



Bauvorhaben

Neubau einer Kunststoffwerkstatt Bildungszentren der HWK Dortmund, Barbarastraße 7, 44357 Dortmund

- Geotechnische Erkundung gemäß EC-7/Bodenuntersuchung -

3. Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:

Handwerkskammer Dortmund
über
Assmann GmbH
Herrn Horn
Baroper Str. 237
44227 Dortmund

Sachverständige:

Dr.-Ing. U. Höfer
Dipl.-Ing. S. Höfer

Datum: 21. April 2023
Bearb.-Nr.: 22472-BE-03
Dr. Hö/S.H./lo

Verteiler:

Assmann GmbH,
z. H. Herrn Horn, E-Mail

Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG

Geschäftsführer:
Dr. Ulrich Höfer, Sebastian Höfer, Matthias Höfer
Steuernr.: 315/5806/1402
Sitz: Dortmund
Handelsregister: AG Dortmund HRA 17085

Persönlich haftende Gesellschafterin:
Geotechnik-Institut-Dr. Höfer Verwaltungs GmbH
Sitz: Dortmund
Handelsregister: AG Dortmund HRB 22891

Tel.: 0231-399610-0
Fax: 0231-399610-29

info@gid-hoefer.de
www.gid-hoefer.de

Volksbank Dortmund
BIC GENODEM1DOR
IBAN DE55 4416 0014 3807 2000 00



Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Erd- und Grundbau
Dr.-Ing. Ulrich Höfer

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. VORBEMERKUNGEN UND AUFGABENSTELLUNG	3
2. GEOTECHNISCHE KATEGORIE	5
3. BAUGRUND	5
3.1 Geologie	5
3.2 Baugrundaufschlüsse	6
3.3 Schichtenfolge / Eindringwiderstände	7
3.4 Schichteinheiten/Bodenmechanische Eigenschaften	9
3.5 Bodenklassen / Bodenmechanische Kennwerte	9
3.5.1 Auffüllungen	9
3.5.2 Schluff, schwach tonig bis tonig, feinsandig bis stark feinsandig, kalkhaltig	11
3.5.3 Sand sowie Feinsand, schluffig bis stark schluffig, kalkhaltig, z.T. schwach organisch	12
3.6 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte und Bodenklassifizierungen	13
4. GRUNDWASSER	14
5. GRÜNDUNG	14
6. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	18
6.1 Erdbau	18
6.2 Grundwasserabsenkung	19
7. EINBAU VON RECYCLINGMATERIALIEN/BEWERTUNGSGRUNDLAGE	19
8. HOMOGENBEREICH	20
9. CHEMISCHE ANALYSEN	21
9.1 Beurteilungskriterien	22
10. SCHLUSSBEMERKUNG	26
11. ABBILDUNGSVERZEICHNIS	28
12. TABELLENVERZEICHNIS	28

1. VORBEMERKUNGEN UND AUFGABENSTELLUNG

Die Handwerkskammer Dortmund beabsichtigt den Neubau einer Kunststoffwerkstatt am Bildungszentrum der HWK Dortmund, Barbarastraße 7, in 44357 Dortmund-Mengede.

Seitens der Handwerkskammer ist auf dem Grundstück der Neubau eines rechteckförmigen Baukörpers vorgesehen.

Die Errichtung des Neubaus soll im Bereich des vorhandenen Gebäudes mit der Hausnummer 7 b erfolgen, so dass zuvor ein Teilrückbau der Bestandsimmobilie zu erfolgen hat.

Die Handwerkskammer Dortmund hat das Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG über die Assmann GmbH, Dortmund, beauftragt, für die vorgesehene Baumaßnahme eine Baugrunduntersuchung, eine geotechnische Erkundung gemäß EC-7 sowie eine Bodenuntersuchung durchzuführen.

Zum besseren Überblick über die Lage der geplanten Baumaßnahme ist nachfolgend ein Auszug aus OpenStreetMap dargestellt:



Abbildung 1: Auszug aus OpenStreetMap

Quelle: [1]

Für die Bearbeitung wurden dem Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG für die Erstellung des Gutachtens folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- Lageplan, Zum Bauantrag, Maßstab 1:500, Stand 20.03.1997, erstellt vom Vermessungsbüro Dipl.-Ing. R. Morawietz, Ingelheim am Rhein,

- Übersichtsplan, Maßstab 1:1000, Stand 27.02.2023, erstellt von der Krampe-Schmidt Architekten GmbH, Bochum.

Folgende Normen und Regelwerke wurden im Rahmen des Gutachtens verwendet:

- DIN ISO 22476-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen, März 2012,
- DIN 14688-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung, Dezember 2013,
- DIN 1054, Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, Dezember 2012,
- DIN 18196, Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Mai 2011,
- DIN 18122-1, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) - Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze, Juli 1997,
- DIN 18123, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korngrößenverteilung, April 2011,
- DIN 18300, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten, September 2012,
- DIN 18301, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Bohrarbeiten, Stand September 2012,
- LAGA-Mitteilung 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln, Stand November 2003,
- VOB Ausgabe 2019.

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung und der baugrundtechnischen Beurteilung sowie die Ergebnisse der chemischen Analysen gemäß LAGA-Merkblatt und DepV sind in dem vorliegenden Gutachten enthalten.

2. GEOTECHNISCHE KATEGORIE

Angesichts der vorhandenen hydrogeologischen und geologischen Verhältnisse, der vorliegenden Bauwerksbeschreibungen sowie den Einstufungsmerkmalen des Anhangs AA des Normenhandbuchs EC 7, Band 1, wurde bei der Planung der geotechnischen Erkundung für das vorgesehene Projekt von der Geotechnischen Kategorie GK 2 (Baumaßnahme mit mittlerem Schwierigkeitsgrad) ausgegangen.

3. BAUGRUND

3.1 Geologie

Nach der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt C 4710 Dortmund, bestehen innerhalb des Untersuchungsgebietes die quartären Deckschichten aus Sanden und pleistozänen Schluffen der Weichsel-Kaltzeit. Es handelt sich hierbei um schwach schluffige Sande sowie um schwach tonige und schwach sandige Schluffe mit Mächtigkeiten von bis zu ca. 5 m – 10 m.

Das Grundgebirge wird aus Tonmergel der Oberkreide gebildet. Der Felshorizont wurde im Zuge der Sondierungen allerdings nicht erschlossen. In der oberflächennahen Zone ist der Mergel stark verwittert. Innerhalb dieser Verwitterungszone ist der Tonmergel bodenmechanisch gesehen als toniger Schluff in steifer bis halbfester Konsistenz einzustufen. Mit zunehmender Tiefe geht der stark verwitterte Mergel in ein klüftiges, brüchiges Festgestein über.

In der Regel weist die Verwitterungszone an der Felsoberfläche eine Mächtigkeit von 1 m bis 2 m auf. Unterhalb dieser verwitterten Schicht ist der Tonmergel in der Regel kompakt und gering klüftig.

Im tiefer liegenden Karbongebirge sind in unregelmäßigen Abständen Kohleflöze unterschiedlicher Mächtigkeit zwischengeschaltet.

Die Untersuchungsfläche liegt auf dem Areal der ehemaligen „Zeche Adolf von Hanseemann“.

Das Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass auf dem zu betrachteten Grundstück bzw. im Randbereich drei ehemalige Tiefbauschächte der Zeche „Adolf von Hanseemann“ vorhanden sind.

Zum Sicherungszustand der Schächte liegen dem Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG keine Unterlagen vor. Die Schächte bzw. die Schachtmittelpunkte sind z.T. in der Örtlichkeit zu erkennen.

Bauliche Tätigkeiten im unmittelbaren Umfeld der Schächte müssen mit den Schachteigenthümern, E.ON SE, Essen und thyssenkrupp, Essen, abgestimmt sein.

Gegebenenfalls liegen Unterlagen in Form von Nutzungsverträgen der Tagesoberfläche mit vorgenannten Schachteigenthümern oder ausgewiesenen Schachtschutzbereichen vor.

Sollten die Schachtschutzbereiche und auch Nutzungseinschränkungen der Tagesoberfläche nicht bekannt sein, so wird seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG empfohlen, dringend die Kontaktaufnahme zu vorgenannten Schachteigenthümern aufzunehmen.

Federführend ist nach Kenntnisstand des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG die E.ON SE, Essen.

3.2 Baugrundaufschlüsse

Die Untersuchungen durch das Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG fanden im Zeitraum vom 27.03.2023 bis 04.04.2023 statt.

Zur Erkundung der Schichtenfolge des Baugrundes und zur Gewinnung von Bodenproben für bodenmechanische Laborversuche sowie chemische Analysen wurden vom Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG in den zu untersuchenden Bereichen 6 Rammkernsondierungen (RKS 1 bis RKS 6) - Schappendurchmesser $\varnothing$ 36 mm bis $\varnothing$ 80 mm - bis zu einer Tiefe von 1,90 m bis 6,00 m (Endteufen der Sondierungen) abgeteuft.

Die Überprüfung der Festigkeiten des Baugrundes erfolgte bis zu einer Tiefe von 2,00 m bzw. 6,00 m unter GOK gemäß DIN ISO 22 476-2 durch Sondierungen mit der mittelschweren und schweren Rammsonde.

Die Lage der Sondieransatzpunkte geht aus der Anlage 3/1 hervor. Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind in Form von Schichtprofilen und Rammdiagrammen der Anlage 3/2 zu entnehmen,

wobei die aufgrund von Bohrhindernissen ausgeführte umgesetzte Sondierung der Anlage 3/2a dargestellt sind.

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden im Bereich der gewachsenen Böden organoleptische Auffälligkeiten festgestellt. Die darüberliegenden oberflächennahen Auffüllungen waren bis ca. 3,0 m Tiefe unauffällig.

