubarkeit der erkundeten Böden

Der Wiedereinbau bzw. Einbau von anfallendem Bodenaushub für eine bautechnische Wiederverwendung ist grundsätzlich abhängig von der bodenmechanischen Eignung sowie der Eignung aufgrund des Chemismus. Die Klassifizierung des anfallenden Bodenaushubs hinsichtlich der bodenmechanischen Eignung richtet sich grundsätzlich nach den Hinweisen und Vorgaben aus [N24] sowie aufgrund der gewonnenen Erfahrungen aus Bauvorhaben mit vergleichbaren Bodenarten. Eine grundsätzliche Bewertung der aufgeschlossenen Böden in Bezug auf die Frostsicherheit, die Verdichtbarkeit und den Chemismus enthält Tabelle 8.

Tabelle 8: Bautechnische Klassen zur Wiedereinbaubarkeit

Bodenschicht	Bodengruppe nach DIN 18 196	Frostempfindlichkeitsklasse	Verdichtbarkeitsklasse	Verdichtungsgrad V_{Pr} [%] ^(1, 2)	Einbauklasse LAGA
Auffüllungen/Oberboden	A, GW, GE	F2 / F3	V2	[-]	Z 2
Auffüllungen (Tonschiefer)	GW, GE	F2/F3	V2	98	Z 1.1
Schluff	UL, UA	F3	V3	98	> Z 2
Tonschiefer (Verwitterungshorizont)	[-]	F2/F3	V1 bis V2	98	[-]

⁽¹⁾ Die Anforderung an die Proctordichte kann entsprechend dem geplanten Bauwerk oder dem angedachten Einsatz variieren

⁽²⁾ Bei dem Einbau bindiger und gemischtkörniger Böden (V2, V3) ist neben der Proctordichte auch ein Luftporenanteil von $n_a = 12$ % einzuhalten (siehe auch ZTV E-StB)

Vorhandener Oberboden ist vor den baulichen Maßnahmen abzuschleppen, bauseits zu lagern und an geeigneter Stelle wiederzuverwenden. Die oberflächennahen Auffüllungen (Homogenbereich HB-A2) sind entsprechend ihrer LAGA-Einstufung Z2 nur eingeschränkt und unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen einzubauen bzw. wiederzuverwerten.

Die bei den Erdarbeiten anfallenden Auffüllungen aus Tonschiefer (Homogenbereich HB-B) sind aufgrund ihrer Einstufung nach LAGA Z 1.1 für einen offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen grundsätzlich wiederzuverwerten.

Für die unterlagernden, geringmächtigen Schluffe aus Schurf Nr. 8 (Homogenbereich HB-C) sind aufgrund der Zuordnungsklasse nach LAGA > Z 2 nicht für den Wiedereinbau bzw. die Verwertung geeignet und müssen nach Aushub entsprechend ordnungsgemäß entsorgt werden.

Aus dem anstehenden Verwitterungshorizont des Tonschiefers wurden keine Proben gewonnen und dementsprechend keine LAGA-Analysen ausgeführt. Sollten diese im Zuge der Bauphase ausgekoffert werden, ist vor Wiedereinbau oder Verwertung eine chemische Analyse des Bodens notwendig (Haufwerksbeprobung etc.), da eine Kontamination durch die überlagerten Schichten nicht ausgeschlossen werden kann. Das Verwitterungsmaterial ist aber grundsätzlich für Geländemodellierungen, Anschüttungen von Sichtschutzdämmen etc., sollte jedoch ohne

weitergehende Eignungsuntersuchung auf Grund der hohen Wasserempfindlichkeit nicht als Bauwerkshinterfüllung oder als Unterbau von Verkehrsflächen genutzt werden. Der Tonschiefer neigt zudem bei mechanischer Beanspruchung infolge von z.B. Verdichtung zum Zerbrechen, wodurch sich der Feinkornanteil signifikant erhöht und die bodenmechanischen Eigenschaften verschlechtert werden.

Zur Bestimmung des optimalen Wassergehaltes der einzelnen Bodenschichten wird vor einem Wiedereinbau die Ausführung von Proctorversuchen empfohlen.

10 Gründungsempfehlungen

10.1 Planungsstand

Entsprechend der vorliegenden Unterlagen ist auf dem untersuchten Gelände die Erschließung als Neubaugebiet sowie der Bau von mehreren Einfamilienhäusern geplant. Weitergehende Planungsunterlagen zu konkreteren Baumaßnahmen oder zu erwartenden bzw. auftretenden Lasten liegen nicht vor. Nachfolgend können daher nur allgemeine bautechnische Empfehlungen, insbesondere zu möglichen Kanalbaumaßnahmen und zu den geplanten Verkehrsflächen, gegeben werden.

Ergänzend erfolgt eine Angabe zu den im Rahmen von Vorbemessungen ansetzbaren Bemessungswerten des Sohlwiederstandes. Entsprechende Empfehlungen sind nach Vorlage der Pläne und der statischen Bemessung und Angabe der tatsächlich abzutragenden Lasten zu überprüfen, anzupassen und ggfs. zu ergänzen sind.

Aufgrund der Erkundungsergebnisse kann die Gründung der geplanten baulichen Anlagen grundsätzlich flach erfolgen. In Abhängigkeit der auftretenden Belastungen sind jedoch ggfs. Zusatzmaßnahmen (z.B. Bodenaustausch) erforderlich um die auftretenden Setzungen auf ein bauwerksverträgliches Maß zu begrenzen.

10.2 Bauwerksgründungen auf Einzel- und Streifenfundamenten

Die Gründung von Gebäuden und sonstigen Hochbauwerken kann in den erkundeten Bodenschichten grundsätzlich flach erfolgen. Die Gründungsart kann dabei jedoch je nach Bauwerksart sowie in Abhängigkeit des spezifischen Lastabtrages variieren. Bei Gründung von Bauwerken auf Einzel- und/oder Streifenfundamenten ist entsprechend der vorliegenden Frosteinwirkungszone III durch entsprechende Einbindetiefen oder ein frostsicheres Austauschmaterial (Polster oder Bettungsschicht) entsprechend Kapitel 11.4 eine frostfreie Gründung von min. 1,10 m unter GOK zu gewährleisten.

Unter Beachtung den getroffenen Annahmen zu den Gründungstiefen gründen die Fundamente von nicht unterkellerten Gebäuden je nach Lage im nördlichen Bereich in dem Verwitterungshorizont des Tonschiefers (Homogenbereich HB-D), im südlichen Bereich in den

vorhandenen Frosteinwirkungszone III ist ein Dickenzuschlag von 15 cm erforderlich.

Sofern eine Entwässerung der Fahrbahnen und des Seitenraums über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen erfolgt, kann die Dicke des frostsicheren Aufbaus um 5 cm reduziert werden, so dass sich unter den angenommenen Randbedingungen eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von 70 cm ergibt. Mögliche Asphaltbauweisen sind der Tabelle 9 und Tabelle 10 zu entnehmen. Ergänzende Ausführungsvarianten ergeben sich entsprechend der RStO [N27].

Tabelle 9: Asphaltbauweise auf Frostschutzschicht nach Tafel 1, Zeile 1 [N27]

Material	Schichtdicke [cm]	Anforderung
Asphaltdecke	10,0	[-]
Asphalttragschicht	12,0	[-]
Frostschutzschicht	48,0	$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
Untergrund	F3	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ⁽¹⁾

⁽¹⁾ wird die geforderte Tragfähigkeit des Erdplanums nicht erreicht, sind gesonderte Maßnahmen erforderlich (vgl. hierzu ZTV E StB 09)

Tabelle 10: Asphaltbauweise auf Schottertragschicht und Frostschutzschicht nach Tafel 1, Zeile 3 [N27]

Material	Schichtdicke [cm]	Anforderung
Asphaltdecke	10,0	[-]
Asphalttragschicht	10,0	[-]
Schottertragschicht	15,0	$E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$
Frostschutzschicht	35,0	$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
Untergrund	F3	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ⁽¹⁾

⁽¹⁾ wird die geforderte Tragfähigkeit des Erdplanums nicht erreicht, sind gesonderte Maßnahmen erforderlich (vgl. hierzu ZTV E StB 09)

Unterhalb der Frostschutzschicht sind die Böden in der Planungsgradienten auf die Konformität mit den Vorgaben der ZTV SoB-StB an das Verformungsmodul (E_{v2}) zu prüfen.

Eine Verbesserung der Tragfähigkeit des Planums kann z.B. durch einen Bodenaustausch erfolgen. Das einzusetzende Bodenaustauschmaterial ist in Kapitel 11.4 beschrieben. Alternativ kann die erforderliche Tragfähigkeit z.B. durch die Verlegung eines kombinierten Geogitter-Vliesstoff-Produktes auf dem Planum oder eine Bodenverbesserung erfolgen. Entsprechende Maßnahmen sind nach vorliegenden Planungsgrundlagen mit dem Aussteller des vorliegenden Berichtes abzustimmen.