Sämtliche Bohrlöcher wurden kraftschlüssig zur Vermeidung von späteren Umläufigkeiten mit Tonpellets verfüllt.

Die Höhen der Sondieransatzpunkte wurden vom IB GID GmbH & Co. KG auf einen nahe gelegenen Kanaldeckel mit der Bezugshöhe von Bzp. KD: + 64,37 m NHN eingemessen.

3.3 Schichtenfolge / Eindringwiderstände

Nach dem Ergebnis der Baugrundaufschlüsse wurden im Bereich des geplanten Neubaus folgende Bodenschichten angetroffen:

0 bis > 1,90 m/4,00 m	Auffüllungen (Grob- und gemischtkörnige Auffüllungen, bestehend aus Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt, Halden- und Bergematerialien sowie umgelagerte Schluffe und Sande, z.T. mit Einlagerungen an Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt und Felsbruchmaterialien, z.T. organoleptisch auffällig)
bis 4,00 m/> 6,00 m	Schluff, schwach tonig bis tonig, feinsandig bis stark feinsandig, kalkhaltig, z.T. organoleptisch auffällig
bis > 6,00 m (Endteufe der Sondierungen)	Sand sowie Feinsand, schluffig bis stark schluffig, kalkhaltig, z.T. schwach organisch, z.T. organoleptisch auffällig

Zur Beurteilung der Lagerungsdichten der Auffüllungen und zur Bestimmung der Konsistenzen der Schluffe sowie der Festigkeiten des Felsgesteins sind gemäß DIN ISO 22 476-2 6 Sondierungen mit

der mittelschweren und schweren Rammsonde (Fallgewicht 30 kg/50kg, Fallhöhe 50 cm, Spitzenquerschnitt 15 cm²) ausgeführt worden.

Mit den Rammsonden wird die Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringtiefe (n_{10}) gemessen, so dass anhand der festgestellten Eindringwiderstände Aussagen über die Festigkeitszustände der Böden getroffen werden können.

Im vorgesehenen Baufeld sind Auffüllungen bis in Tiefen von > 1,90 m bis 4,00 m festgestellt worden. Bei den Auffüllungen handelt es sich sowohl um grob- und gemischtkörnige Auffüllungen, bestehend aus Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt, Halden- und Bergematerialien als auch um umgelagerte Schluffe und Sande, z.T. mit Einlagerungen an Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt und Felsbruchmaterialien.

Die mit der mittelschweren und z.T. mit der schweren Rammsonde gemessenen Schlagzahlen sind lokal großen Schwankungen unterworfen.

Den Sondierungen zufolge variieren die Schlagzahlen i.d.R. zwischen $n_{10} = 0$ bis 5, stellenweise betragen die Schlagzahlen $n_{10} = 5$ bis > 30 bzw. $n_{10} > 100$. Abgeleitet aus den Eindringwiderständen ist den umgelagerten Schluffen eine überwiegend weiche, lokal eine steife Konsistenz zuzuweisen. Die grob- und gemischtkörnigen Auffüllungen weisen überwiegend eine lockere, lokal eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

Insbesondere in den Bereichen der Sondierungen RKS 2, RKS 5 und RKS 6 sind im Tiefenhorizont von etwa 1,50 m bis 3,00 m bzw. 2,00 m bis 4,00 m auf einer Sondierstrecke von etwa 1,50 m bis 2,00 m sehr geringe Eindringwiderstände zu verzeichnen, so dass eine sehr lockere Lagerung zu attestieren ist.

Unterhalb der Auffüllungen folgen in den Bereichen der Sondierungen RKS 2 bis RKS 6 bis in eine Tiefe von $\geq 6,00$ m unter GOK schwach tonige bis tonige, feinsandige bis stark feinsandige, kalkhaltige Schluffe sowie schluffige bis stark schluffige, kalkhaltige, z.T. schwach organische Sande und Feinsande.

Die mit der mittelschweren Rammsonde gemessenen Schlagzahlen variieren i.M. zwischen $n_{10} = 5$ bis 15, so dass in den Schluffen eine weiche bis steife Konsistenz und in den Sanden eine mitteldichte Lagerung vorliegt.

Die zuvor beschriebenen Bodenarten weisen lokal organoleptische Auffälligkeiten in Höhe des vorhandenen Grundwasserstandsschwankungsbereichs auf.

3.4 Schichteinheiten/Bodenmechanische Eigenschaften

Die im Zuge der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenhorizonte werden im Rahmen dieses Gutachtens in folgende Schichteinheiten unterteilt:

- **A/1:** **Auffüllungen, grob- und gemischtkörnig**
- **A/2:** **Auffüllungen, bindig/feinkörnig**
- **U/1:** **Schluff**
- **S/1:** **Sande**

Die Beschreibung der Schichteinheiten kann den Kapiteln 3.5.1 bis 3.5.3 entnommen werden. Die Einteilung der Homogenbereiche geht aus dem Kapitel 8 hervor.

3.5 Bodenklassen / Bodenmechanische Kennwerte

3.5.1 Auffüllungen

Schichteinheiten für Zuordnung in

Homogenbereiche gemäß VOB Ausgabe 2019:

Schichteinheit A/1:

Grob- und gemischtkörnige Auffüllungen, bestehend aus Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt, Halden- und Bergematerialien

Schichteinheit A/2:

Umgelagerte Schluffe und Sande, z.T. mit Einlagerungen an Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt und Felsbruchmaterialien

Im vorgesehenen Baufeld sind Auffüllungen bis in Tiefen von > 1,90 m bis 4,00 m festgestellt worden.

Bei den Auffüllungen handelt es sich sowohl um grob- und gemischtkörnige Auffüllungen, bestehend aus Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt, Halden- und Bergematerialien der Schichteinheit A/1 als auch um umgelagerte Schluffe und Sande, z.T. mit Einlagerungen an Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt und Felsbruchmaterialien der Schichteinheit A/2. Die Auffüllungen der Schichteinheiten A/1 und A/2 weisen lokal organoleptische Auffälligkeiten auf.

Die im Zuge der Baugrunderkundung angetroffenen Auffüllungen sind grundsätzlich als nicht ausreichend tragfähiger Baugrund zu bezeichnen und weisen über den Untersuchungsbereich eine sehr lockere bis mitteldichte Lagerung bzw. eine weiche bis steife Konsistenz auf.

Gemäß DIN 18 196 sind die grobkörnigen Auffüllungen der Schichteinheit A/1 i. d. R. den Boden- gruppen GE, GI und GW zuzuweisen und können als weit-, intermittierend bzw. enggestufte Kiese benannt werden.

Die umgelagerten Schluffe der Schichteinheit A/2 entsprechen erfahrungsgemäß nach DIN 18 196 i.d.R. den Bodengruppen SU* und UL.

Da stellenweise hohlraumreiche Lagerungen vorhanden sein können, ist eine Gründung in den Auffüllungen nicht zulässig.

Die grob- und gemischtkörnigen Auffüllungen sind als abrasiv – medium abrasive – bis sehr abrasiv – very abrasive – und die umgelagerten Sande und Schluffe als schwach abrasiv - slightly abrasive - einzustufen.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte können wie folgt abgeschätzt werden:

Auffüllungen, grob- und gemischtkörnig:

Steifemodul	E_s	= 10 – 40 MN/m ²
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	= 19 – 20 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ_k'	= 9 – 10 kN/m ³
Reibungswinkel des dränierten Bodens	φ_k'	= 32,5°
Kohäsion des dränierten Bodens	c_k'	= 0 kN/m ²

Auffüllungen, bindig/feinkörnig:

Steifemodul	E_s	= 5 – 15 MN/m ²
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	= 19 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ'_k	= 9 kN/m ³
Reibungswinkel des dränierten Bodens	φ'_k	= 27,5°
Kohäsion des dränierten Bodens	c'_k	= 0 kN/m ²

3.5.2 Schluff, schwach tonig bis tonig, feinsandig bis stark feinsandig, kalkhaltig

Schichteinheit für Zuordnung in

Homogenbereiche gemäß VOB Ausgabe 2019: **Schichteinheit U/1:**
Schluff

Unterhalb der Auffüllungen folgen in den Bereichen der Sondierungen RKS 2, RKS 4 und RKS 5 bis in eine Tiefe von 4,00 m bzw. $\geq 6,00$ m unter GOK schwach tonige bis tonige, feinsandige bis stark feinsandige, kalkhaltige Schluffe der Schichteinheit U/1.

Die Schluffe weisen angesichts der im Feld durchgeführten Bodenansprache und der Sondierungsergebnisse eine weiche bis steife Konsistenz auf.

Die anstehenden schluffigen Böden sind pleistozäne Lösslehme. Nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18 196 ist der Schluff i.d.R der Bodengruppe UL zuzuordnen und als leicht plastisch zu bezeichnen.

Erfahrungsgemäß haben die schluffigen Böden Feinstkornanteile ($\leq 0,002$ mm Korngröße) in Größenordnungen von etwa 10 Gew.-% bis 20 Gew.-%, wobei i. d. R. ein relativ hoher Fein- bis Mittelsandanteil von ca. 10 Gew.-% bis 30 Gew.-% vorhanden ist.

Im wassergesättigten Zustand sind die Schluffe stark bewegungsempfindlich, so dass dynamische Beanspruchungen zu vermeiden sind.

Die Durchlässigkeiten der Schluffe schwanken erfahrungsgemäß in Größenordnungen von etwa $k_f = 1 \times 10^{-7}$ m/s bis $k_f = 1 \times 10^{-8}$ m/s, so dass sie als Wasserstauer wirken.

Erfahrungsgemäß ist das Verklebungspotenzial der angetroffenen Schluffe aufgrund der Konsistenzen und der Tongehalte als mittel einzustufen, wobei diese als kaum abrasiv - not very abrasive - bis schwach abrasiv - slightly abrasive – einzuordnen sind.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte lassen sich wie folgt angeben:

Schluff:

Steifemodul	E_s	= 10 - 20 MN/m ²
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	= 20 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ_k'	= 10 kN/m ³
Reibungswinkel des dränierten Bodens	φ_k'	= 27,5°
Kohäsion des dränierten Bodens	c_k'	= 5 kN/m ²
Undrainierte Scherfestigkeit	$c_{u,k}$	= 40 kN/m ²
Durchlässigkeitskoeffizient	k_f	= 1x10 ⁻⁷ - 1x10 ⁻⁹ m/s

3.5.3 Sand sowie Feinsand, schluffig bis stark schluffig, kalkhaltig, z.T. schwach organisch

Schichteinheit für Zuordnung in

Homogenbereiche gemäß VOB Ausgabe 2019:

Homogenbereich S/1:

Sand

Im vorgesehenen Baufeld werden die Auffüllungen sowie die Schluffe bis in eine Tiefe von $\geq 6,00$ m unter GOK von schluffigen bis stark schluffigen, kalkhaltigen, z.T. schwach organischen Sanden der Schichteinheit S/1 unterlagert.

Gemäß den Sondierungen besitzen die Sande eine mitteldichte Lagerung.

Nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18 196 können die Sande erfahrungsgemäß den Bodengruppen SE, SU* bzw. SU zugewiesen und als enggestufte Sande sowie Sand-Schluff-Gemische benannt werden.

Die Sande weisen in Abhängigkeit der Feinkornanteile Durchlässigkeitsbeiwerte in den Grenzen von $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s bis $k_f = 5 \times 10^{-7}$ m/s auf.

Den Sondierergebnissen zufolge sind die Sande in Abhängigkeit des bindigen Anteils erfahrungsgemäß als kaum abrasiv - not very abrasive – bis schwach abrasiv – slightly abrasive – einzustufen und weisen eine geringes bis mittleres Verklebungspotential auf.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte lassen sich wie folgt angeben:

Sand:

Steifemodul	E_s	= 20 – 40 MN/m ²
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	= 20 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ'_k	= 10 kN/m ³
Reibungswinkel des dränierten Bodens	ϕ'_k	= 32,5°
Kohäsion des dränierten Bodens	c'_k	= 0 kN/m ²
Durchlässigkeitskoeffizient	k_f	= 1x10 ⁻⁶ - 5x10 ⁻⁷ m/s

3.6 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte und Bodenklassifizierungen

Die Bodenkennwerte und die Klassifizierungen nach Schichteinheiten und DIN 18 196 lassen sich tabellarisch wie folgt zusammenfassen, siehe nachfolgende Tabelle 1:

Tabelle 1: Bodenkennwerte und die Klassifizierungen nach Schichteinheiten und DIN 18 196

Boden- und Felsarten	E_s (MN/m ²)	γ_k (kN/m ³)	γ'_k (kN/m ³)	ϕ'_k (°)	c'_k (kN/m ²)	Schichteinheit	Bodengruppe DIN 18 196
Auffüllungen, grob- und gemischtkörnig	10-40	19-20	9-10	32,5	0	A/1	GE, GI, GW
Auffüllungen, bindig/ feinkörnig	5-15	19	9	27,5	0	A/2	SU, SU*, UL
Schluff	10-20	20	10	27,5	5	U/1	UM, UL, SU, ST
Sand	20-40	20	10	32,5	0	S/1	SE, SU*, SU

Die angegebene Schichtenfolge des Baugrundes bezieht sich auf die durchgeführten punktuellen Aufschlüsse. Abweichungen können nicht völlig ausgeschlossen werden. Grundsätzlich sind die

Baugrundverhältnisse im Zuge der Bauausführung entsprechend der DIN EN 1997-2/2.5.2 abschließend zu überprüfen.

4. GRUNDWASSER

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde auf die Installation einer separaten Grundwassermessstelle verzichtet, da eine nicht unterkellerte Bauweise ausgeführt wird. Eine Aussage hinsichtlich der hydrogeologischen Verhältnisse lässt sich somit ausschließlich über die Ergebnisse der Baugrundbeurteilung treffen.

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde bereichsweise Schichten- und/oder Grundwasser ab einer Tiefe von 2,00 m bzw. 4,00 m unter Geländeoberkante festgestellt.

Die anstehenden Böden weisen Durchlässigkeiten von $k_f \leq 10^{-6}$ m/s auf, so dass der Neubau gemäß DIN 18533, Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, abzudichten ist.

5. GRÜNDUNG

Der aktuellen Planung zufolge ist die höhenmäßige Anordnung des Gebäudes aufgrund der vorhandenen Randbebauung etwa in Höhe des vorhandenen Geländes geplant.

Auf der Grundlage der Bodenaufschlussergebnisse ist festzustellen, dass entsprechend der Baugrundaufschlüsse die Gründungsebene des geplanten Gebäudes innerhalb der Auffüllungen liegt.

Die Auffüllungen weisen ausgehend von der Geländeoberkante Auffüllungsmächtigkeiten von > 1,90 m bis 4,00 m auf.

Da die inhomogenen Auffüllungen als nicht ausreichend tragfähig einzustufen sind, wird zur Vermeidung von gebäudeschädlichen Differenzsetzungen ein Bodenersatzstoff- oder alternativ ein Umlagerungsverfahren empfohlen.

Da die im Zuge der Baugrunderkundung angetroffenen, nicht ausreichend tragfähigen Auffüllungen bis in Tiefen von > 1,90 m bis 4,00 m anstehen, besteht die Möglichkeit, die Auffüllungen im

Bereich des Gebäudekörpers bis in Höhe der Kote von + 62,00 m NHN auszukoffern, die verbleibenden Restauffüllungen nachzuverdichten und Bodenersatzmaterialien flächig einzubauen.

Zur Gewährleistung einer Gründung auf einheitlich tragfähigem Baugrund sind Baugrubenabnahmen durchzuführen.

Bei dem Einbau der Bodenersatzstoffe ist in Anbetracht eines Lastausstrahlungswinkels von 45° und je nach Mächtigkeit der Bodenersatzmaterialien ein entsprechender seitlicher Überstand der Bodenersatzstoffe zu berücksichtigen.

Für die Verdichtungsarbeiten wird seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG empfohlen, eine Glattmantelwalze mit einem Mindesteinsatzgewicht von > 12 t einzusetzen, wobei vier bis sechs Übergänge erforderlich werden.

Der Einbau der Mineralstoffgemische muss in Lagen von maximal 30 cm (lockere Schüttlage) vorgenommen werden.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, RCL-Materialien als Bodenersatzmaterial zu verwenden, wobei beim Einbau Verdichtungsgrade von $D_{pr} \geq 100\%$ der einfachen Proctordichte erzielt werden müssen.

In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass beim Einbau von RCL-Materialien ggf. die Freigabe vom Umweltamt erforderlich wird.

Sollte die Erstellung eines Wasserrechtsantrages – Antrag auf Erlaubnis zum Einbau von Recyclingbaustoffen gemäß §7 Wasserhaushaltsgesetz – notwendig sein, so bitten wir frühzeitig um Benachrichtigung.

Alternativ zum Einbau von Bodenersatzmaterialien besteht grundsätzlich ebenfalls die Möglichkeit, ein Umlagerungsverfahren durchzuführen, da die Auffüllungen nach den Analyseergebnissen LAGA-Klassifizierungen im Z 2-Bereich aufweisen. Der Vorteil liegt in der Einsparung der Entsorgungskosten.

Im Baufeld sind demzufolge sämtliche Auffüllungen im Umlagerungsverfahren einer ausreichenden Tragfähigkeit zuzuführen.

Da bereichsweise bindige Böden in Form von umgelagerten Schluffen anstehen, ist grundsätzlich der Wiedereinbau von umgelagerten bindigen Böden nur unter Zugabe von Bindemitteln möglich.

Zur Erreichung einer ausreichenden Tragfähigkeit und zur Gewährleistung der erforderlichen Verdichtung, $D_{pr} \geq 98 \%$, sind in Abhängigkeit vom Wassergehalt der anstehenden bindigen Böden erfahrungsgemäß Zugabemengen an Branntkalk (ungelöschter Weißfeinkalk) von 2 Gew.-% bis 5 Gew.-%, bezogen auf die Trockenmasse des Bodens, zu verwenden.

Ferner bieten sich in diesem Zusammenhang Spezialbindemittel auf Basis von Weißfeinkalk und Zement, z.B. Dorosol C oder gleichwertiges, an.

Der Einbau der bindemittelstabilisierten Böden muss in Lagen von maximal 30 cm (lockere Schüttlage) vorgenommen werden.

Unterhalb der Bodenplatte ist eine lastverteilende Tragschicht mit einer Mindestmächtigkeit von 0,50 m erforderlich. Diese ist aus Mineralstoffgemischen – HKS-Materialien - der Körnung 0/45 mm oder 0/56 mm herzustellen.

Unter Berücksichtigung der o.g. Verfahrens in Verbindung mit der auszuführenden Bodenverbesserung kann bei einer Gründung mittels einer elastisch gebetteten Bodenplatte unter den v. g. Aspekten für die Dimensionierung der Bodenplatte folgendes charakteristisches Bettungs- bzw. Steifemodul angesetzt werden:

$$k_{s,k} = 10 \text{ MN/m}^3 \text{ (Bettungsmodul)}$$

$$E_{s,k} = 80 \text{ MN/m}^2 \text{ (Steifemodul)}$$

Der Bettungsmodul ist ein geometrie- und lastabhängiger Parameter, so dass im Zuge der Ausführungsplanung u. U. noch eine Modifizierung vorgenommen werden muss.