Bei Wahl einer Bauweise mit vollgebundenen Oberbau ist zu beachten, dass gemäß [N27] bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 und bei kritischen Wasserverhältnissen auch bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2, eine Bodenverfestigung des Untergrundes bzw. Unterbaus mit einer Mindestdicke von 15 cm ausgeführt werden sollte, die nicht auf die Dicke des Oberbaus

angerechnet werden kann.

Hinweis:

Abweichende Bauweisen, der Ansatz einer anderen Belastungsklasse usw. sind mit dem unterzeichnenden Gutachter abzustimmen. Um die Anforderungen hinsichtlich der Tragfähigkeiten der eingebauten Böden zu erfüllen, ist eine Güteüberwachung der Baustoffe, insbesondere des Frostschutzschichtmaterials, erforderlich. Die Anforderungen der Asphaltstichtungen sind der ZTV Asphalt-StB 07/13 zu entnehmen.

10.5 Kanal- und Leitungsbau

10.5.1 Herstellung von Kanal- und Leitungsgräben

Die Tiefenlage der einzubringenden Leitungen ist nicht bekannt. Grundsätzlich sind bei der Herstellung und Sicherung von Kanal- und Leitungsgräben die Richtlinien der DIN 4124, DIN EN 1610, DIN EN 805 und der einschlägigen Arbeitsblätter zu beachten. Die erforderliche Grabenbreite ergibt sich in Abhängigkeit der Rohrdurchmesser und der Grabentiefe entsprechend den Tabellen 1 und 2 der DIN 1610.

Nach DIN 4124 können Gräben bis 1,25 m Tiefe bei ausreichender Standsicherheit der anstehenden Böden senkrecht ausgehoben werden. Tiefere Baugruben ($> 1,25$ m) müssen gemäß DIN 4124 grundsätzlich geböschert oder verbaut werden. Bei Böschungshöhen über 5 m ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit zu erbringen oder ein Verbau vorzusehen.

Dies gilt auch für Böschungshöhen $\beta \leq 5$ m bei gestörtem oder ungünstigem Bodengefüge, unverdichtet geschüttetem Baugrund, wenn das Gelände oberhalb der Böschungskrone steiler als 1 : 2 bzw. 1 : 10 ansteigt, die Standfestigkeit durch Wasserandrang beeinträchtigt ist, vorhandene Gebäude oder sonstige bauliche Anlagen (Verkehrsflächen, Leitungen, usw.) gefährdet sind oder die Mindestabstände nach DIN 4124 für Fahrzeuge und Baugeräte nicht eingehalten werden können.

Zur Reduzierung der anfallenden Aushub- und Verfüllmassen ist alternativ die Herstellung senkrechter Grabenwände in Kombination mit einem Verbau möglich. Dabei gelten ebenfalls die Vorgaben der DIN 4124, DIN EN 1610 und DIN EN 805. Die Wahl des Verbausystems fällt in den Verantwortungsbereich des beauftragten Tiefbauunternehmers und ist an die vorhandenen Baugrundverhältnisse anzupassen. Sofern z.B. aufgrund begrenzter Reichweite von Hebefahrzeugen oder aufrecht zu erhaltendem Verkehr keine ausreichenden Abstände eingehalten werden können, müssen die Verkehrslasten bei der statischen Bemessung des Verbaus berücksichtigt werden. Der Rückbau des Grabenverbau muss unter abwechselndem schrittweisem Ziehen und unmittelbar anschließendem Nachverdichten erfolgen.

Es muss eine kraftschlüssige und vollflächige Verbindung des Verfüllmaterials mit dem gewachsenen Boden der Grabenwand entstehen. Ist ein Rückbau erst nach dem Verfüllen möglich, so ist dies in der Rohrstatik zu berücksichtigen.

Während der Erkundungen wurde in den Schürfen bis zur Erkundungstiefe kein Grund- oder Schichtenwasser aufgeschlossen. Sollte wiedererwartend Grundwasser angetroffen werden, sind

an jedem Schacht Grundwassersperrern (z.B. Lehmschlag oder Betonriegel) einzubauen, um eine Grundwasserableitung entlang der Leitungsgräben zu verhindern. Diese müssen sämtliche hydraulisch leitfähigen Schichten (Rohraufleger, Leitungszone, eventuelle bauzeitlichen Dränagen) wirksam unterbrechen. Sie sind seitlich und nach unten 0,5 m in den ungestörten Baugrund einzubinden und bis auf Höhe des Bemessungswasserstands bzw. bis 1 m über den höchsten Grundwasserzutritt, aber bis höchstens 1 m unter Gelände zu führen.

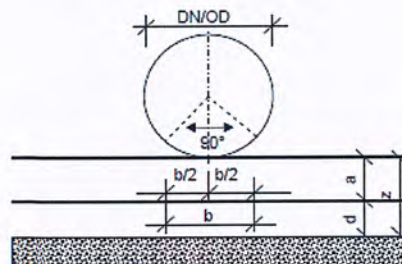
Werden Grundwassersperrern nicht ausgeführt, so kann es aufgrund des dauerhaften Ableitens von Grundwasser zu einer weitreichenden Dränierung kommen. Hierdurch können infolge Schrumpfung durch Austrocknung Setzungen und damit verbundene Gebäudeschäden auftreten. Derartige Maßnahmen sind frühzeitig mit dem Baugrundgutachter und der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

10.5.2 Leitungszone

Die Leitungszone (untere und obere Bettung und Rohrabdeckung) ist gemäß DIN EN 1610 und DIN EN 805 auszuführen. Für die Auflagerung und Bettung von zu verlegenden Rohren wird empfohlen, entlang der gesamten Leitungstrassen den Einbau einer Schutzschicht bzw. eines Rohrauflegers nach DIN 1610 Typ 1 herzustellen. Die Dicke der unteren Bettungsschicht beträgt hierbei üblicherweise 0,10 m, sollte jedoch je auf Grund langjähriger Erfahrungen mindestens 100 mm + 1/10 DN betragen. Die Breite der Bettungsschicht sollte grundsätzlich der Grabenbreite entsprechen.

Für die Rohrbettung kommen grobkörnige Mineralstoff-Gemische in Frage, die den Anforderungen der DIN EN 1610, Abschnitt 5.3 entsprechen und deren Größtkorn 22 mm bei $DN \leq 200$ und 40 mm bei $DN \leq 600$ nicht überschreitet.

Verläuft die Leitungssohle in Weichschichten (Tone, Schluffe), die bis in größere Tiefen unter der Grabensohle reichen können, müssen die Weichschichten nach Abschnitt 6.5 der DIN-EN 1610 unterhalb der Grabensohle entfernt und durch geeignetes Material ersetzt werden. Zur Vermeidung eines unverhältnismäßig großen Bodenaustausches wird empfohlen, die Austauschdicke über die Spannungsausbreitung unterhalb der Rohrleitung abzuschätzen. Hierfür kann die Rohrleitung als Streifenfundament mit einer Ersatzbreite unter einem Winkel von 90° ab Rohrachse ermittelt werden (Abbildung 2).



a = Rohraufleger Typ 1 = 10 cm
 b = Ersatzbreite
 d = Bodenaustauschmächtigkeit
 b = z = Grenztiefe der Spannungsausbreitung

$$\left(\frac{b}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = \left(\frac{DN}{2}\right)^2 \rightarrow$$

$$b = DN \cdot 0,71$$

$$d = b - a$$

Abbildung 2: Schematische Herleitung der erforderlichen Austauschmächtigkeit unterhalb der Rohrleitung

Die Mindestgrabenbreite ist dann dem Bodenaustausch anzupassen. Es ist darauf zu achten, dass eine Spannungsausbreitung innerhalb der Bodenaustauschschicht unter einem Winkel von 45° möglich ist. Im Zuge der Baumaßnahme sollte durch eine Sohlabnahme eines Baugrundsachverständigen geprüft werden, in welchen Bereichen ein Bodenaustausch erforderlich wird.

Die Mächtigkeit der oberen Bettungsschicht ergibt sich aus der statischen Berechnung bzw. aus den Vorgaben des Herstellers. Die Mindestdicke der Rohrabdeckung sollte 150 mm nicht unterschreiten. Das Schüttmaterial, die Schütthöhe und das Verdichtungsgerät müssen aufeinander abgestimmt sein. In der Leitungszone darf nur mit leichten Verdichtungsgeräten verdichtet werden. Der Einbau ist in Lagen von maximal 0,2 m bis 0,3 m auszuführen.

10.5.3 Hauptverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben

Bei der Wiederverfüllung und Verdichtung von Leitungsgräben sind die Richtlinien der ZTV E-StB 17 und der ZTV A-StB 12 sowie DIN EN 1610 einzuhalten. Die Hauptverfüllung und deren Qualität ist gemäß den Planungsanforderungen auszuführen und richtet sich nach den Anforderungen an die Oberfläche. Für die Verfüllzone werden Böden der Verdichtbarkeitsklasse V1 empfohlen, da sie wegen ihrer geringeren Wasser- und damit Witterungsempfindlichkeit in der Regel leichter zu verdichten sind als Böden der Klassen V2 und V3. Je nach Tiefenlage der Leitungen werden vorwiegend feinkörnige Böden der der Verdichtbarkeitsklasse V2 und V3 nach ZTVA-StB angeschnitten. Diese Böden sind unter Beachtung der Einhaltung der erforderlichen Einbauklasse nach LAGA Boden grundsätzlich für einen Wiedereinbau im Rahmen der Grabenverfüllung geeignet, sollten jedoch nicht unterhalb von Verkehrsflächen verwendet werden. Die Aushubböden können bei zu hohem Wassergehalt durch ungünstige Witterungseinflüsse (Regen, Frost, Austrocknung) für den Einbau unbrauchbar werden und sind folglich vor entsprechenden

Einflüssen zu schützen. Um unmittelbar und ausreichend verdichten zu können, sollte der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt entsprechen. Bei einer Verwendung der bindigen Erdstoffe ist eine Bodenverbesserung mit einem Bindemittel (Weißfeinkalk / Zement-Mischungen) möglich. Hierzu sind ggfs. Eignungsprüfungen auszuführen.