Am Plattenrand auf einer Breite von 1,0 m kann der Wert für den Bettungsmodul verdoppelt werden.

Ferner sind am Plattenrand aufgrund der stellenweise anstehenden bindigen Böden Frostschuttschürzen auszubilden.

In Anlehnung an die DIN 1054, Ausgabe 2005, können bei einer entsprechenden Ausführung für die umlaufenden Frostschutzschürzen sowie ggf. vorhandenen Einzelstützen folgende zulässige Bodenpressungen in Ansatz gebracht werden, siehe nachfolgende Tabelle 2:

Tabelle 2: Aufnehmbarer Sohldruck

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} (kN/m ²)
≥ 0,80 m	180

Bemerkung: EC 7-1 / DIN 1054-2010:

In Anlehnung an EC 7-1 / DIN 1054-2010, können in Abhängigkeit der Einbindetiefe der Fundamente für Fundamentbreiten von 0,5 m bis ≥ 2,0 m folgende **Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands** bei einer Gründung in den Schluffen in Ansatz gebracht werden, siehe nachfolgende Tabelle 3:

Tabelle 3: Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifen- und Einzelfundamente

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands (kN/m ²)
≥ 0,80 m	250
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11	

Bei Einhaltung der angegebenen Werte ist mit Setzungen in einer Größenordnung von ca. 0,5 cm bis 1,0 cm zu rechnen.

Die Kantenpressung kann um 15 % des aufnehmbaren Sohldrucks erhöht werden.

Seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG wird empfohlen, nach Fertigstellung der Tragwerksplanung noch Setzungsberechnungen durchführen zu lassen. Hierzu bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung. Ferner wird darauf hingewiesen, noch Abnahmen der Gründungssohlen durch den Gutachter vornehmen zu lassen.

Sämtliche Arbeiten sind gänzlich gutachterlich zu begleiten, so dass ein lückenloser Nachweis über die erreichte Verdichtung gewährleistet ist.

6. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

6.1 Erdbau

Bei der Durchführung der Erdarbeiten ist zu beachten, dass die bei den Aushubarbeiten anstehenden bindigen Auffüllungen im wassergesättigten Zustand stark bewegungsempfindlich ist. Der zu tätigende Aushub wird in der oberflächennahen Zone zweckmäßigerweise mit einem Hydraulikbagger vorgenommen, der mit einer Grabenschaufel ausgerüstet ist. Dieses Gerät ist in der Lage, die Baugrubensohle ohne Störung der tieferen Bodenschichten ordnungsgemäß herzustellen.

Nach dem erfolgten Aushub der Auffüllungen bis etwa in Höhe der Kote von etwa + 62,00 m NHN hat eine Nachverdichtung des Aushubplanums mit einer Glattmantelwalze mit einem Arbeitsgewicht ≥ 12 t oder einem am Bagger geführten Anbauverdichteter zu erfolgen, wobei vier bis sechs Übergänge erforderlich werden.

Nachfolgend muss entweder das Umlagerungsverfahren oder das Bodenersatzverfahren zur Ausführung kommen. Unterhalb der Bodenplatte ist eine lastverteilende Tragschicht mit einer Mindestmächtigkeit von 0,50 m lagenweise einzubauen und zu verdichten. Diese ist aus Mineralstoffgemischen – HKS-Materialien - der Körnung 0/45 mm oder 0/56 mm herzustellen.

Das HKS-Material ist durch Vor-Kopf-Schüttung taktweise unmittelbar nach der Herstellung des Planums einzubringen und zu verdichten. Für die Aushubarbeiten ist ein Hydraulikbagger mit Glattschneide einzusetzen, so dass keine Störung des Baugrundes stattfinden kann.

Für den Einbau der Böden bzw. Bodenersatzmaterialien ist eine Glattmantelwalze mit einem Mindesteinsatzgewicht von > 12 t oder eine am Bagger geführter Anbauverdichter zu wählen, so dass Verdichtungsgrade von mindestens 100 % gewährleistet werden können.

Ferner ist bei der Herstellung der Tragschicht sowie der beiden beschriebenen Verfahren ebenfalls ein seitlicher Überstand entsprechend der Aufhöhung zu berücksichtigen.

Die Schüttlagen des einzubauenden Materials dürfen eine Mächtigkeit von 0,30 m nicht überschreiten.

Zur Gewährleistung einer Gründung auf einheitlich tragfähigem Baugrund sind Baugrubenabnahmen durchzuführen.

6.2 GRUNDWASSERABSENKUNG

Aufgrund der Planung sowie den geologischen Verhältnissen kann nicht ausgeschlossen werden, dass Oberflächen- bzw. Schichtenwasser in der Baugrubensohle anfällt, so dass eine offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe und Tauchpumpen) auf der Baustelle vorzuhalten ist.

7. EINBAU VON RECYCLINGMATERIALIEN/BEWERTUNGSGRUNDLAGE

Bei Einbau von RC-Materialien werden folgende Gesetzeswerke, Richtlinien, Verordnungen und allgemeine Regelwerke in ihrer jeweils gültigen neuesten Fassung zur Bewertung herangezogen:

- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG)
- Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landschaft und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, „Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Stoffen aus Bautätigkeiten (Recycling-Baustoffe) im Straßen- und Erdbau“ (Gem. RdErl. d. MUNLV u. d. MWMEV)
- Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr und des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau“ (Gem. RdErl. d. MUNLV u. d. MWMEV)

Gemäß Runderlass „Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Stoffen aus Bautätigkeiten (Recycling-Baustoffe) im Straßen- und Erdbau“ wird zwischen Verwertungsgebieten unterschieden, welche außerhalb und innerhalb wasserwirtschaftlich bedeutender und empfindlicher sowie hydrogeologisch sensibler Gebiete liegen. Die Einbauanforderungen für RC-Materialien der Güteklassen RCL I und RCL II sind in Anlage 1 des Erlasses aufgeführt.

Aus Sicht des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG ist zu prüfen, ob sich das für die Bebauung vorgesehene Grundstück außerhalb wasserwirtschaftlich bedeutender Gebiete liegt.

Sofern die Kriterien für eine Einbaufäche außerhalb wasserwirtschaftlich bedeutender Gebiete zugrunde gelegt werden, ist gemäß dem Runderlass, Anlage 2, der Einbau von Recyclingmaterialien der Güteklassen RCL I und RCL II unterhalb der Bodenplatten und in den Bereichen der Fundamentaufstandsflächen mit einem Mindestabstand zwischen Schüttkörperbasis und höchstmöglichem Bemessungswasserstand von > 0,1 m möglich.

Wird der Einbau von Recyclingbaustoffen vorgesehen, so ist gemäß §7 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ein Antrag auf Erlaubnis zum Einbau von Recyclingbaustoffen zu stellen.

8. HOMOGENBEREICH

Nach den Vorgaben der VOB, Teil C (2019) ist der Homogenbereich für Erdarbeiten (DIN 18300) wie folgt zu bilden:

- Auffüllungen: ERD-A

Demnach ergibt sich der in der Tabelle 4 (Erdarbeiten) genannten Homogenbereich.

Tabelle 4: Homogenbereiche für Erdarbeiten

Gewerk	Homogenbereiche	Schichteinheiten	Anmerkungen
Erdarbeiten (DIN 18300)	ERD-A	A/1, A/2	Auffüllungen: Grob- und gemischtkörnige Auffüllungen, bestehend aus Mineralstoffgemischen, Schlacken und Bauschutt sowie umgelagerte Schluffe, z.T. mit Einlagerungen an Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt und Felsbruchmaterialien

Der **Homogenbereich ERD-A** beinhaltet alle bindigen und nicht bindigen, aufgefüllten Böden, z. T. bestehend aus bestehend aus Mineralstoffgemischen, Schlacken und Bauschutt sowie umgelagerten Schluffe, z.T. mit Einlagerungen an Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt und Felsbruchmaterialien.

9. CHEMISCHE ANALYSEN

Die bodenmechanische Ansprache der aus den Rammkernsondierungen gewonnenen Böden, die Feststellung der Bodenschichten sowie die Probenahme wurden von einem Laboranten des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG durchgeführt.

Die Bodenproben wurden als Doppelproben bei jedem Meter Sondiertiefe, bzw. bei jedem Schichtwechsel entnommen.

Die Doppelproben wurden luftdicht in Glasbehältern verschlossen. Eine Probenserie wurde als Rückstellprobe beim Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG eingelagert, die andere Serie wurde zur Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling, zur physikalisch-chemischen Untersuchung weitergeleitet.

Zuvor wurden im Labor des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG aufgrund der Schichtenfolge und der organoleptischen Beurteilung Mischproben von den Bodenproben zusammengestellt.

Die Mischproben wurden gemäß nachfolgender Tabelle 5 horizontweise zusammengefasst und gemäß LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/-5 sowie den Parameterumfang gemäß DepV untersucht, siehe nachfolgende Tabelle 5:

Tabelle 5: Mischprobenzusammenstellung

Probe Nr.	Sondierung (Nr.)	Entnahmetiefe (m)	Bodenart	Untersuchungsprogramm
MP 1	RKS 1 RKS 2 RKS 4	0,07 – 1,90 0,07 – 3,10 0,00 – 3,00	Auffüllungen: Grob- und gemischtkörnige Auffüllungen, bestehend aus Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt, Halden- und Bergematerialien sowie umgelagerte Sande	LAGA Nr. 20 / TR Boden (1997/2004) + DepV

Zu Tabelle 5: Mischprobenzusammenstellung

Probe Nr.	Sondierung (Nr.)	Entnahmetiefe (m)	Bodenart	Untersuchungsprogramm
MP 2	RKS 3 RKS 5 RKS 6	0,00 – 4,00 0,00 – 3,80 0,00 – 3,20	Auffüllungen: Grob- und gemischtkörnige Auffüllungen, bestehend aus Mineralstoffgemischen, Schlacken, Bauschutt und Bergematerialien sowie umgelagerte Schluffe, z.T. mit Einlagerungen an Bauschutt, Schlacken, Mineralstoffgemischen und Felsbruchmaterialien	LAGA Nr. 20 / TR Boden (1997/2004) + DepV
MP 3	RKS 4 RKS 5	3,00 – 3,50 3,80 – 4,00	Auffüllungen: Grob- und gemischtkörnige Auffüllungen, bestehend aus Bauschutt sowie umgelagerte Schluffe, organoleptisch auffällig	LAGA Nr. 20 / TR Boden (1997/2004) + DepV
MP 4	RKS 2 RKS 4	3,10 – 6,00 3,50 – 5,00	Gewachsene Böden: Sande und Schluffe	LAGA Nr. 20 / TR Boden (1997/2004) + DepV
MP 5	RKS 3 RKS 5	4,00 – 6,00 4,00 – 6,00	Gewachsene Böden: Sande und Schluffe, organoleptisch auffällig	LAGA Nr. 20 / TR Boden (1997/2004) + DepV

9.1 Beurteilungskriterien

Angeichts der vorliegenden Aufschlüsse ist zu klären, welche Wiedereinbau- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten für die im Untersuchungsabschnitt befindlichen Böden der Mischproben MP 1 bis MP 5 gegeben sind.

Ein Kriterium für die Beurteilung der Böden in Bezug auf deren Wiedereinbaubarkeit ist die LAGA TR Boden (2004), Tabellen II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Des Weiteren wurde zur fachgerechten Entsorgung eine Einstufung gemäß DepV vorgenommen.

Nach den Beurteilungskriterien der o.g. Richtlinie / Verordnung resultieren folgende Zuordnungen der Proben zu den Verwertungs- bzw. Deponieklassen, siehe nachfolgende Tabelle 6:

Tabelle 6: Analyseergebnisse gemäß LAGA-Merkblatt und DepV

Probe Nr.	Sondierung (Nr.)	Entnahmetiefe (m)	Parameter/ Konzentration	LAGA-Boden DepV
MP 1	RKS 1	0,07 – 1,90	Arsen: 46,7 mg/kg	Z 2
	RKS 2	0,07 – 3,10	TOC: 3,9	
	RKS 4	0,00 – 3,00	Σ PAK: 6,93 mg/kg Arsen: 32 µg/l	
			TOC: 3,9 Ma.-% TS	DK III DK II ¹⁾ DK 0 ²⁾
MP 2	RKS 3	0,00 – 4,00	TOC: 2,9 Ma.-% TS	Z 2
	RKS 5	0,00 – 3,80	Σ PAK: 10,6 mg/kg	
	RKS 6	0,00 – 3,20	Glühverlust: 4,8 Ma.-% TS TOC: 2,9 Ma.-% TS	DK II DK I ²⁾
MP 3	RKS 4	3,00 – 3,50	TOC: 14 Ma.-% TS	> Z 2
	RKS 5	3,80 – 4,00	Kohlenwasserstoffe: 5.100 mg/kg Σ BTEX: 1,77 mg/kg Benzo(a)pyren: 24 mg/kg Σ PAK: 963 mg/kg	(k)
			Glühverlust: 16,9 Ma.-% TS TOC: 14 Ma.-% TS	> DK III DK II ²⁾
MP 4	RKS 2	3,10 – 6,00	Keine Parameterüberschreitung gemäß LAGA-Merkblatt	Z 0
	RKS 4	3,50 – 5,00	Keine Parameterüberschreitung gemäß DepV	DK 0
MP 5	RKS 3	4,00 – 6,00	Benzo(a)pyren: 7,9 mg/kg	> Z 2
	RKS 5	4,00 – 6,00	Σ PAK: 170 mg/kg	
			Σ PAK: 170 mg/kg	DK I

¹⁾ Einstufung unter Berücksichtigung der Fußnote 2 in Anhang 3, Tab. 2, gemäß DepV

²⁾ Einstufung unter der Voraussetzung günstiger Befunde für die Folgeanalysen AT₄, GB₂₁ und H₀
 (k): Kennzeichnungspflichtiger Abfall

Die Ergebnisse der Bodenanalysen gemäß LAGA-Merkblatt und DepV gehen in tabellarischer Form aus der Anlage 3/3 hervor.

In den Mischproben MP 1 bis MP 3 sind die bei den Sondierarbeiten angetroffenen Auffüllungen zusammengefasst, wobei in der Mischprobe MP 3 die organoleptisch auffälligen Auffüllungen erfasst sind.

Wie das Analysenergebnis der Mischprobe MP 1 erkennen lässt, sind erhöhte Anreicherungen an Arsen, TOC und Σ PAK gegeben, so dass bei einer Einstufung gemäß LAGA-2004 die LAGA-Klassifizierung Z 2 vorliegt.

Bei der Mischprobe MP 2 sind die mäßig erhöhten Befunde an TOC und Σ PAK ausschlaggebend für eine Einstufung in die LAGA-Verwertungsklasse Z 2.

Aufgrund der z.T. stark erhöhten Befunde an TOC, Kohlenwasserstoffen, Σ BTEX, Benzo(a)pyren und Σ PAK ist für die organoleptisch auffälligen Böden der Mischprobe MP 3 eine Einstufung in die LAGA-Zuordnungsklasse > Z 2 gegeben.

Die festgestellte Konzentration an Kohlenwasserstoffen im Bereich der Mischprobe MP 3 - Sondierungen RKS 4 und RKS 5 - überschreitet den gefahrstoffrechtlichen Grenzwert von 2.500 mg/kg, so dass die in dieser Tiefe angetroffenen Böden als gefährlicher Abfall einzustufen und die Entsorgung im Bedarfsfall über die Abfallschlüsselnummer 17 05 03* - mineralischer Anteil $\leq$ 50 Vol.-% - bzw. 17 01 06* - mineralischer Anteil $\geq$ 50 Vol.-% - zu erfolgen hat.

In Anbetracht der bislang vorliegenden Ergebnisse wird für die Erdarbeiten die Ausarbeitung eines Arbeits- und Sicherheitsplans für die festgestellten Gefahrstoffe nach **DGUV-R 101-004** erforderlich. Dies ist bei der Aufstellung der Ausschreibungsunterlagen für die Erdarbeiten zu berücksichtigen.

Sollte die Ausarbeitung eines Sicherheitsplans nach DGUV-R 101-004 erwünscht sein, so bitten wir um Benachrichtigung.

Die Mischproben MP 4 und MP 5 fassen die gewachsenen Sande und Schluffe zusammen, wobei in der Mischprobe 5 die organoleptisch auffälligen, gewachsenen Böden erfasst worden sind.

Die Böden der Mischprobe MP 4 weisen keine Parameterüberschreitungen gemäß LAGA-Merkblatt auf, so dass die LAGA-Verwertungsklasse Z 0 vorliegt.

Wie das Analysenergebnis der Mischprobe MP 5 erkennen lässt, ist ein mäßig erhöhter Befund an Benzo(a)pyren und Σ PAK gegeben, so dass bei einer Einstufung gemäß LAGA-2004 die LAGA-Kategorie > Z 2 zu attestieren ist.

Im Hinblick auf eine evtl. Verwertung der Aushubmaterialien werden gemäß LAGA-Merkblatt folgende Zuordnungswerte als Obergrenzen der Einbauklassen unterschieden:

Mischprobe MP 4:

Zuordnungswert Z 0 uneingeschränkter Einbau möglich (bei Recycling-Bauschutt nur für Baustoffe aus der Produktion anwendbar).

Mischproben MP 1 und MP 2:

Zuordnungswert Z 2 eingeschränkter Einbau nur mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (z.B. Versiegelung) möglich.

Grundsätzlich lassen sich die untersuchten Bodenmaterialien der Mischprobe MP 1, MP 2 und MP 4 in Abhängigkeit der Grundwasserstände aus altlastentechnischen Gesichtspunkten wieder einbauen, wobei für die bindigen Böden eine Bindemittelstabilisierung notwendig wird.

Zur fachgerechten Entsorgung wurden des Weiteren Einstufungen gemäß DepV vorgenommen.

Bei den Aushubböden der Mischprobe MP 1 (Auffüllungen) ist aufgrund des erhöhten Befundes an TOC zunächst eine Zuordnung in die Deponieklasse DK III zu konstatieren. Bei der Zugrundelegung der Fußnote 2 in Anhang 3, Tab. 2, gemäß DepV ist jedoch die Einstufung in die Deponieklassen DK II möglich. Unter der Voraussetzung günstiger Befunde für die Folgeanalysen GB₂₁ und H₀ ist ferner eine Einstufung in die Deponieklasse DK 0 gegeben.

Die Auffüllungen der Mischprobe MP 2 weisen einen erhöhten Glühverlust sowie TOC-Wert auf, so dass zunächst die Deponieklasse DK II vorliegt. Unter der Voraussetzung günstiger Befunde für die Folgeanalysen GB₂₁ und H₀ kann ferner eine Einstufung in die Deponieklasse DK I erfolgen.

Die organoleptisch auffälligen Auffüllungen überschreiten die Grenzwerte an Glühverlust und TOC, so dass zunächst eine Einstufung in die Deponieklasse > DK III vorliegt. Unter der Voraussetzung günstiger Befunde für die Folgeanalysen AT₄ und H₀ ist jedoch eine Einstufung in die Deponieklasse DK II möglich.