Unterhalb von Verkehrsflächen sollte ein gut verdichtbares, abgestuftes Mineral- oder Bodengemisch verwendet werden, welches lagenweise einzubauen und zu verdichten ist. Es wird empfohlen dabei unverdichtete Schütthöhen aus geeignetem Material von ca. 0,25 m bis 0,30 m grundsätzlich nicht zu überschreiten. Weiche oder sehr nasse Materialien dürfen nicht eingebaut werden. Die nächste Schüttlage kann erst eingebaut werden, wenn die vorherige vollständig verdichtet wurde. Nach einer Tagesleistung, vor dem Wochenende und vor allem bei Niederschlagsrisiko ist die verdichtete Fläche zu schließen, um sie vor einer Aufweichung und zu starken Durchfeuchtung zu schützen. Bei starken, lang andauernden Niederschlägen empfehlen wir Erdbau- und Verdichtungsarbeiten generell zu unterbrechen.

Die mechanische Verdichtung der Hauptverfüllung direkt über dem Rohr sollte erst erfolgen, wenn eine Schicht mit einer Mindestdicke von 300 mm über dem Rohrscheitel eingebracht worden ist. Mittlere und schwere Verdichtungsgeräte dürfen erst ab einer Überdeckungshöhe von 1,00 m zum Einsatz kommen.

Die Auswahl des Verdichtungsgerätes, die Anzahl der Verdichtungsübergänge und die zu verdichtende Schichtdicke muss auf das zu verdichtende Material und die einzubauende Rohrleitung abgestimmt werden. Die erforderlichen Verdichtungsgrade in Abhängigkeit der Böden sind der nachfolgenden Abbildung 3 zu entnehmen. Im Übrigen wird auf die Vorgaben der ZTV E-StB 17 und ZTV A-StB 12 für die Verfüllung in Straßenbereichen verwiesen.

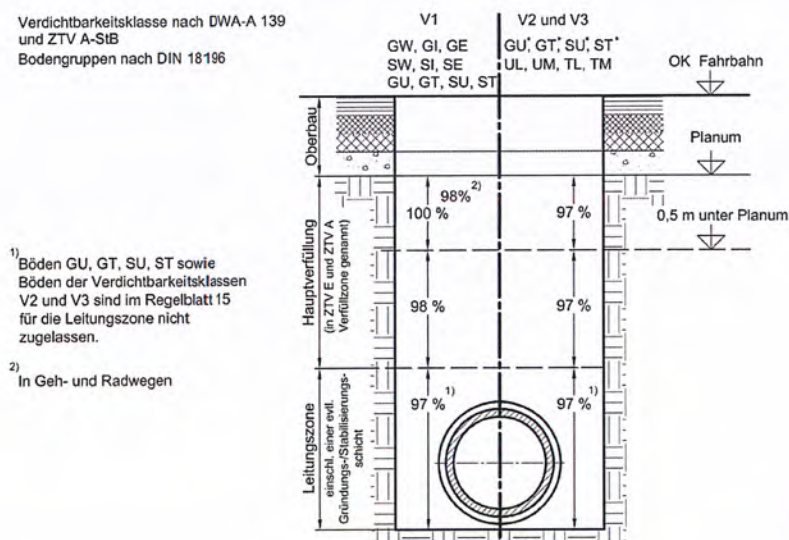


Abbildung 3: Geforderte Lagerungsdichten nach ZTV E- und ZTV A in Straßen und Wegen (Prinzipische Skizze)

Die Verdichtung der Grabenverfüllung ist im geforderten Umfang gemäß ZTV E-StB 17, Abschnitt 14 je nach gewählter Prüfmethode im Zuge der Eigenüberwachung durch den Auftragnehmer nachzuweisen. Unabhängige Kontrollprüfungen durch den Auftraggeber werden empfohlen.

11 Hinweise zur Bauausführung

11.1 Baugruben und Gründungssohlen

Für die Herstellung von Baugrube (z.B. Vorgruben und Fundamente) sind die weitergehenden Forderungen, Empfehlungen und Hinweise der DIN 4124 zu beachten. Demnach können Baugruben bis 1,25 m Tiefe bei ausreichender Standsicherheit der anstehenden Böden senkrecht ausgehoben werden.

Die oberflächennah anstehenden locker bis mitteldicht gelagerten Auffüllungen lassen einen senkrechten Aushub nicht realisieren. In Abhängigkeit der Kornzusammensetzung und der Konsistenz der anstehenden Böden, die örtlich variieren kann, werden sich entsprechende Böschungen einstellen. Es wird daher grundsätzlich empfohlen auch bei kleineren Aushubarbeiten das anliegende Gelände unter einem Winkel von max. ca. $\beta = 60^\circ$ abzuböschten. Tiefere Baugruben ($> 1,25$ m) müssen gemäß DIN 4124 grundsätzlich geböschert oder verbaut werden.

Bei Böschungshöhen größer 5,0 m ist ein rechnerischer Nachweis zwingend zu führen. Dies gilt auch, wenn das Gelände neben der Böschungskante stärker als 1:10 ansteigt, größere Stapellasten vorliegen oder schwere Baufahrzeuge den erforderlichen Mindestabstand gem. DIN 4124 zur Böschungskante nicht einhalten. Bei belasteten Böschungen und/oder Grundwasser oberhalb der Sohle ist die Standsicherheit grundsätzlich rechnerisch nachzuweisen.

Gründungssohlen und Baugrubenböschungen sind vor Erosion und Verringerung der Festigkeit des Baugrundes durch Wasser, durch Einwirkungen der Witterung und des laufenden Baubetriebes zu schützen. Es wird darauf hingewiesen, dass in den Gründungssohlen und in den ggfs. hergestellten Baugrubenböschungen anstehende feinkörnige Böden bei Wasserzutritt schnell aufweichen und entfestigen sowie stark frostempfindlich sind. Zum Schutz der Gründungssohlen ist deshalb bei ungünstigen Bedingungen eine mindestens 0,30 m mächtige Schutzschicht zu belassen, die erst unmittelbar vor dem Abdecken der Gründungssohle ausgehoben werden darf.

Freigelegte Böschungen und Gründungssohlen sind durch z.B. das Abdecken mit Folie vor dem Aufweichen zu schützen. Anfallendes Niederschlagswasser ist durch entsprechende Maßnahmen (Gräben, Pumpensumpf etc.) zu sammeln und aus der Baugrube abzuführen.

11.2 Wasserhaltung

Für die Ausführung von Wasserhaltungsarbeiten gilt DIN 18 305. Die Wasserhaltung ist filterstabil zu betreiben. Bei der Verwendung von Filterkiesschichten für Wasserhaltungszwecke kann gut gestufter, hohlraumreicher Frostschutzkies der Gruppe GW nach DIN 18196 mit geringem Sandanteil (Feinkornanteil < 5,0 M.-%, Sandanteil < 10,0 M.-%) oder auch Kies der Körnung 16/32 mm vorgesehen werden. In den anstehenden Böden sind die Filterkiesschichten und kiesiges Bodenaustauschmaterial auf einer Vliestrennlage (\geq GRK 3) einzubauen, sofern eine ausreichende Filterstabilität nicht gegeben ist.

11.3 Entwässerung (Dränage) und Bauwerksabdichtung

Grundwasser konnte in den ausgeführten Schürfen nicht eingemessen werden. In bzw. auf den in unterschiedlichen Tiefen und Bereichen des Untersuchungsgebietes anstehenden bindigen Schluffschichten von geringer Durchlässigkeit ist jedoch insbesondere nach starken Niederschlägen, infolge Schicht- und Sickerwasser, mit Stauwassereinwirkung am Bauwerk zu rechnen.