Bei den gewachsenen Böden der Mischprobe MP 4 liegen keine Parameterüberschreitungen gemäß DepV vor, so dass die Deponieklasse DK 0 zu attestieren ist.

Bei der Mischprobe MP 5 ist der Befund an Σ PAK ausschlaggebend für eine Einstufung in die Deponieklasse DK I.

Für eine Entsorgung der Aushubmaterialien der Mischproben MP 1 bis MP 3 werden ggf. noch folgende Zusatzanalysen erforderlich:

MP 1: GB₂₁ und H₀

MP 2: GB₂₁ und H₀

MP 3: AT₄ und H₀

Sollten diese Versuche zur abschließenden Klärung des Entsorgungsweges noch erforderlich werden, so bitten wir frühzeitig um Benachrichtigung. Erfahrungsgemäß beträgt die Versuchsausführungsdauer etwa 4 bis 6 Wochen.

Hierzu kann aufgrund des erforderlichen Untersuchungszeitraums seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG in einem gesonderten Bericht Stellung genommen.

Angesichts der Analyseergebnisse kann aus Sicht des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG eine Entsorgung der Aushubböden der Mischproben MP 1, MP 2, MP 4 und MP 5 über die Abfallschlüsselnummer 17 05 04 - mineralischer Anteil $\leq$ 50 Vol.-% - bzw. 17 01 07 - mineralischer Anteil $\geq$ 50 Vol.-% - erfolgen.

Eine Entsorgung der Aushubböden der Mischprobe MP 3 hat hingegen über die Abfallschlüsselnummer 17 05 03* - mineralischer Anteil $\leq$ 50 Vol.-% - bzw. 17 01 06* - mineralischer Anteil $\geq$ 50 Vol.-% - zu erfolgen.

10. SCHLUSSBEMERKUNG

Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass zur Vermeidung von gebäudeschädlichen Differenzsetzungen ein Bodenersatzstoff- oder alternativ ein Umlagerungsverfahren erforderlich wird.

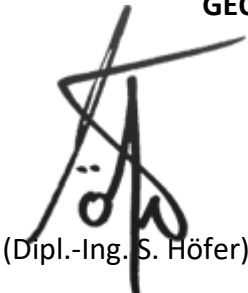
Seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG wird ferner darauf hingewiesen, dass die oberflächennahen Auffüllungen keine organoleptischen Auffälligkeiten aufgewiesen haben, so dass beim Umlagerungsverfahren nicht mit gesundheitsschädlichen Geruchsentbindungen zu rechnen ist. Da dies allerdings nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann, muss aus Vorsorgegründen ein Arbeits- und Sicherheitsplan erstellt werden.

Seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass nach Fertigstellung der Ausführungsplanung noch Bodenluftmessungen auf deponietypische Gase und BTEX-/Naphtalin-Verbindungen durchgeführt werden sollten, so dass ergänzende Aussagen sowohl für die Bauzustände – Erdarbeiten - als auch für den Endzustand – Gasdrainage – getroffen werden können.

Bei Feststellung von auffälligen Befunden, können diese gezielt in den Arbeits- und Sicherheitsplan aufgenommen werden.

Sollten weitere Fragen auftreten, bitten wir um Benachrichtigung.

GEOTECHNIK-INSTITUT-DR.HÖFER
GmbH & Co. KG


(Dipl.-Ing. S. Höfer)


(Dr.-Ing. Höfer)

11. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Auszug aus OpenStreetMap	3
---	---

12. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Bodenkennwerte und die Klassifizierungen nach Schichteinheiten und DIN 18 196	13
Tabelle 2: Aufnehmbarer Sohldruck	17
Tabelle 3: Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifen- und Einzelfundamente	17
Tabelle 4: Homogenbereiche für Erdarbeiten	20
Tabelle 5: Mischprobenzusammenstellung	21
Tabelle 7: Analyseergebnisse gemäß LAGA-Merkblatt und DepV	23

Literaturverzeichnis/ Quellenangaben

[1] „OpenStreetMap,“ [Online]. Available: <http://www.openstreetmap.de//>.

3 Anlagen

Detail
M. 1:500

7 a

Bildungszentrum Hanseemann

ehem. Zeche "Adolf von Hanseemann"

1664

1587

7 d

BZP.
KD 64,37

1

31,77

2

3

7 c

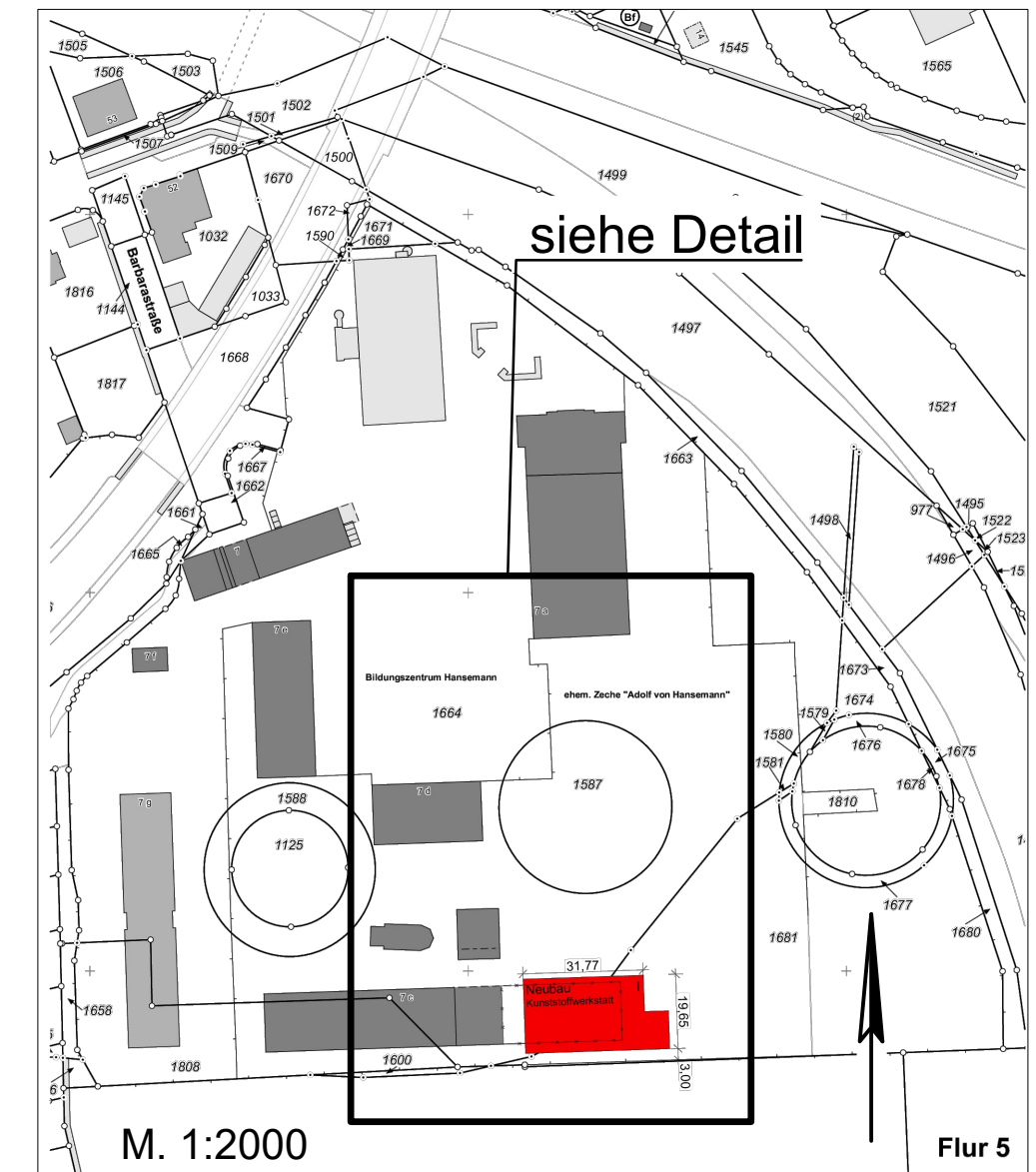
Neubau
Kunststoffwerkstatt

1600

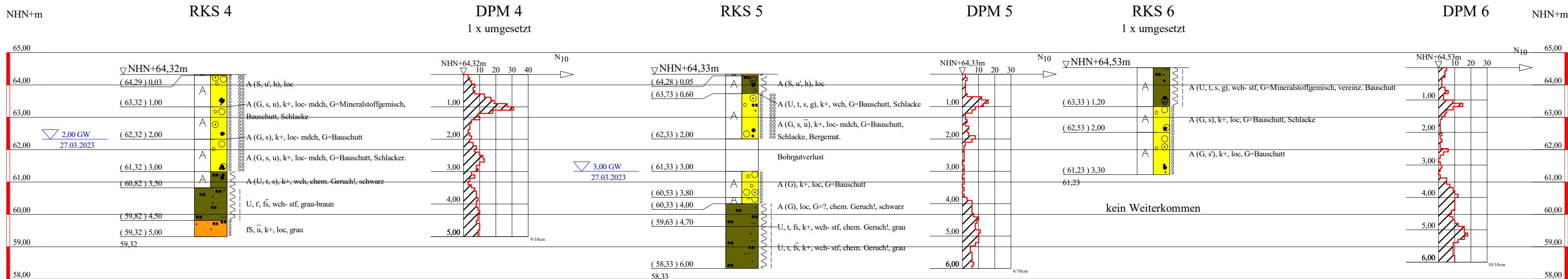
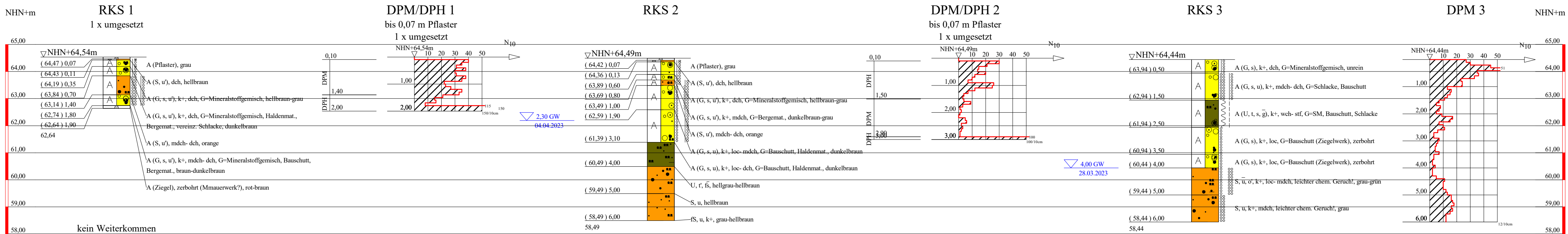
4

5

19,65
3,00



Baugrunduntersuchung Gründungsberatung Hydrogeologie Altlastenbewertung Altbergbauuntersuchung Rückbaukonzepte Erdstatik Fachbauleitung GID Geotechnik - Institut - Dr. Höfer Hagener Straße 243 44229 Dortmund Tel 02 31 - 39 9 610 - 0 Fax 02 31 -39 9 610 29 info@gid-hoefer.de www.gid-hoefer.de				
Handwerkskammer Dortmund Neubau Kunststoffwerkstatt am Bildungszentrum der HWK, Barbarastraße 7 in Dortmund				Bearb.-Nr. 22472
Bodenuntersuchung Lageplan				Anlage-Nr. 3/1
Bearbeiter	Zeichner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab
Hö/S.Hö	Te	06.04.2023	1:500 / 1:2000	---



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- DPM Rammsondierung mittelSchwere Sonde ISO 22476-2
● RKS Rammkernsondierung

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- ▽ Grundwasser angebohrt

BODENARTEN

Auffüllung

Kies

Mudde

Sand

Schluff

Ton

Torf

kiesig

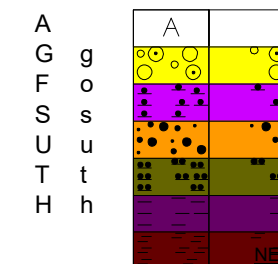
organisch

sandig

schluffig

tonig

humos



KORNGRÖßENBEREICH

f

m

g

fein

mittel

grob

KALKGEHALT

KONSISTENZ

k+

wch

loc

dch

kalkhaltig

weich

locker

dicht

stf

mdch

steif

mitteldicht

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

leicht

mittelschwer

schwer

Spitzendurchmesser

Spitzenquerschnitt

Gestängeldurchmesser

Rammbalgengewicht

Fallhöhe

3.57 cm

4.37 cm

10.00 cm²

2.20 cm

10.00 kg

50.00 cm

3.57 cm

4.37 cm

15.00 cm²

3.20 cm

30.00 kg

50.00 cm

50.00 cm

50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0.35-0.80 13 Schl./30cm

5/6/7

1.55-2.00 15 Schl./30cm

6/7/8

offene Spitze

geschlossene Spitze

Baugrunduntersuchung
Gründungsberatung
Hydrogeologie
Altlastenbewertung
Altbergbauuntersuchung
Rückbaukonzepte
Erdbeben
Fachbauleitung

GID Geotechnik - Institut - Dr. Höfer

Geotechnik Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG

Hagener Straße 243
44229 Dortmund

Tel 02 31 - 39 9 610 - 0
Fax 02 31 - 39 9 610 29

info@gid-hoefer.de
www.gid-hoefer.de

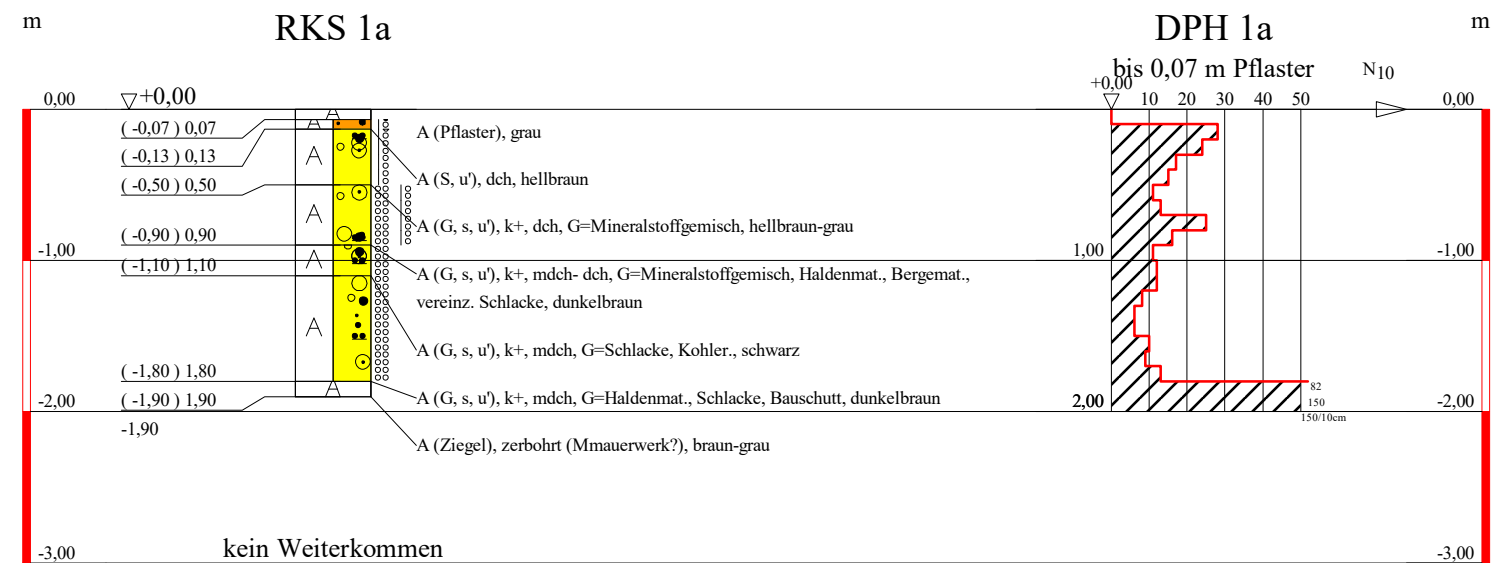
Handwerkskammer Dortmund
Neubau Kunststoffwerkstatt am Bildungszentrum der HWK
Barbarastraße 7 in Dortmund

Bearb.-Nr.
22472

Bodenuntersuchung
Schichtprofile, Rammdiagramme

Anlage-Nr.
3/2

Bearbeiter	Zeichner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab
Hö/S.Hö	Te	06.04.2023	---	1:100



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

- UNTERSUCHUNGSSTELLEN
- DPM Rammsondierung mittelSchwere Sonde ISO 22476-2
 - DPH Rammsondierung Schwere Sonde ISO 22476-2
 - RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung		A	G	S	U	T
Kies	kiesig	g				
Sand	sandig		s			
Schluff	schluffig			u		
Ton	tonig				t	

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)
stark (ca. 30-40 %)
" sehr schwach; = sehr stark