Um eine Beanspruchung erdeinbindender Baukörper durch drückendes Wasser zu verhindern, wird grundsätzlich die Ausführung von Dränagen in Verbindung mit einer Abdichtung gegen Erdfeuchtigkeit und nicht stauendes Sickerwasser empfohlen. Für die Planung, Bemessung und Ausführung von Dränmaßnahmen gilt die DIN 4095. Dabei ist zu beachten, dass Dränanlagen eine Abdichtung nicht ersetzen, sondern stets in Verbindung mit Abdichtungen nach DIN 18 533 geplant und ausgeführt werden müssen. Die entsprechende Arbeitsraumverfüllung hat auf Grundlage der DIN 18 533 mit Bodenmaterial zu erfolgen, das nachweislich einen Durchlässigkeitsbeiwert $k_f > 10^{-4}$ m/s aufweist. Es ist sicherzustellen, dass die Tragschichten bzw. Sauberkeits- und Ausgleichsschichten unter der Plattengründung aus Kies, Kiessand oder Recyclingmaterial in die Dränage einbinden. Die Dränung ist mit fluchtgerecht verlegten formstabilen Dränleitungen (DN 100) in einer Filterkiesschüttung sowie mit den geforderten Spül- und Kontrolleinrichtungen nach DIN 4095 herzustellen und rückstaufrei einer geeigneten zuverlässigen Vorflut zuzuleiten. Eine gezielte Versickerung ist auf Grund der anstehenden Böden nicht möglich. Ferner ist sicher zu stellen, dass auf den versiegelten Flächen abfließendes Oberflächenwasser um die Gebäude herumgeleitet wird.

11.4 Bodenaustauschmaterial und Auffüllungen im Gründungsbereich von Bauwerken

Als Bodenaustauschmaterial eignen sich gut abgestufte, grobkörnige Böden der Bodengruppen GW - SW und GI - SI nach DIN 18196 mit einem Feinkornanteil ($\varnothing < 0,063$ mm) zwischen 5 % und 10 % (Kiessande oder analoges Mineralgemisch, z. B. 0/45). Gebrochenem Material ist der Vorzug zu geben. Die Auffüllung bzw. der Bodenaustausch ist in Schüttlagen von maximal 30 cm einzubauen und zu verdichten. Die Schüttung ist über den Plattenrand bzw. den Fundamentrand hinaus mit einem Lastausbreitungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ (Rundkornmaterial) bzw. $\beta \leq 60^\circ$ (gebrochene Kornform) einzubauen.

Für Auffüllungen aus eng, weit, und intermittierend gestufte grobkörnige Böden (Bodengruppen SE, SW, SI, GE, GW, GI) sowie gemischtkörnige Böden mit geringem Feinkornanteil, d. h. mit bis zu 15 Gew.-% Körnern $\leq 0,06$ mm (Bodengruppen SU, GU, GT) mit einem Ungleichförmigkeitsgrad $U > 3$ ist eine Proctordichte von $D_{Pr} \geq 98$ % (Lagerungsdichte $D \geq 0,45$) nachzuweisen. Für bindige Erdstoffe ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100$ % im Mittel, mindestens aber 97 % als Untergrenze gefordert.

Die Verdichtungsanforderung sind durch geeignete Versuchstechniken (z.B. Densitometer, Sandersatzverfahren in Verbindung mit Proctorversuchen oder Lastplattendruckversuche nach DIN 18137) zu prüfen und nachzuweisen. In Anlehnung an ZTV E-StB 17 können hierbei nachfolgende Richtwerte für die Zuordnung von Verdichtungsgrad D_{Pr} , Verformungsmodul E_{V2} und Verdichtungsverhältnis E_{V2}/E_{V1} angesetzt werden:

Bodengruppen GW, GI	$E_{V2} \geq 100$ MN/m ²
Bodengruppen GE, SE, SW, SI	$E_{V2} \geq 80$ MN/m ²
	$E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$ bei $D_{Pr} \geq 100$ %

Der mit statischen Plattendruckversuchen erfassbare Tiefenbereich beträgt ca. 0,6 m bis 0,9 m (zwei- bis dreifacher Lastplattendurchmesser).

Bei dem erforderlichen Einbau in Lagen von maximal 30 cm sind insofern auf mindestens jeder zweiten Lage Prüfungen durchzuführen. Vor Einbau der ersten Lage ist das anstehende Planum intensiv nach zu verdichten.

Auf eine ausreichende Entwässerungsmöglichkeit des jeweiligen Arbeitsplanums (Längs- bzw. Quergefälle, Entwässerungsgräben) ist unbedingt zu achten. Die allgemeinen Empfehlungen und Richtlinien zum Schutz des Erdplanums vor Witterungseinflüssen (z. B. ZTV E-StB 17) sind zu beachten.

12 Hinweise zur Bauausführung

Baugrundaufschlüsse basieren auch bei Einhaltung der nach den gültigen Vorschriften vorgegebenen Rasterabstände zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, so dass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen zwischen den Ansatzpunkten nicht ausgeschlossen werden können.

Die UNDERyourfeet - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH behält sich eine Überprüfung der Gründungssituation im Zuge einer förmlichen Abnahme der Aushub- und Gründungssohlen gegebenenfalls auch ergänzende Ausführungshinweise vor. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass Aushub- und Gründungssohlen nach DIN 4020 durch den Gutachter abzunehmen sind.

Wird im Zuge der Aushubarbeiten ein anderer als im Gutachten dargestellter Aufbau des Untergrunds angetroffen, ist unser Büro unverzüglich zu benachrichtigen und eine

Bestandsaufnahme vor Ort durchzuführen.

Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte oder andere als die untersuchten Bereiche ist nicht zulässig.

Die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes sowie die bautechnischen Empfehlungen basieren auf Annahmen des Unterzeichners, da zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung konkrete Planungsunterlagen und Lastangaben nicht vorlagen. Die entsprechenden Angaben sind im weiteren Planungsprozess zwingend zu überprüfen und/oder zu ergänzen. Diesbezüglich wird empfohlen insbesondere für Gründungen Einzelnachweise zur Standsicherheit- und Gebrauchstauglichkeit durchzuführen.

Grundwasser wurde in keinem der Aufschlüsse angetroffen und eingemessen. Um im Rahmen einer Planungssicherheit weitere Erkenntnisse zu den tatsächlich vorhandenen hydrologischen Verhältnissen im Planungsgebiet zu erlangen, ist die Herstellung von Pegeln und ein Grundwassermonitoring erforderlich.

Die ausgeführten chemischen Analysen an den Mischproben nach LAGA Boden sowie deren Auswertung ergaben für das Gelände Überschreitung der zulässigen Grenzwerte. Die Ergebnisse sind bei den weiteren Planungen zu berücksichtigen.

Entsprechend den vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Baugrund und Bauwerk ist das vorliegende Gutachten nur in seiner Gesamtheit verbindlich. Änderungen in den Bearbeitungsunterlagen und vom Gutachten abweichende Bauausführungen bedürfen stets der Überprüfung und der Zustimmung des Unterzeichners.

Für Rückfragen im Zusammenhang mit unseren Untersuchungen und der Erstellung dieses Gutachten stehen wir jederzeit zur Verfügung.


Projektingenieur/Bearbeiter



M.Sc. Florian Künzig

UNDERyourfeet

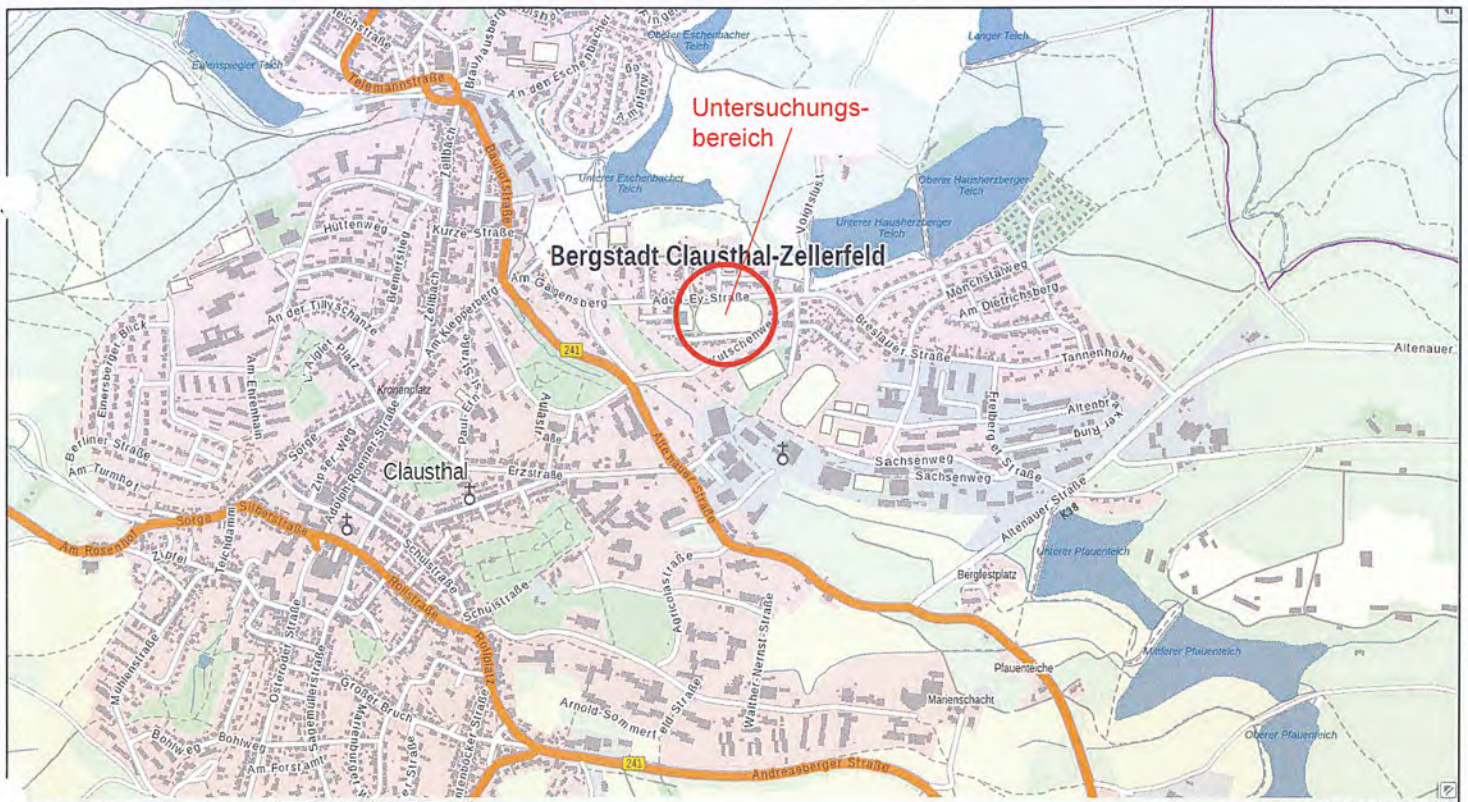
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH



Dr.-Ing. Ansgar Emersleben

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage A: Übersichtslageplan, Lageplan der Schürfe
- Anlage B: Schurfprofile
- Anlage C: Auswertung chemische Bodenanalysen nach LAGA TR Boden
- Anlage D: Auswertung chemische Bodenanalysen nach BPG-Harz



Impressum | Datenschutz

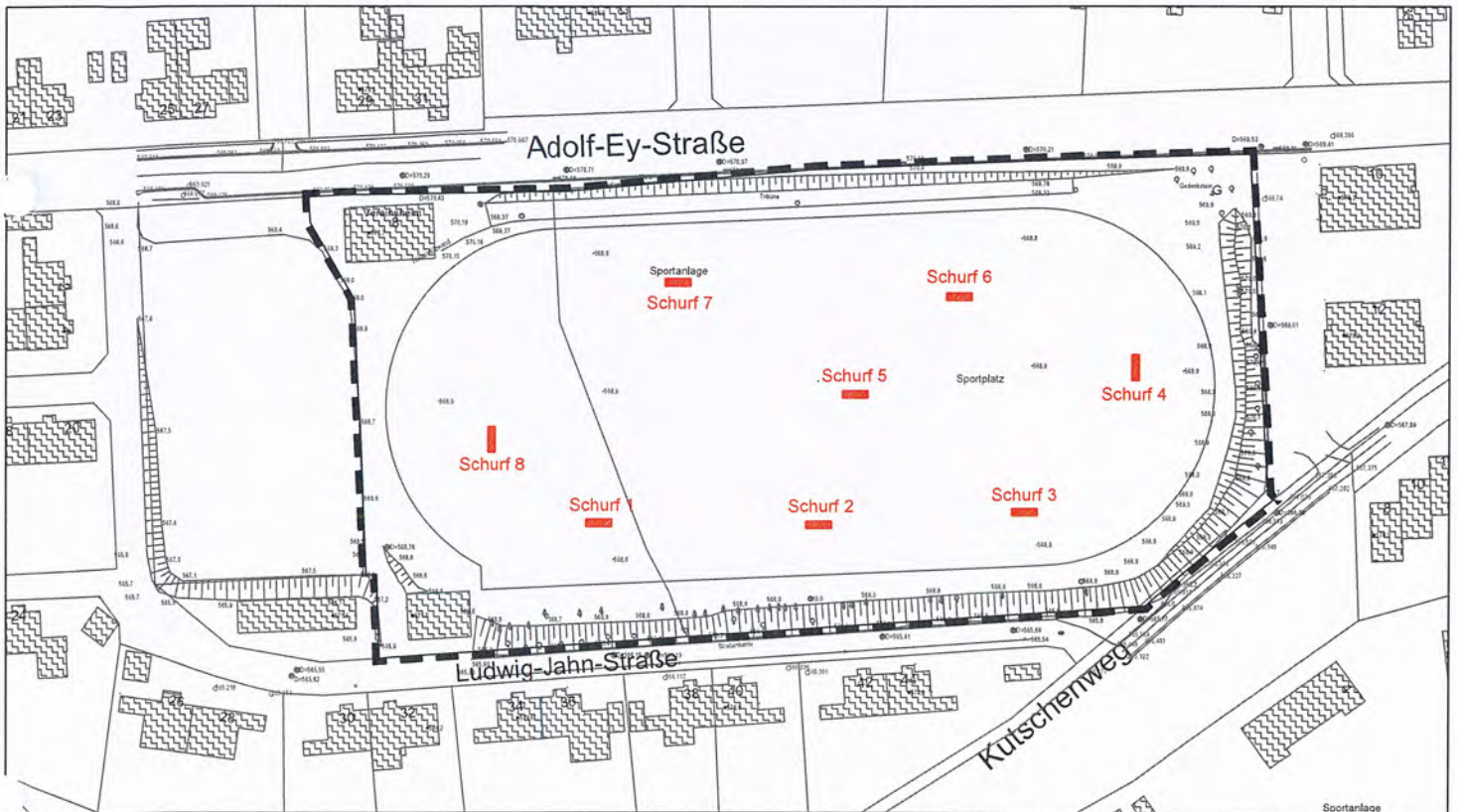
0 0,25 0,50 km

WebatlasDE | Quelle: LGUN



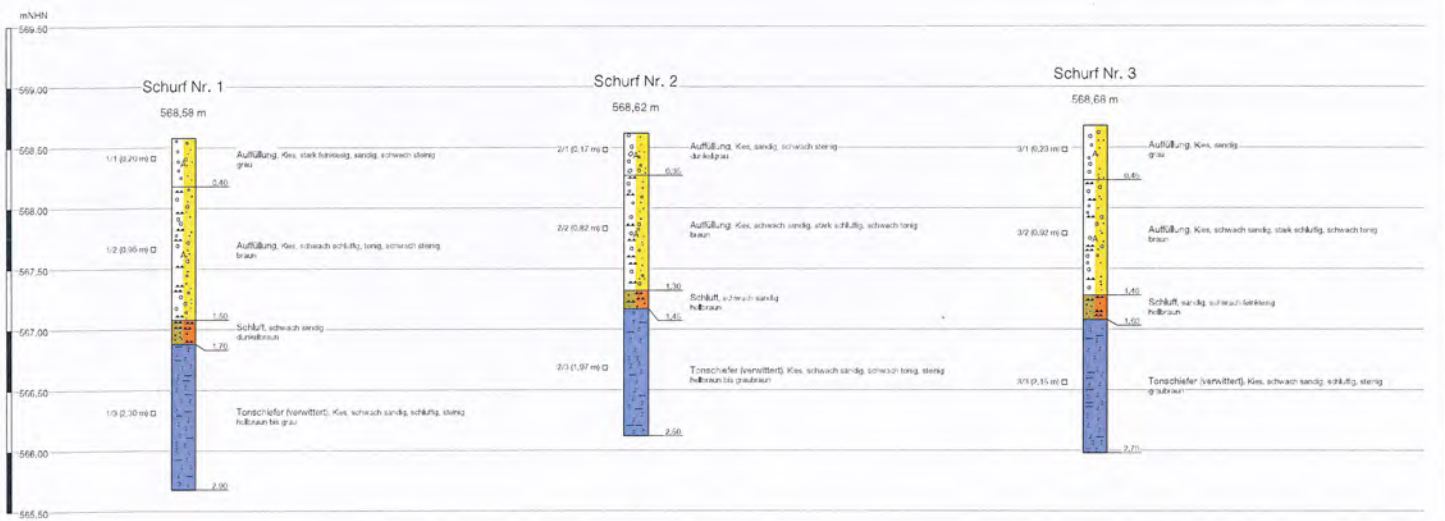
Büro Clausthal-Zellerfeld
 Burgstätter Straße 6
 38678 Clausthal-Zellerfeld
 Tel.: +49 (0) 5323/988 4019
 www.under-your-feet.de
 office@under-your-feet.de

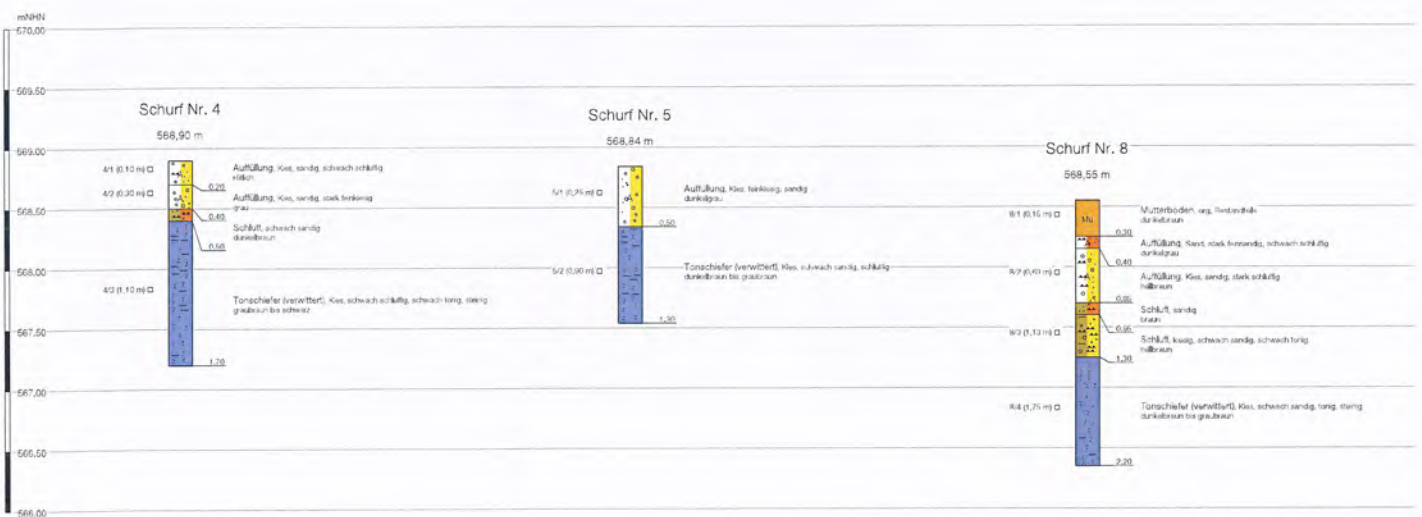
Auftraggeber:	ALKA Grundstückshandels- u. Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG Lietzenburger Straße 107, 10707 Berlin	
Projekt: 2021-605	Baugebiet August-Thiemann-Sportplatz	Datum: 25.10.2021 Bearbeiter: AE/RS
Darstellung:	Übersichtsplan	Anlage A.1

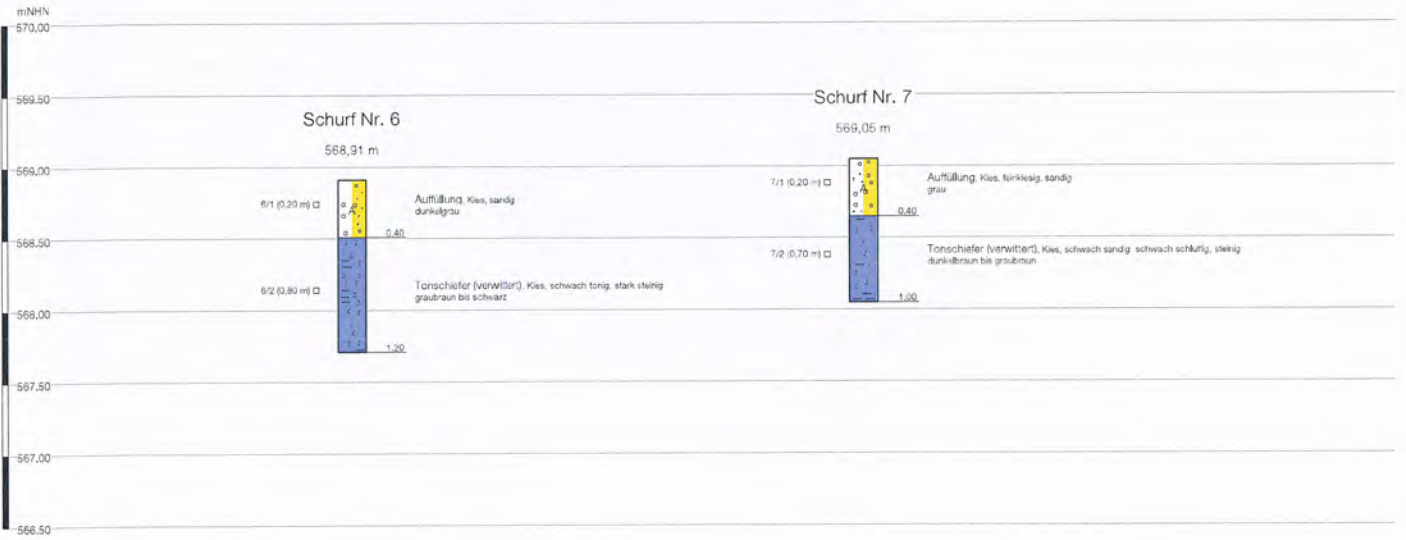


Büro Clausthal-Zellerfeld
 Burgstätter Straße 6
 38678 Clausthal-Zellerfeld
 Tel.: +49 (0) 5323/988 4019
 www.under-your-feet.de
 office@under-your-feet.de

Auftraggeber:	ALKA Grundstückshandels- u. Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG Lietzenburger Straße 107, 10707 Berlin		Datum: 25.10.2021 Bearbeiter: FK/RS
Projekt: 2021-605	Baugebiet August-Thiemann-Sportplatz		
Darstellung:	Lage der Schürfe	Maßstab 1:1.000	Anlage A.2







Auftraggeber:	ALKA Grundstückshandels- u. Entwicklungs-GmbH & Co.KG	LAGA - Boden
Projekt:	BG August-Thiemann-Sportplatz	
Probe:	605 / 061021 / MP1	
Entnahmeort:	S1/1 + S2/1 + S3/1 + S5/1 + S6/1 + S7/1	
		Ber.-Nr.: 605 / 061021 / MP1

Parameter	Messgröße		Analyse		Z 0		Z 1			Z 2	
	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Z 1 Feststoff	Z 1.1 Eluat	Z 1.2 Eluat	Feststoff	Eluat
pH-Wert	-			8,7		6,5 - 9,5		6,5 - 9,5	6,0 - 12,0		5,5 - 12
el. Leitfähigkeit		µS/cm		27		250		250	1500		2000
Trockensubstanz		%	95,50								
Chlorid		mg/l		n.n.		30		30	50		100 (300)
Sulfat		mg/l		n.n.		20		20	50		200
Arsen	mg/kg	µg/l	11	1	15	14	45	14	20	150	60 (120)
Blei	mg/kg	µg/l	127	n.n.	140	40	210	40	80	700	200
Cadmium	mg/kg	µg/l	1,92	n.n.	1	1,5	3	1,5	3	10	6
Chrom (ges.)	mg/kg	µg/l	69	n.n.	120	12,5	180	12,5	25	600	60
Cyanid ges.	mg/kg	µg/l	n.n.	n.n.		5	3	5	10	10	20
Kupfer	mg/kg	µg/l	183	n.n.	80	20	120	20	60	400	100
Nickel	mg/kg	µg/l	48	n.n.	100	15	150	15	20	500	70
Thallium	mg/kg		0,3			0,7		2,1			7
Quecksilber	mg/kg	µg/l	0,043	n.n.	1	< 0,5	1,5	< 0,5	1	5	2
Zink	mg/kg	µg/l	1160	n.n.	300	150	450	150	200	1500	600
Phenol-Index		µg/l		n.n.		20		20	40		100
EOX	mg/kg		n.n.		1		3			10	
Kohlenwasserstoffe (C10 - C22)	mg/kg		n.n.				300			1000	
Kohlenwasserstoffe gesamt (C10 - C40)	mg/kg		n.n.		100		600			2000	
org. Kohlenstoff (TOC)	[Masse-%]		0,16		0,5 (1,0)		1,5			5	
BTX	mg/kg		n.n.		1		1			1	
LHKW	mg/kg		n.n.								
PAK	mg/kg		n.n.		3		3 (9)			30	
Benzo(a)pyren	mg/kg		n.n.		0,6		0,9			3	
PCB	mg/kg		n.n.		0,1		0,15			0,5	

Bewertung gem. LAGA:	Z 2	n.n. : Überschreitung des Zuordnungswertes Z 2 n.n. : kleiner Nachweisgrenze	Anlage C.1
-----------------------------	-----	---------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Auftraggeber:	ALKA Grundstückshandels- u. Entwicklungs-GmbH & Co.KG	LAGA - Boden
Projekt:	BG August-Thiemann-Sportplatz	
Probe:	605 / 061021 / MP2	
Entnahmeort:	S 4/1 + S 4/2	
		Ber.-Nr.: 605 / 061021 / MP2

Parameter	Messgröße		Analyse		Z 0		Z 1			Z 2	
	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Z 1	Z 1.1	Z 1.2	Feststoff	Eluat
pH-Wert	-			8,3		6,5 - 9,5		6,5 - 9,5	6,0 - 12,0		5,5 - 12
el. Leitfähigkeit		µS/cm		32		250		250	1500		2000
Trockensubstanz	%		96,90								
Chlorid		mg/l		n.n.		30		30	50		100 (300)
Sulfat		mg/l		3,39		20		20	50		200
Arsen	mg/kg	µg/l	9	n.n.	15	14	45	14	20	150	60 (120)
Blei	mg/kg	µg/l	29	n.n.	140	40	210	40	80	700	200
Cadmium	mg/kg	µg/l	0,93	n.n.	1	1,5	3	1,5	3	10	6
Chrom (ges.)	mg/kg	µg/l	40	n.n.	120	12,5	180	12,5	25	600	60
Cyanid ges.	mg/kg	µg/l	n.n.	n.n.		5	3	5	10	10	20
Kupfer	mg/kg	µg/l	45	n.n.	80	20	120	20	60	400	100
Nickel	mg/kg	µg/l	36	n.n.	100	15	150	15	20	500	70
Thallium	mg/kg		0,1		0,7		2,1			7	
Quecksilber	mg/kg	µg/l	0,051	n.n.	1	< 0,5	1,5	< 0,5	1	5	2
Zink	mg/kg	µg/l	321	n.n.	300	150	450	150	200	1500	600
Phenol-Index		µg/l		n.n.		20		20	40		100
EOX	mg/kg		n.n.		1		3			10	
Kohlenwasserstoffe (C10 - C22)	mg/kg		n.n.				300			1000	
Kohlenwasserstoffe gesamt (C10 - C40)	mg/kg		n.n.		100		600			2000	
org. Kohlenstoff (TOC)	[Masse-%]		0,28		0,5 (1,0)		1,5			5	
BTX	mg/kg		n.n.		1		1			1	
LHKW	mg/kg		n.n.								
PAK	mg/kg		n.n.		3		3 (9)			30	
Benzo(a)pyren	mg/kg		n.n.		0,6		0,9			3	
PCB	mg/kg		n.n.		0,1		0,15			0,5	

Bewertung gem. LAGA:	Z 1.1	Anlage C.2
	n.n.	: Überschreitung des Zuordnungswertes Z 2 : kleiner Nachweisgrenze

Auftraggeber:	ALKA Grundstückshandels- u. Entwicklungs-GmbH & Co.KG	LAGA - Boden
Projekt:	BG August-Thiemann-Sportplatz	
Probe:	605 / 061021 / MP3	
Entnahmeort:	S 8/3	
		Ber.-Nr.: 605 / 061021 / MP3

Parameter	Messgröße		Analyse		Z 0		Z 1			Z 2	
	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Z 1 Feststoff	Z 1.1 Eluat	Z 1.2 Eluat	Feststoff	Eluat
pH-Wert	-			8,1		6,5 - 9,5		6,5 - 9,5	6,0 - 12,0		5,5 - 12
el. Leitfähigkeit		µS/cm		16		250		250	1500		2000
Trockensubstanz	%		75,60								
Chlorid		mg/l		n.n.		30		30	50		100 (300)
Sulfat		mg/l		n.n.		20		20	50		200
Arsen	mg/kg	µg/l	16	n.n.	15	14	45	14	20	150	60 (120)
Blei	mg/kg	µg/l	960	n.n.	140	40	210	40	80	700	200
Cadmium	mg/kg	µg/l	1,98	n.n.	1	1,5	3	1,5	3	10	6
Chrom (ges.)	mg/kg	µg/l	39	n.n.	120	12,5	180	12,5	25	600	60
Cyanid ges.	mg/kg	µg/l	0,95	n.n.		5	3	5	10	10	20
Kupfer	mg/kg	µg/l	43	n.n.	80	20	120	20	60	400	100
Nickel	mg/kg	µg/l	27	n.n.	100	15	150	15	20	500	70
Thallium	mg/kg		0,3		0,7		2,1			7	
Quecksilber	mg/kg	µg/l	0,53	n.n.	1	< 0,5	1,5	< 0,5	1	5	2
Zink	mg/kg	µg/l	337	n.n.	300	150	450	150	200	1500	600
Phenol-Index		µg/l		n.n.		20		20	40		100
EOX	mg/kg		n.n.		1		3			10	
Kohlenwasserstoffe (C10 - C22)	mg/kg		n.n.				300			1000	
Kohlenwasserstoffe gesamt (C10 - C40)	mg/kg		n.n.		100		600			2000	
org. Kohlenstoff (TOC)	[Masse-%]		2,3		0,5 (1,0)		1,5			5	
BTX	mg/kg		n.n.		1		1			1	
LHKW	mg/kg		n.n.								
PAK	mg/kg		n.n.		3		3 (9)			30	
Benzo(a)pyren	mg/kg		n.n.		0,6		0,9			3	
PCB	mg/kg		n.n.		0,1		0,15			0,5	

Bewertung gem. LAGA:	>Z 2	n.n. : Überschreitung des Zuordnungswertes Z 2 : kleiner Nachweisgrenze	Anlage C.3
-----------------------------	------	----------------------------------------------------------------------------	-------------------

Auftraggeber:	ALKA Grundstückshandels- u. Entwicklungs-GmbH & Co.KG	LAGA - Boden
Projekt:	BG August-Thiemann-Sportplatz	
Probe:	605 / 061021 / MP4	
Entnahmeort:	S 1/2 + S 2/2 + S 3/2 + S 8/2	
		Ber.-Nr.: 605 / 061021 / MP4

Parameter	Messgröße		Analyse		Z 0		Z 1			Z 2	
	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Z 1 Feststoff	Z 1.1 Eluat	Z 1.2 Eluat	Feststoff	Eluat
pH-Wert	-			7,7		6,5 - 9,5		6,5 - 9,5	6,0 - 12,0		5,5 - 12
el. Leitfähigkeit		µS/cm		10		250		250	1500		2000
Trockensubstanz	%		83,70								
Chlorid		mg/l		n.n.		30		30	50		100 (300)
Sulfat		mg/l		1,21		20		20	50		200
Arsen	mg/kg	µg/l	13	n.n.	15	14	45	14	20	150	60 (120)
Blei	mg/kg	µg/l	197	n.n.	140	40	210	40	80	700	200
Cadmium	mg/kg	µg/l	0,46	n.n.	1	1,5	3	1,5	3	10	6
Chrom (ges.)	mg/kg	µg/l	38	n.n.	120	12,5	180	12,5	25	600	60
Cyanid ges.	mg/kg	µg/l	0,43	n.n.		5	3	5	10	10	20
Kupfer	mg/kg	µg/l	28	n.n.	80	20	120	20	60	400	100
Nickel	mg/kg	µg/l	31	n.n.	100	15	150	15	20	500	70
Thallium	mg/kg		0,2		0,7		2,1			7	
Quecksilber	mg/kg	µg/l	0,15	n.n.	1	< 0,5	1,5	< 0,5	1	5	2
Zink	mg/kg	µg/l	217	n.n.	300	150	450	150	200	1500	600
Phenol-Index		µg/l		n.n.		20		20	40		100
EOX	mg/kg		n.n.		1		3			10	
Kohlenwasserstoffe (C10 - C22)	mg/kg		n.n.				300			1000	
Kohlenwasserstoffe gesamt (C10 - C40)	mg/kg		n.n.		100		600			2000	
org. Kohlenstoff (TOC)	[Masse-%]		1,1		0,5 (1,0)		1,5			5	
BTX	mg/kg		n.n.		1		1			1	
LHKW	mg/kg		n.n.								
PAK	mg/kg		n.n.		3		3 (9)			30	
Benzo(a)pyren	mg/kg		n.n.		0,6		0,9			3	
PCB	mg/kg		n.n.		0,1		0,15			0,5	

Bewertung gem. LAGA:	Z 1.1	n.n. : Überschreitung des Zuordnungswertes Z 2 n.n. : kleiner Nachweisgrenze	Anlage C.4
-----------------------------	-------	---------------------------------------------------------------------------------	-------------------

Auftraggeber:	ALKA Grundstückshandels- u. Entwicklungs-GmbH & Co.KG	Abgleich mit Prüf - und Grenzwerten nach stat. Werten der BPG-Vo Harz
Projekt:	BG August-Thiemann-Sportplatz	
Probe:	605 / 061021 / MP1	Ber.-Nr.: 605 / 061021 / MP1
Entnahmeort / Teilgebiet	S1/1 + S2/1 + S3/1 + S5/1 + S6/1 + S7/1 / TG 3	

Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten nach § 9 Abs. 2 und 3 der BBodSchV, geregelt in der Verordnung zum Bodenplanungsgebiet Harz (BPG Harz) im Landkreis Goslar

	Arsen [mg/kg]	Blei [mg/kg]	Cadmium [mg/kg]	Chrom [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Nickel [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]	Thallium [mg/kg]	Zink [mg/kg]	PAK [mg/kg]
Analysewerte (mg/kg TM)	11	127	1,92	69	183	48	0,043	0,3	1160	n.n.

Stoffgehalte [mg/kg TM] 90er Perzentil

Teilgebiet 1	108	6.827	31	62	690	64	3,5	4	4.684	
Teilgebiet 2	1.000	4.500	10		600	600			1.500	
Teilgebiet 3	49	851	5	62	157	45	1	0,8	1.100	
Teilgebiet 4	55	569	6,1	56	191	33	0,8	1,1	1.031	
Teilgebiet GE	31	193	1	54	67	24	0,3	0,7	562	

Wertebereich der Ergebnisse im Abgleich BPG Harz

Verwertung innerhalb BPG-Harz möglich: ja Teilgebiet 1

Auftraggeber:	ALKA Grundstückshandels- u. Entwicklungs-GmbH & Co.KG	Abgleich mit Prüf - und Grenzwerten nach stat. Werten der BPG-Vo Harz
Projekt:	BG August-Thiemann-Sportplatz	
Probe:	605 / 061021 / MP2	Ber.-Nr.: 605 / 061021 / MP2
Entnahmeort / Teilgebiet	S 4/1 + S 4/2 / TG 3	

Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten nach § 9 Abs. 2 und 3 der BBodSchV, geregelt in der Verordnung zum Bodenplanungsgebiet Harz (BPG Harz) im Landkreis Goslar										
	Arsen [mg/kg]	Blei [mg/kg]	Cadmium [mg/kg]	Chrom [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Nickel [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]	Thallium [mg/kg]	Zink [mg/kg]	PAK [mg/kg]
Analysewerte (mg/kg TM)	9	29	0,93	40	45	36	0,051	0,1	321	n.n.
Stoffgehalte [mg/kg TM] 90er Perzentil										
Teilgebiet 1	108	6.827	31	62	690	64	3,5	4	4.684	
Teilgebiet 2	1.000	4.500	10		600	600			1.500	
Teilgebiet 3	49	851	5	62	157	45	1	0,8	1.100	
Teilgebiet 4	55	569	6,1	56	191	33	0,8	1,1	1.031	
Teilgebiet GE	31	193	1	54	67	24	0,3	0,7	562	
Wertebereich der Ergebnisse im Abgleich BPG Harz										
Verwertung innerhalb BPG-Harz möglich: ja Teilgebiet 1 - 3										

Auftraggeber:	ALKA Grundstückshandels- u. Entwicklungs-GmbH & Co.KG	Abgleich mit Prüf - und Grenzwerten nach stat. Werten der BPG-Vo Harz
Projekt:	BG August-Thiemann-Sportplatz	
Probe:	605 / 061021 / MP3	Ber.-Nr.: 605 / 061021 / MP3
Entnahmeort / Teilgebiet	S 8/3 / TG 3	

Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten nach § 9 Abs. 2 und 3 der BBodSchV, geregelt in der Verordnung zum Bodenplanungsgebiet Harz (BPG Harz) im Landkreis Goslar

	Arsen [mg/kg]	Blei [mg/kg]	Cadmium [mg/kg]	Chrom [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Nickel [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]	Thallium [mg/kg]	Zink [mg/kg]	PAK [mg/kg]
Analysewerte (mg/kg TM)	16	960	1,98	39	43	27	0,53	0,3	337	n.n.

Stoffgehalte [mg/kg TM] 90er Perzentil

	Arsen [mg/kg]	Blei [mg/kg]	Cadmium [mg/kg]	Chrom [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Nickel [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]	Thallium [mg/kg]	Zink [mg/kg]	PAK [mg/kg]
Teilgebiet 1	108	6.827	31	62	690	64	3,5	4	4.684	
Teilgebiet 2	1.000	4.500	10		600	600			1.500	
Teilgebiet 3	49	851	5	62	157	45	1	0,8	1.100	
Teilgebiet 4	55	569	6,1	56	191	33	0,8	1,1	1.031	
Teilgebiet GE	31	193	1	54	67	24	0,3	0,7	562	

Wertebereich der Ergebnisse im Abgleich BPG Harz

Verwertung innerhalb BPG-Harz möglich:	ja	Teilgebiet 1-3
-----------------------------------------------	-----------	-----------------------

Auftraggeber:	ALKA Grundstückshandels- u. Entwicklungs-GmbH & Co.KG	Abgleich mit Prüf - und Grenzwerten nach stat. Werten der BPG-Vo Harz
Projekt:	BG August-Thiemann-Sportplatz	
Probe:	605 / 061021 / MP4	Ber.-Nr.: 605 / 061021 / MP4
Entnahmeort / Teilgebiet	S 1/2 + S 2/2 + S 3/2 + S 8/2 / TG 3	

Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten nach § 9 Abs. 2 und 3 der BBodSchV, geregelt in der Verordnung zum Bodenplanungsgebiet Harz (BPG Harz) im Landkreis Goslar

	Arsen [mg/kg]	Blei [mg/kg]	Cadmium [mg/kg]	Chrom [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Nickel [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]	Thallium [mg/kg]	Zink [mg/kg]	PAK [mg/kg]
Analysewerte (mg/kg TM)	13	197	0,46	38	28	31	0,15	0,2	217	n.n.
Stoffgehalte [mg/kg TM] 90er Perzentil										
Teilgebiet 1	108	6.827	31	62	690	64	3,5	4	4.684	
Teilgebiet 2	1.000	4.500	10		600	600			1.500	
Teilgebiet 3	49	851	5	62	157	45	1	0,8	1.100	
Teilgebiet 4	55	569	6,1	56	191	33	0,8	1,1	1.031	
Teilgebiet GE	31	193	1	54	67	24	0,3	0,7	562	

Wertebereich der Ergebnisse im Abgleich BPG Harz

Verwertung innerhalb BPG-Harz möglich:	ja	Teilgebiet 1-3
-----------------------------------------------	-----------	-----------------------

ANHANG

Anhang 1 Prüfberichte AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

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

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

UNDERyourfeet - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Burgstätter Str. 6
38678 Clausthal Zellerfeld

Datum 27.10.2021
Kundennr. 20101106

PRÜFBERICHT 2142566 - 414211

Auftrag 2142566 Projekt: 2021-605 August-Thiemann Sportplatz
Analysennr. 414211 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 22.10.2021
Probenahme 06.10.2021
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung 605 / 061021 / MP 1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraction				DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	95,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher				DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,16	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	11	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	127	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,92	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	69	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	183	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	48	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,043	0,02	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	1160	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 (Schüttelextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Naphthalin	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	0,1	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)
Chrysen	mg/kg	<0,050	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

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

PRÜFBERICHT 2142566 - 414211

Kunden-Probenbezeichnung **605 / 061021 / MP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<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)perylen</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	21,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,7	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	27,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<1,00	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

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

Datum 27.10.2021
Kundennr. 20101106

PRÜFBERICHT 2142566 - 414211

Kunden-Probenbezeichnung **605 / 061021 / MP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	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 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: 22.10.2021

Ende der Prüfungen: 27.10.2021

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

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

UNDERyourfeet - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Burgstätter Str. 6
38678 Clausthal Zellerfeld

Datum 27.10.2021
Kundennr. 20101106

PRÜFBERICHT 2142566 - 414212

Auftrag 2142566 Projekt: 2021-605 August-Thiemann Sportplatz
Analysennr. 414212 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 22.10.2021
Probenahme 06.10.2021
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung 605 / 061021 / MP 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			
Trockensubstanz	%	96,9	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Backenbrecher			DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,28	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	9	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	29	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,93	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	40	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	45	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	36	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,051	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	321	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Naphthalin	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

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

PRÜFBERICHT 2142566 - 414212

Kunden-Probenbezeichnung **605 / 061021 / MP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<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)perylen</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	21,7	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,3	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	32,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	3,39	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

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

Datum 27.10.2021
Kundennr. 20101106

PRÜFBERICHT 2142566 - 414212

Kunden-Probenbezeichnung **605 / 061021 / MP 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	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 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: 22.10.2021

Ende der Prüfungen: 27.10.2021

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

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

UNDERyourfeet - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Burgstätter Str. 6
38678 Clausthal Zellerfeld

Datum 27.10.2021
Kundennr. 20101106

PRÜFBERICHT 2142566 - 414213

Auftrag 2142566 Projekt: 2021-605 August-Thiemann Sportplatz
Analysennr. 414213 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 22.10.2021
Probenahme 06.10.2021
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung 605 / 061021 / MP 3

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	75,6	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	2,3	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg	0,95	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	16	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	960	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	1,98	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	39	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	43	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	27	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,53	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	337	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Naphthalin	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	0,061	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg	0,087	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	0,064	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

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

PRÜFBERICHT 2142566 - 414213

Kunden-Probenbezeichnung **605 / 061021 / MP 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<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	0,212 ^{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	21,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,1	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	16,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<1,00	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	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Datum 27.10.2021
Kundennr. 20101106

PRÜFBERICHT 2142566 - 414213

Kunden-Probenbezeichnung **605 / 061021 / MP 3**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	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 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: 22.10.2021
Ende der Prüfungen: 27.10.2021

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

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

UNDERyourfeet - Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Burgstätter Str. 6
38678 Clausthal Zellerfeld

Datum 27.10.2021
Kundennr. 20101106

PRÜFBERICHT 2142566 - 414214

Auftrag 2142566 Projekt: 2021-605 August-Thiemann Sportplatz
 Analysennr. 414214 Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang 22.10.2021
 Probenahme 06.10.2021
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung 605 / 061021 / MP 4

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	83,7	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg	0,43	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	13	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	197	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,46	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	38	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	28	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	31	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,15	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	217	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.)
Naphthalin	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)

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 27.10.2021
Kundennr. 20101106

PRÜFBERICHT 2142566 - 414214

Kunden-Probenbezeichnung **605 / 061021 / MP 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<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	21,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,7	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	1	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	1,21	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	<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Seite 2 von 3

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

Datum 27.10.2021
Kundennr. 20101106

PRÜFBERICHT 2142566 - 414214

Kunden-Probenbezeichnung **605 / 061021 / MP 4**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	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 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: 22.10.2021
Ende der Prüfungen: 27.10.2021

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**

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