KALKGEHALT KONSISTENZ

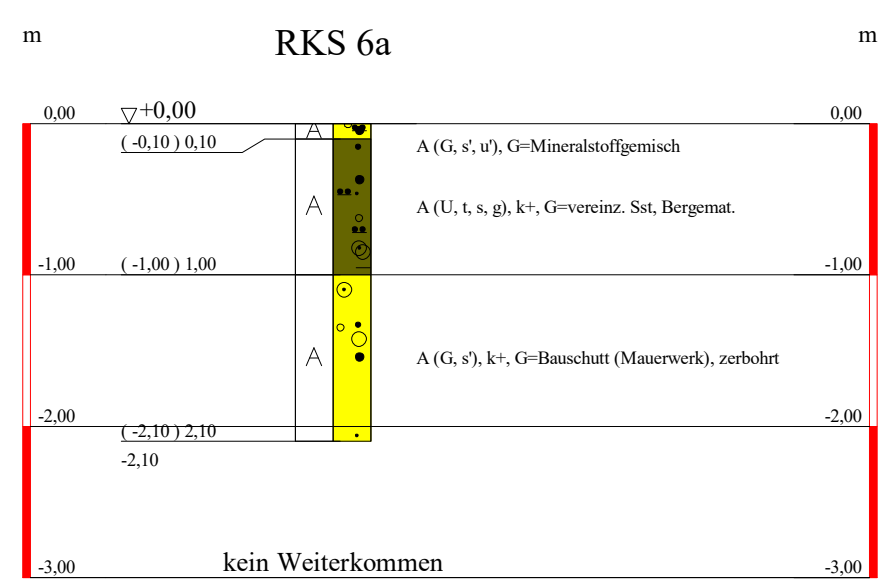
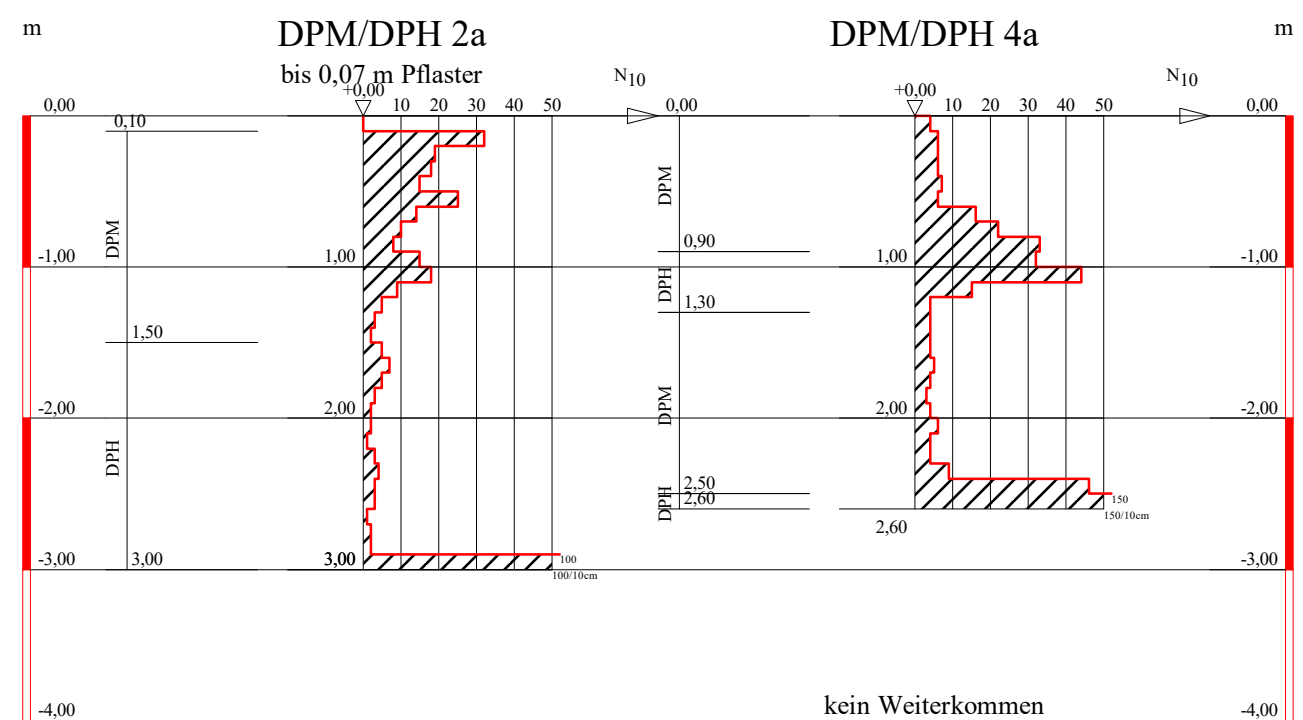
k+	kalkhaltig	dch	dicht
mdch	mitteldicht		

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3,57 cm	4,37 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	10,00 cm ²	15,00 cm ²	15,00 cm ²
Gestängeldurchmesser	2,20 cm	3,20 cm	3,20 cm
Rammbärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,00 cm	50,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Tiefe (m)	0,35-0,80 13 Schl./30cm	offene Spitze
5/6/7		
1,55-2,00 15 Schl./30cm		geschlossene Spitze
6/7/8		



Baugrunduntersuchung
Gründungsberatung
Hydrogeologie
Altlastenbewertung
Altbergbauuntersuchung
Rückbaukonzepte
Erdstatik
Fachbauleitung



Geotechnik - Institut - Dr. Höfer

Hagener Straße 243
44229 Dortmund

Tel 02 31 - 39 9 610 - 0
Fax 02 31 -39 9 610 29

info@gid-hoefer.de
www.gid-hoefer.de

Handwerkskammer Dortmund

Neubau Kunststoffwerkstatt am Bildungszentrum
der HWK, Barbarastraße 7 in Dortmund

Bearb.-Nr.

22472

Bodenuntersuchung

Sondierungen, umgesetzt

Anlage-Nr.

3/2a

Bearbeiter	Zeichner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab
Hö/S.Hö	Te	06.04.2023	---	1:50

© GID 2023

**Chemische Analysen
gemäß
LAGA Nr. 20 / TR Boden (1997/2004)
+
DepV
(Mischproben MP 1 bis MP 5)**

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 Wesseling

Geotechnik-Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG
Hagener Str. 243
44229 Dortmund

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 72305552**Prüfberichtsnummer: **AR-23-AN-005018-01**Auftragsbezeichnung: **22472 Dortmund, Zeche Hansemann (S. Höfer)**Anzahl Proben: **5**Probenahmedatum: **27.03.2023**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **12.04.2023**Prüfzeitraum: **12.04.2023 - 18.04.2023**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-AN-005018-01.xml

Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleitung

+49 2236 897 215

Digital signiert, 18.04.2023
Mark Christjani
Prüfleiter .



Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenart	Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt
Probenahmedatum/ -zeit	27.03.2023	27.03.2023	27.03.2023
Probennummer	723012316	723012317	723012318

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	3,8	1,6	0,7
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	800	1000	< 100
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03 (Ofen)	0,1	Ma.-%	89,2	86,4	72,2
pH in CaCl ₂	AN	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			9,6	8,7	8,1

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	46,7	12,6	71,0
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	42	60	109
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,5	0,5	0,4
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	17	27	23
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	31	27	140
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	27	20	56
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,11	0,22	0,87
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,5	0,6	1,1
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	154	143	210

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	4,8	4,8	16,9
TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	3,9	2,9	14
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	0,03	0,03	1,2
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	880
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	430	< 40	5100

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenart	Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt
Probenahmedatum/ -zeit	27.03.2023	27.03.2023	27.03.2023
Probennummer	723012316	723012317	723012318

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,26
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,86
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,65
Summe BTEX	AN		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	1,77
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,10
Styrol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	1,87

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
				Probenart		Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt
				Probenahmedatum/ -zeit		27.03.2023	27.03.2023	27.03.2023
				Probennummer		723012316	723012317	723012318
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,90	250
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,16	17
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,17	23
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,39	70
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26	1,6	200
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,40	42
Fluoranthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,74	2,1	120
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,4	1,2	72
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33	0,94	40
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,32	0,62	29
Benzo[b]fluoranthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,65	0,67	35
Benzo[k]fluoranthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21	0,30	12
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,43	0,50	24
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,44	0,27	14
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	0,06	3,3
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0	0,29	12
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	6,93	10,6	963
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	6,93	9,67	713

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,02	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,03	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,02	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,08	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,08	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			10,0	9,8	8,2
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,1	20,3	20,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	178	150	331
Wasserlöslicher Anteil	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	0,20
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	200

Probenbezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3
Probenart	Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt	Boden mit Bauschutt
Probenahmedatum/ -zeit	27.03.2023	27.03.2023	27.03.2023
Probennummer	723012316	723012317	723012318

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,8	1,1	0,8
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	22	1,3	5,1
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	20	33	77
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Antimon (Sb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	0,023
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,032	0,014	0,009
Barium (Ba)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,029	0,013	0,186
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,007	0,076
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	0,002
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	< 1,0	2,1	7,3
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Probenbezeichnung	MP 4	MP 5
Probenart	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	27.03.2023	27.03.2023
Probennummer	723012319	723012320

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	1,6	1,7
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	1200	1170
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03 (Ofen)	0,1	Ma.-%	83,3	82,4
pH in CaCl ₂	AN	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			8,0	8,3

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	4,3	2,2
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	7	7
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	10	13
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	7	7
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	12	12
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	28	22

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	1,2	1,4
TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,2	0,5
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,03 ²⁾	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40

Probenbezeichnung	MP 4	MP 5
Probenart	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	27.03.2023	27.03.2023
Probennummer	723012319	723012320

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP 4	MP 5
Probenart	Boden	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	27.03.2023	27.03.2023
Probennummer	723012319	723012320

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	15
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	3,1
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	4,9
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	7,1
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	21
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	11
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	35
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	20
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	12
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	9,7
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	10
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	3,7
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	7,9
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	4,5
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,98
Benzo[ghi]perylene	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	3,7
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	170
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	155

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,3	8,9
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,2	21,2
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	132	169
Wasserlöslicher Anteil	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150

				Probenbezeichnung		MP 4	MP 5
				Probenart		Boden	Boden
				Probenahmedatum/ -zeit		27.03.2023	27.03.2023
				Probennummer		723012319	723012320
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,5	< 0,2
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	15	9,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	10	18
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Antimon (Sb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005	0,002
Barium (Ba)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,043	0,061
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,003
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	1,3	5,1
Phenolindex, wasserdampflich	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

²⁾ Die Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die Probe einen geringen Trockensubstanzgehalt aufweist.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723012316

Probenbeschreibung MP 1

Probenvorbereitung
Probenehmer

keine Angabe,
Probe(n) wurde(n) an
das Labor
ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Anteil):

< 0,1 %

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

ja

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

800 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723012317

Probenbeschreibung MP 2

Probenvorbereitung
Probenehmer

keine Angabe,
Probe(n) wurde(n) an
das Labor
ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Anteil):

< 0,1 %

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

ja

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

1000 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser- aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723012318

Probenbeschreibung MP 3

Probenvorbereitung
Probenehmer

keine Angabe,
Probe(n) wurde(n) an
das Labor
ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Anteil):

< 0,1 %

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

ja

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

< 100 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723012319

Probenbeschreibung MP 4

Probenvorbereitung
Probenehmer

keine Angabe,
Probe(n) wurde(n) an
das Labor
ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Anteil):

< 0,1 %

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

nein

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

1200 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser- aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 723012320

Probenbeschreibung MP 5

Probenvorbereitung
Probenehmer

keine Angabe,
Probe(n) wurde(n) an
das Labor
ausgehändigt

Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Anteil):

< 0,1 %

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

nein

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

Rückstellprobe:

1170 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter