



Neubau einer Zentralapotheke LWL-Klinik Dortmund

- Baugrunduntersuchung / Gründungsberatung -

2. Bericht

Auftraggeber:

Landschaftsverband Westfalen-Lippe (LWL)
LWL-Bau- und Liegenschaftsbetrieb, Referat 4
Herrn Andreas Brünen
Wareндorfer Straße 24
48145 Münster

Sachverständige:

Dr.-Ing. U. Höfer
Dipl.-Ing. S. Höfer

Datum: 20. Februar 2024
Bearb.-Nr.: 23200-BE-02
Dr.Hö/Ant/tom

Verteiler

Landschaftsverband Westfalen-Lippe (LWL),
LWL-Bau- und Liegenschaftsbetrieb, Referat 4,
z.H. Herrn Andreas Brünen, 1 x + 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
IBAN DE55 4416 0014 3807 2000 00
BIC GENODEM1DOR



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

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. VORBEMERKUNGEN UND AUFGABENSTELLUNG	3
1.1 Allgemeines	3
1.2 Quelle	4
1.3 Normen und Regelwerke	4
2. GEOTECHNISCHE KATEGORIE	5
3. BAUGRUND	6
3.1 Geologie	6
3.2 Baugrundaufschlüsse	7
3.3 Schichtenfolge	8
3.4 Schichteinheiten/Bodenmechanische Eigenschaften	10
3.5 Schichteinheiten / Bodenmechanische Kennwerte	10
3.5.1 Auffüllungen	10
3.5.2 Schluff, schwach tonig, feinsandig bis stark feinsandig, kalkhaltig	12
3.5.3 Sand, stark schluffig	13
3.5.4 Sandstein, vollständig verwittert bis kompakt	14
3.6 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte und Bodenklassifizierungen	16
3.7 Einteilung in Homogenbereiche gemäß DIN 18 301 bzw. VOB, Teil C (2019)	17
4. GRUNDWASSER	17
5. GRÜNDUNG	18
5.1 Allgemeines	18
5.2 Rüttelstopfverdichtung	18
5.3 Bemessungswerte	20
6. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	21
7. CHEMISCHE ANALYSEN	22
7.1 Probennahme und Umfang der physikalisch-chemischen Untersuchungen gemäß EBV	22
8. ABBILDUNGSVERZEICHNIS	24
9. TABELLENVERZEICHNIS	24

1. VORBEMERKUNGEN UND AUFGABENSTELLUNG

1.1 Allgemeines

Der Landschaftsverband Westfalen-Lippe (LWL), LWL-Bau- und Liegenschaftsbetrieb, Referat 4, Münster, beabsichtigt den Neubau einer nicht unterkellerten Zentralapotheke. Der aktuellen Planung zufolge soll der Neubau am Standort der LWL-Klinik Dortmund an der Nordseite im Bereich des Vahleweges errichtet werden. Die Gebäudeabmessungen werden mit 19,0 m x 55,0 m angegeben.

Der Landschaftsverband Westfalen-Lippe, hat das Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG mit einer Baugrunduntersuchung sowie einer zugehörigen Gründungsberatung beauftragt.

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



Abbildung 1:Auszug aus OpenStreetMap

Quelle: www.openstreetmap.de

Gegenstand der aktuellen Untersuchung ist die Erfassung und Klassifizierung der auf dem Grundstück anstehenden Bodenformationen im Hinblick auf die geplante Gründung und auf mögliche Kontaminationen.

Für die Bearbeitung wurde dem Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG vom Planungsteam Höferlin & Höferlin, Detmold ein Lageplan im Maßstab 1:1000 vom 09.01.2024 sowie Entwurfspläne des Gebäudes im Maßstab 1:100 vom 12.02.24 zur Verfügung gestellt.

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung sowie der altlastentechnischen Beurteilung sind in dem vorliegenden Gutachten enthalten.

1.2 Quelle

Folgende zusätzliche Quellen wurden vom Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG verwendet:

- Kartenmaterial von <http://www.openstreetmap.de/>
- Geologische Karten von <https://www.geoportal.nrw/>
- Erdbebenzonenkarte von http://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage

1.3 Normen und Regelwerke

Folgende Normen und Regelwerke wurden im Rahmen des Gutachtens verwendet:

- DIN ISO 14688-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung, Stand Dezember 2013
- DIN ISO 14688-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen, Stand Dezember 2013
- DIN ISO 14689-1, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung, Stand Juni 2011
- DIN EN ISO 22476-2, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen, Stand März 2012
- DIN 4020, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2, Stand Dezember 2010

- DIN 4023, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen, Stand Februar 2006
- DIN 4124, Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Stand Januar 2012
- DIN EN 1997-1, Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln, Stand März 2013
- DIN EN 1997-2, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds, Stand Oktober 2010
- DIN EN 1998-1, Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten, Stand Dezember 2010
- DIN 18196, Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Stand Mai 2011
- DIN 18134, Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte - Plattendruckversuch, Stand April 2012
- DIN 18300, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten, Stand September 2019

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

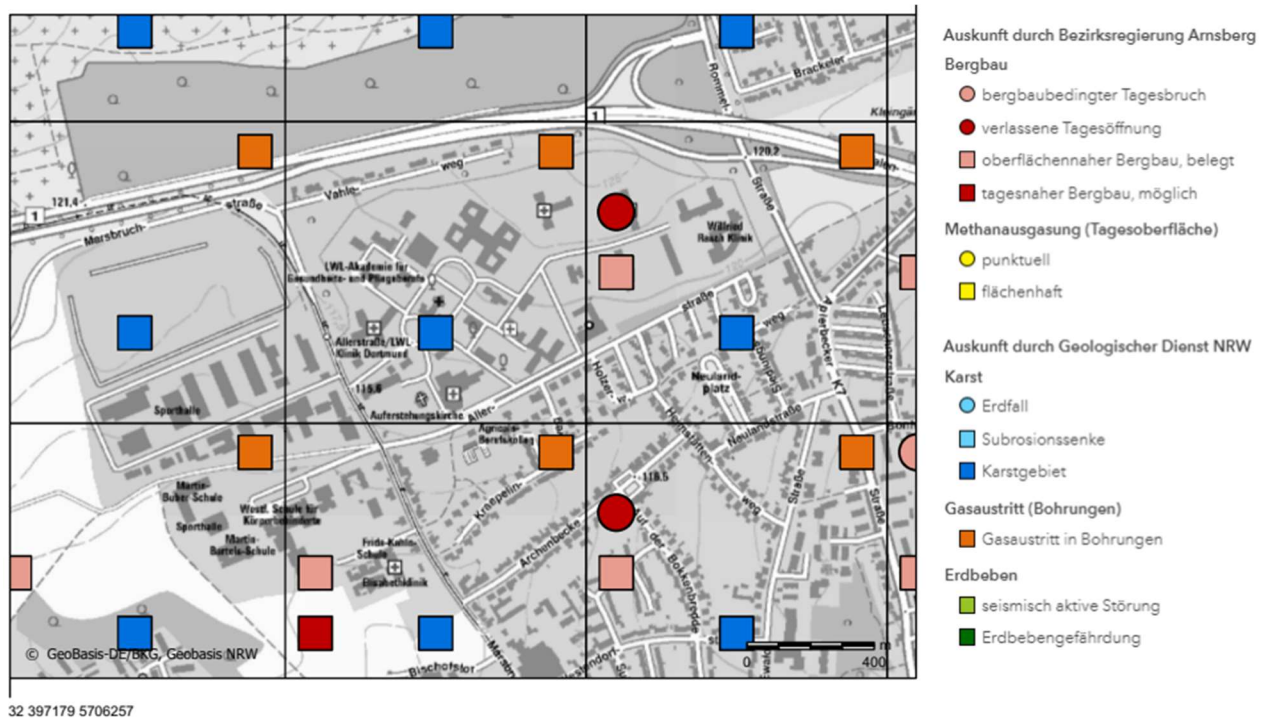
Im Raum Dortmund-Brackel stehen im oberflächennahen Bereich über dem Grundgebirge überwiegend Lösslehme an. Es handelt sich hierbei um tonige, feinsandige Schluffe mit Mächtigkeiten von ca. 4 m bis 10 m. Stellenweise können in den Schluffen Lösssandlinsen zwischengelagert sein.

Als Basisgestein folgt Sandmergelstein aus der Oberkreide, Stufe Turon. Die Verwitterungszone des Sandmergelsteins steht in stückigem Zustand an und weist einen hohen Durchtrennungsgrad auf. Mit zunehmender Tiefe geht der verwitterte Sandmergelstein in ein gesteinshartes, klüftiges Felsgestein über.

Das Kreidedeckgebirge überlagert in diesem Bereich das flözführende Karbon. Die Karbonoberfläche fällt nach Norden ab, so dass die Mächtigkeit des Kreidedeckgebirges nach Norden zunimmt. Die quartären Schluffe weisen geringe Durchlässigkeiten in den Größenordnungen von $k_f = 10^{-7}$ m/s bis $k_f = 10^{-8}$ m/s auf. Die Verwitterungszone des Tonmergels ist aufgrund des hohen Tongehaltes ebenfalls gering durchlässig mit k-Werten zwischen $k_f = 10^{-8}$ m/s und $k_f = 10^{-9}$ m/s.

Im Karbongebirge sind in unregelmäßigen Abständen Kohleflöze unterschiedlicher Mächtigkeit zwischengeschaltet.

Dem Auszug aus dem Internet- Auskunftssystem Gefährdungspotentiale des Untergrundes in Nord- rhein-Westfalen (Aktualisierungsstand vom 01.02.2024) zufolge, liegen im Nahbereich der Bau- maßnahme Hinweise bezüglich bergbaulicher Aktivitäten (verlassene Tagesöffnung, oberflächen- naher, belegter Bergbau) vor, siehe nachfolgende Abbildung 2:



Auszug aus dem Internet-Auskunftssystem Gefährdungspotenziale des Untergrundes In Nordrhein-Westfalen
Aktualisierungsstand: 2024-02-01

Abbildung 2: Auszug Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen

Seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG wird daher eine Gruben- bildeinsichtnahme bei der Bezirksregierung Arnsberg empfohlen. Diese Leistung kann von Seiten der GID Höfer GmbH übernommen werden. Wir bitten entsprechend um Benachrichtigung.

3.2 Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung der Schichtenfolge des Baugrundes und zur Gewinnung von Bodenproben für die Durchführung von chemischen Analysen wurden vom Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG insgesamt 6 Rammkernsondierungen bis zu einer Tiefe von 5,00 m (Endteufe der Sondierungen) abgeteuft.

Die Überprüfung der Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen der quartären Deckschichten erfolgte bis in eine Tiefe von 5,00 m durch 6 Sondierungen gemäß DIN ISO 22476-2 mit der mittelschweren und z.T. schweren Rammsonde.

Die Lage der Sondieransatzpunkte kann dem Lageplan der Anlage 2/1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, dargestellt in Form von Schichtprofilen und Rammdiagrammen, gehen aus der Anlage 2/2 hervor.

Die Höhen der Sondieransatzpunkte wurden vom IB GID GmbH & Co. KG auf einen nahe gelegenen Kanaldeckel mit folgender Bezugshöhe eingemessen:

Die Bezugshöhe beträgt Bzp.1: + 123,64 m NHN und ist ebenfalls im Lageplan der Anlage 2/1 verzeichnet.

3.3 Schichtenfolge

Nach dem Ergebnis der Baugrundaufschlüsse wurden in den Untersuchungsbereichen im Einzelnen folgende Bodenschichten angetroffen:

0	bis 0,60 m / 1,20 m	Auffüllungen (grobkörnige Auffüllungen sowie umgelagerte Oberböden und Schluffe, z.T. mit Einlagerungen an Bauschutt und Schlacken)
	bis 3,50 m / 4,50 m	Schluff, schwach tonig, feinsandig bis stark feinsandig, kalkhaltig
	bis 4,50 m / 4,80 m	Sand, schluffig bis stark schluffig
	bis > 5,00 m (Endteufe der Sondierungen)	Sandmergelstein, stark verwittert bis angewittert

Den Aufschlüssen zufolge stehen in der oberflächennahen Bodenzone gering mächtige Auffüllungen bis in eine Tiefe von 0,60 m bzw. 1,20 m unter GOK an, welche sich aus umgelagerten Oberböden, Schluffen und Sanden, z.T. mit Einlagerungen an Bauschutt und Schlacken zusammensetzen.

Beim Durchteufen der Auffüllungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) wurden Eindringwiderstände von $n_{10} = 3$ bis 30 Schlägen erzielt. Abgeleitet aus den Eindringwiderständen kann den Auffüllungen eine weiche bis steife Konsistenz und den grobkörnigen Auffüllungen eine lockere bis mitteldichte Lagerung attestiert werden.

Die im Zuge der Baugrunderkundung angetroffenen Auffüllungen sind grundsätzlich als nicht ausreichend tragfähiger Baugrund zu bezeichnen.

Unterhalb der Bodenablagerungen folgen gewachsene Böden, welche zu Schichtbeginn in Form von schwach tonigen, feinsandigen bis stark feinsandigen, kalkhaltigen Schluffen anstehen. Die gewachsenen Schluffe sind bis in Tiefen von 4,50 m unter GOK zu konstatieren.

Abgeleitet aus den mit der mittelschweren Rammsonde gemessenen Schlagzahlen von $n_{10} = 1 - 17$ Schlägen ist den gewachsenen Schluffen eine weiche bis steife Konsistenz zuzuweisen. Im westlichen Bereich der Fläche liegen die Eindringwiderstände in Größenordnungen von nur $n_{10} = 1 - 3$ Schlägen, am östlichen Rand bei $n_{10} = 5 - 17$ Schlägen.

Beim Durchteufen der schluffigen bis stark schluffigen Sande mit der mittelschweren Rammsonde (DPM) wurden Eindringwiderstände von $n_{10} = 3$ bis 15 Schlägen erzielt. Abgeleitet aus den Eindringwiderständen kann den Sanden zu Schichtbeginn eine lockere, mit zunehmender Tiefe eine mitteldichte Lagerung zugeschrieben werden.

Die mit der mittelschweren und schweren Rammsonde bis in einer Tiefe von 4,50 m bzw. 5,00 m gemessenen Eindringwiderstände betragen i.M. $n_{10} = 10 - 61$, so dass der Sandstein als stark verwittert bis angewittert zu bezeichnen ist.

Der kompakte Sandmergelstein wurde über die schwere Rammsonde (Schlagzahlen von bis zu $n_{10} \geq 100$ Schlägen) – im Bereich der Sondieransatzstelle DPM/DPH 1 festgestellt.

3.4 Schichteinheiten/Bodenmechanische Eigenschaften

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

- **A/1** **Grobkörnige Auffüllungen**
- **A/2** **Bindige und feinkörnige Auffüllungen**
- **U/1:** **Schluff**
- **S/1:** **Sande**
- **Sst /1:** **Sandstein, stark verwittert bis verwittert**
- **Sst /2:** **Sandstein, angewittert**

Die Beschreibung der Schichteinheiten kann den Kapiteln 3.5.1 bis 3.5.4 entnommen werden. Die Einteilung der Homogenbereiche geht aus dem Kapitel 3.6 hervor.

3.5 Schichteinheiten / Bodenmechanische Kennwerte

3.5.1 Auffüllungen

Schichteinheiten für die Einteilung in
Homogenbereiche gemäß VOB 2019

Schichteinheit A/1:

Auffüllungen (Grobkörnige Auffüllungen, bestehend aus Bauschutt, Haldenmaterial und Schlacke)

Schichteinheit A/2:

Auffüllungen (Umgelagerte Schluffe mit Einlagerungen an Bauschutt und Schlacken)

Die im Auffüllungshorizont angetroffenen grobkörnigen Auffüllungen der Schichteinheit A/1 bestehen aus Schlacken, Haldenmaterial und Bauschutt.

Die ebenfalls in der oberflächennahen Bodenzone angetroffenen, umgelagerten Schluffe der Schichteinheit A/2 weisen z.T. ebenfalls Einlagerungen an Bauschutt und Schlacken auf.

Die Mächtigkeiten der umgelagerten Bodenschichten variieren zwischen ca. 0,60 m bis 1,20 m.

Die im Zuge der Baugrunderkundung angetroffenen Auffüllungen weisen eine lockere bis mitteldichte Lagerung bzw. eine weiche bis steife Konsistenz auf.

Die grobkörnigen Anschüttungen der Schichteinheit A/1 sind gemäß DIN 18 196 den Bodengruppen GE, GI, GW und GU zuzuordnen und als eng- und weitgestufte Kiese, intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische, sowie Kies-Schluff-Gemische zu benennen.

Somit entsprechen sie gemäß der ZTV A-StB 97 der Verdichtbarkeitsklasse V 1 bzw. gemäß ATV-DVWK-A 127 den Gruppen G 1 und G 2 und sind den Frostepfindlichkeitsklassen F 1 und F 2 – nicht frostepfindlich und gering bis mittel frostepfindlich – zuzuordnen.

Die umgelagerten Schluffe der Schichteinheit A/2 entsprechen nach DIN 18 196 i.d.R. den Bodengruppen SU* und UL und sind somit als Sand-Schluff-Gemische bzw. leicht plastische Schluffe zu benennen.

Somit entsprechen sie gemäß der ZTV A-StB 97 den Verdichtbarkeitsklassen V 2 und V 3 bzw. gemäß ATV-DVWK-A 127 der Gruppe G 3 und sind der Frostepfindlichkeitsklasse F 3 – sehr frostepfindlich – zuzuordnen.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte können geschätzt wie folgt angegeben werden:

Auffüllungen, grobkörnig:

Steifemodul	E_s	= 10 – 50 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

Auffüllungen, bindig:

Steifemodul	E_s	= 10 – 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, feinsandig bis stark feinsandig, kalkhaltig

Schichteinheit für Zuordnung in

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

Unterhalb des Auffüllungshorizontes ab Tiefen zwischen 0,60 m und 1,20 m stehen gewachsene Schluffe der Schichteinheit U/1 an.

In den Schluffen betragen die mit der mittelschweren Rammsonde gemessenen Schlagzahlen $n_{10} = 1$ bis 25, sodass eine weiche bis steife, stellenweise eine halbfeste Konsistenz gegeben ist.

Nach den Klassifizierungsrichtlinien der DIN 18 196 sind die Schluffe i. d. R. der Bodengruppe UL zuzuordnen und als leicht plastisch zu bezeichnen.

Somit entsprechen sie gemäß der ZTV A-StB 97 der Verdichtbarkeitsklasse V 3 bzw. gemäß ATV-DVWK-A 127 der Gruppe G 3 und sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 – sehr frostempfindlich – zuzuordnen.

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

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte lassen sich geschätzt wie folgt angeben:

Schluff:

Steifemodul	$E_s = 10 - 20 \text{ MN/m}^2$
Wichte des feuchten Bodens	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma_k' = 10 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel des dränierten Bodens	$\varphi_k' = 27,5^\circ - 30^\circ$
Kohäsion des dränierten Bodens	$c_k' = 5 \text{ kN/m}^2$
Undrainierte Scherfestigkeit	$c_{u,k} = 80 \text{ kN/m}^2$
Durchlässigkeitskoeffizient	$k_f = 1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

3.5.3 Sand, stark schluffig

Schichteinheit für Zuordnung in

Homogenbereiche gemäß VOB Ausgabe 2019: **Schichteinheit S/1:**
Sand

Im Untersuchungsgebiet sind unterhalb der Auffüllungen stark schluffige Sande der Schichteinheit S/1 bis in Tiefen von 4,80 m u. GOK festgestellt worden.

Die Sande weisen Schichtmächtigkeiten von etwa 1,10 m bis 1,90 m auf.

Gemäß den Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde besitzen die Sande eine lockere 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.

Den Sondierergebnissen zufolge sind die Sande in Abhängigkeit des bindigen Anteils erfahrungsgemäß als kaum abrasiv - not very abrasive – bis schwach abrasiv – slightly abrasive – einzustufen.

Die charakteristischen bodenmechanischen Kennwerte lassen sich geschätzt wie folgt angeben:

Sand:

Steifemodul	$E_s = 20 - 40 \text{ MN/m}^2$
Wichte des feuchten Bodens	$\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'_k = 10 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel des dränierten Bodens	$\varphi'_k = 32,5^\circ$
Kohäsion des dränierten Bodens	$c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$
Durchlässigkeitskoeffizient	$k_f = 1 \times 10^{-5} - 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$

3.5.4 Sandstein, vollständig verwittert bis kompakt

Schichteinheit für Zuordnung in

Homogenbereich gemäß VOB Ausgabe 2019:

Schichteinheit Sst/1:

Ton-/ Sandstein, vollständig verwittert

Schichteinheit Sst/2:

Ton-/ Sandstein, angewittert bis kompakt

Im Untersuchungsgebiet steht als Grundgebirge Sandstein an. Der Sandstein weist am Schichtbeginn in der Regel eine Verwitterungszone auf, in der das Gebirge durch den Verwitterungsvorgang brüchig und demzufolge als stark verwittert einzustufen ist. In den tieferen Zonen steht der Sandstein, der einen hohen mineralischen Bindungsgrad aufweist, überwiegend als klüftiges, kompaktes Festgestein mit mittleren bis hohen Druckfestigkeiten an.

Erfahrungsgemäß schwanken die Druckfestigkeiten des kompakten Sandsteins in den Größenordnungen von $\sigma_c = 50 \text{ MN/m}^2$ bis $\sigma_c = 100 \text{ MN/m}^2$. Vielfach können allerdings auch Druckfestigkeiten von $\sigma_c > 100 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.

Der vollständig verwitterte Sandstein ist in die Schichteinheit Sst/1 einzuordnen, während der angewitterte Sandstein und der kompakte Sandstein der Schichteinheit Sst/2 entspricht.

Mit zunehmender Tiefe nimmt die Klüftigkeit des Felsens stark ab und ist im unverwitterten Zustand nur noch vereinzelt vorhanden.

Die charakteristischen felsmechanischen Kennwerte können für den Ton- bzw. Sandstein in Abhängigkeit vom Grad der Verwitterung wie folgt in Ansatz gebracht werden:

Sandstein, stark verwittert:

Steifemodul:	E_s	= 20 – 40 MN/m ²
Wichte des feuchten Bodens:	γ	= 20 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb:	γ'	= 10 kN/m ³
Reibungswinkel des drainierten Bodens:	φ'	= 32,5°
Kohäsion des drainierten Bodens:	c'	= 5 kN/m ²
Durchlässigkeitskoeffizient:	k_f	= 1×10^{-5} – 1×10^{-7} m/s
Mantelreibung	$q_{s,k}$	= 75 kN/m ²

Sandstein, verwittert bis angewittert:

Steifemodul:	E_s	= 40 – 80 MN/m ²
Wichte des feuchten Bodens:	γ	= 21 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb:	γ'	= 11 kN/m ³
Reibungswinkel des drainierten Bodens:	φ'	= 35,0°
Kohäsion des drainierten Bodens:	c'	= 10 kN/m ²
Durchlässigkeitskoeffizient:	k_f	= 1x10 ⁻⁶ – 5x10 ⁻⁸ m/s
Mantelreibung	$q_{s,k}$	= 100 kN/m ²

Sandstein, kompakt:

Steifemodul:	E_s	= 80 – 120 MN/m ²
Wichte des feuchten Bodens:	γ	= 22 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb:	γ'	= 12 kN/m ³
Reibungswinkel des drainierten Bodens:	φ'	= 37,5°
Kohäsion des drainierten Bodens:	c'	= 15 kN/m ²
Durchlässigkeitskoeffizient:	k_f	= 1x10 ⁻⁶ – 5x10 ⁻⁸ m/s
Mantelreibung	$q_{s,k}$	= 150 kN/m ²

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, grobkörnig	10-50	20	10	32,5	0	A/1	A[GI, GU, GE, GW, GU*]
Auffüllungen, bindig/feinkörnig	5-15	19	9	27,5	0	A/2	SE, SU, SÜ
Schluff	10-20	20	10	27,5	0	U/1	UL
Sand	20-40	20	10	32,5	0	S/1	SE, SU, SÜ
Sandstein, vollständig verwittert	20-40	20	10	32,5	5	Sst/1	---
Sandstein, angewittert bis kompakt	40-80	21	11	35,0	10	Sst/2	---
Sandstein, kompakt	80-120	22	12	37,5	15	Sst/2	---

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.

3.7 Einteilung in Homogenbereiche gemäß DIN 18 301 bzw. VOB, Teil C (2019)

Nach den Vorgaben der DIN 18 300 empfiehlt die GID GmbH & Co. KG für die Erdarbeiten die Homogenbereiche ERD-I und ERD-II zu bilden. Diese beinhalten die folgenden Schichteinheiten, siehe nachfolgende Tabelle 2:

Tabelle 2: Einteilung der Homogenbereiche gemäß DIN 18 300 (Erdarbeiten)

Homogenbereich gemäß DIN 18300	Schichteinheiten
ERD-I	A/1, A/2, S/1, U/1, Sst/1
ERD-II	Sst/2

4. GRUNDWASSER

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde aufgrund der nicht unterkellerten Bauwerksplanung auf die Installation einer separaten Grundwassermessstelle verzichtet. Eine Aussage hinsichtlich der hydrogeologischen Verhältnisse lässt sich somit ausschließlich über die Ergebnisse der Baugrundbeurteilung treffen.

Durch die ausgeführten Rammkernsondierungen wurden im Bereich der Rammkernsondierungen RKS 1, RKS 2, RKS 4 und RKS 5 vernässte Bodenzonen ab Tiefen von etwa 2,00 m unter der Geländeoberkante angetroffen, welche auf Schichten- bzw. Grundwasserzutritt hindeuten.

Während der Gründungsarbeiten ist eine offene Wasserhaltung zur Ableitung von Oberflächenwässern entsprechend vorzuhalten.

Ergänzend weist die GID Höfer GmbH & Co. KG darauf hin, dass die erdberührenden Bauteile gegen aufstauendes Sickerwasser sowie drückendes Wasser – W 2.1-E, Situation 1 – gemäß der Abdichtungsnorm DIN 18 533 dimensioniert werden müssen.

Sämtliche weitere Anforderungen der o. g. Normen sind durch die entsprechenden Planer zu berücksichtigen.

5. GRÜNDUNG

5.1 Allgemeines

Das Neubauprojekt umfasste die Umsetzung einer nicht unterkellerten Zentralapotheke. Die Gebäudeabmessungen werden mit 19,0 m x 55,0 m angegeben. Dem architektonischen Entwurf sind zwei Geschosse mit mehreren Büro-, Labor- und Lagerräumen unter einem flach geneigten Satteldach zu entnehmen.

5.2 Rüttelstopfverdichtung

Da im Bereich der Sondieransatzstellen DPM 1 und DPM 2 sowie DPM 4 und DPM 5 bindige Böden in einer weichen Konsistenz – Eindringwiderstände in Größenordnungen von nur $n_{10} = 1 - 3$ Schlägen bis in eine Tiefe von ca. 4,00 m – konstatiert wurden und diese als nicht ausreichend tragfähig zu bewerten sind, müssen zur Vermeidung von bauwerkschädlichen Differenzsetzungen Sondergründungsmaßnahmen vorgenommen werden.

Folglich empfiehlt das Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG als Sondergründung die Ausführung von Rüttelstopfsäulen.

Die Rüttelstopfverdichtung ist als eine Baugrundverbesserungsmaßnahme zur Erhöhung der Tragfähigkeit des Baugrunds zu verstehen. Dabei werden in den feinkörnigen, nicht ausreichend tragfähigen Auffüllungen und gewachsenen Schluffen Rüttelstopfsäulen zur Abtragung der aus dem Bauwerk resultierenden Lasten abgesetzt. Dies geschieht, indem ein Rüttelgerät – Schleusenrüttler – in alternierenden Schritten säulenförmig die anstehenden Böden bis zum tragfähigen Boden seitlich verdrängt und den so entstandenen Hohlraum beim Herausziehen mit geeignetem Zugabematerial (Kies oder Schotter) verdichtend auffüllt. Die so entstehenden Stopfsäulen tragen im Verbund mit den anstehenden Böden die Lasten ab.

Die Verbesserung des Baugrunds resultiert unter Berücksichtigung der anstehenden feinkörnigen Böden im Wesentlichen aus den höheren Steifigkeiten und Scherwiderständen der Rüttelstopfsäulen. Weiterhin kann mit Hilfe einer lastverteilenden Schottertragschicht ein optimaler Lastabtrag auf die Rüttelstopfsäulen gewährleistet werden. Für die Herstellung der Säulen ist zunächst ein Stopfplanum erforderlich, welches nach Fertigstellung der Säulen zum Teil für den Aufbau der beschriebenen Tragschicht verwendet werden kann.

Zum besseren Verständnis bzgl. der Herstellung von Rüttelstopfsäulen dient die nachfolgende Abbildung:

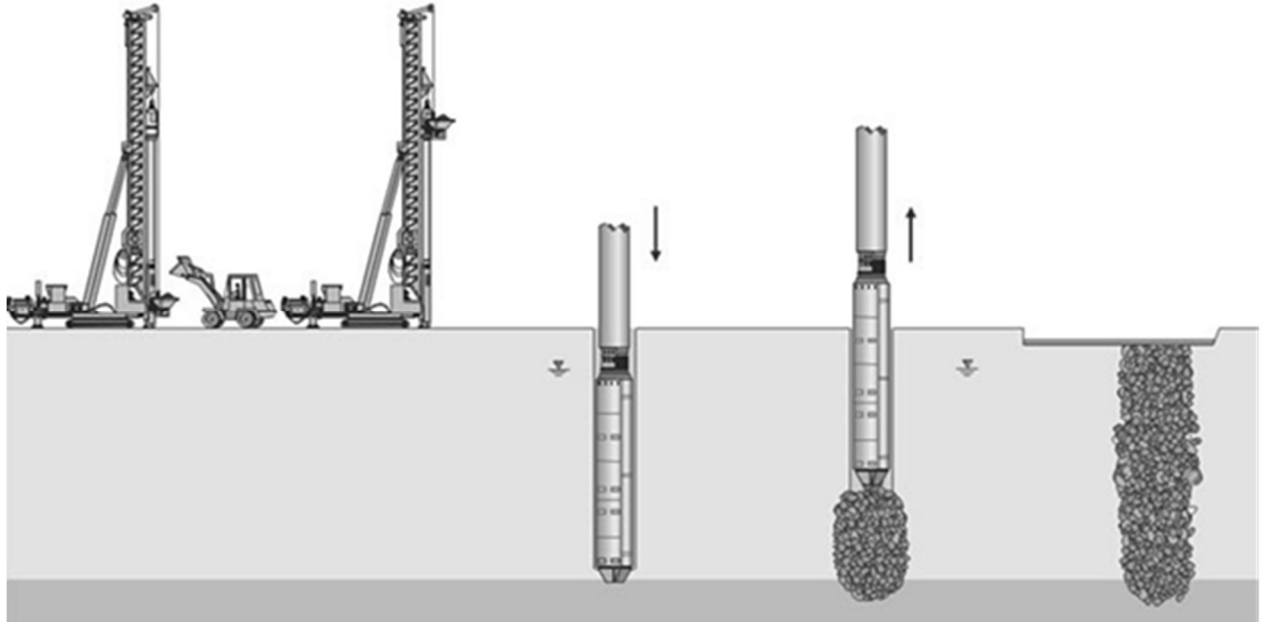


Abbildung 3: Prinzipskizze des Herstellungsprozess von Rüttelstopfsäulen

Ausgehend von einer lastverteilenden Tragschicht sind die Rüttelstopfsäulen mit einem Rasterabstand von ca. 1,5 m bis 2,0 m herzustellen, wobei zunächst von einer mittleren Stopflänge von ca. 4,0 m auszugehen ist.

Nach Vorlage der endgültigen Planung kann für die Ausführung der Rüttelstopfverdichtung ein entsprechender Verdichtungsplan mit Angabe des Rastersystems und der Säulenlängen ausgearbeitet werden.

Ferner kann für die Ausführung der Rüttelstopfsäulen seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG eine statische Berechnung angefertigt werden. Sollte dies erwünscht sein, so bitten wir um Benachrichtigung.

Das Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG empfiehlt die Ausführung einer konventionell bewehrten Bodenplatte, welche auf dem aufbereiteten Stopfplanum / der Tragschicht zu gründen ist. Die aufbereitete Tragschicht sollte eine Stärke von $\geq 0,60$ m aufweisen, vgl. Kapitel 6 – Hinweise zur Bauausführung.

Damit aufgrund der Lastausstrahlung - Lastausstrahlungswinkel von 45° - eine setzungsarme Gründung gewährleistet ist, sind die Stopfsäulenreihen ebenfalls entlang der Wandaußenachse anzuordnen.

Aufgrund der verfahrensbedingten Erschütterungen wird seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG empfohlen, für ggf. vorhandene Bestandsgebäude ein Beweissicherungsverfahren durchzuführen.

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

Für die beschriebene Spezialtiefbaumaßnahmen ist die Kampfmittelfreiheit zu prüfen. Gegebenenfalls sind u.U. Kampfmittelbohrungen erforderlich.

5.3 Bemessungswerte

In Anlehnung an EC 7-1 / DIN 1054-2010 kann ein **Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands** bei einer Gründung in den Mineralstoffgemischen von **$\sigma_{R,d} = 380 \text{ kN/m}^2$** berücksichtigt werden.

Für die Vorbemessung der Stahlbeton-Bodenplatte nach dem Steife- bzw. Bettungsmodulverfahren können unter Berücksichtigung der Rüttelstopfverdichtung folgende charakteristische Kennwerte in Ansatz gebracht werden:

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

$$E_{s,k} = 60 \text{ MN/m}^2 \text{ (Steifemodul)}$$

Die zu erwartenden Setzungen werden einen Wert von 2,0 cm nicht überschreiten, wobei es sich zu ca. 50 % um Rohbausetzungen handelt.

Seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr.Höfer GmbH & Co. KG wird empfohlen, die Gründungsebene abnehmen und Verdichtungskontrollen im Zuge der Bauausführung durchführen zu lassen.

6. HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

Der zu tätigende Aushub für die Herstellung des Stopfplanums ist mit einem Hydraulikbagger mit Glattschneide vorzunehmen. Nach dem Abtrag des Oberbodens ist der anstehende umgelagerte Schluff zu stabilisieren bzw. die grobkörnigen Auffüllungen sind nachzuverdichten. Somit wird eine Befahrbarkeit für das Rüttelstopfgerät ermöglicht.

Die Bodenstabilisierung der bindigen Böden erfolgt durch das Einfräsen von Kalk oder von Spezialbindemitteln aus Kalk und Zement. Durch das gezielte homogene Einbringen des Bindemittels kann der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens gesenkt werden, was für eine weitere Bearbeitung unerlässlich ist. Zunächst ist davon auszugehen, dass ca. 3 Gew.-% Branntkalk für die Bodenstabilisierung erforderlich sind.

Anschließend wird seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG empfohlen, das Stopfplanum aus Mineralstoffgemischen der Körnung 0/45 mm oder 0/56 mm in einer Stärke von $\geq 0,40$ m auf dem bindemittelstabilisierten Boden aufzubauen.

Das Stopfplanum kann später zum Teil als Bettungsschicht des Baukörpers nach einer entsprechenden Aufbereitung herangezogen werden. Hierfür ist nach Fertigstellung der Stopfsäulen das Stopfplanum um ca. 10-20 cm abzuziehen und anschließend bis zu einem Gesamtaufbau von $\geq 0,60$ m lagenweise aufzubauen und auf $D_{pr} \geq 98 \%$ zu verdichten. Das Aushubniveau für das Einfräsen von Bindemitteln muss demzufolge 60 cm unter UK Bodenplatte liegen.

Es wird ferner empfohlen, die lastverteilende Tragschicht bzw. das Stopfplanum mit einem ausreichenden seitlichen Überstand auszuführen, so dass der Lastausstrahlungswinkel von 45° berücksichtigt ist.

Die einzubauenden Mineralstoffgemische sind so zu verdichten, dass Verdichtungsgrade von $D_{pr} \geq 98 \%$ der einfachen Proctordichte erzielt werden. Dies entspricht einem Zweitbelastungsmodul von $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$. Der Verhältniswert muss $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ betragen.

Hierzu wird seitens des Ingenieurbüros Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG empfohlen, eine Glattmantelwalze mit einem Arbeitsgewicht von ≥ 12 t einzusetzen, wobei vier bis sechs Übergänge erforderlich werden.

Die GID GmbH & Co. KG empfiehlt für die Baugrubenherstellung eine offene Wasserhaltung als Tagwasserhaltung auf der Baustelle vorzuhalten und ggfls. zu betreiben, um anfallendes Oberflächen- sowie Schichtenwasser fördern zu können. Diese Leistungen sind in das Leistungsverzeichnis mit einzubeziehen.

7. CHEMISCHE ANALYSEN

7.1 Probennahme und Umfang der physikalisch-chemischen Untersuchungen gemäß EBV

Der Auftrag an die Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG umfasste die Durchführung der Boden-Klassifizierung gemäß der Ersatzbaustoffverordnung (Boden/Baggergut, Feststoff aus Original und Eluat 2:1 – Anl. 1, Tab. 3, MantelV, 09.07.2021)

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

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

Die Bodenproben wurden luftdicht in Glasbehältern verschlossen und zur physikalisch-chemischen Untersuchung an die Eurofins Umwelt West GmbH weitergeleitet.

Dort wurden nach Vorgabe durch das Ingenieurbüro Geotechnik-Institut-Dr. Höfer GmbH & Co. KG aufgrund der Schichtenfolge und der organoleptischen Ansprache die Mischproben MP 1 bis MP 7 wie folgt zusammengestellt und gemäß Ersatzbaustoffverordnung (Anl. 1, Tab. 3, MantelV) untersucht, siehe nachfolgende Tabelle 1.

Die Einstufung in die EBV-Zuordnungsclassen zur Bodenverwertung ist der nachfolgenden Tabelle 3 zu entnehmen:

Tabelle 3: Mischprobenzusammenstellung

Mischprobe Nr.	Sondierung Nr.	Entnahmetiefe (m)	Bodenart	Untersuchungsprogramm
MP 3	RKS 1	0,00-1,20	Auffüllungen	EBV
	RKS 2	0,00-1,10		
	RKS 3	0,00-0,60		
	RKS 4	0,00-1,10		
	RKS 5	0,00-1,20		
	RKS 6	0,00-1,00		
MP 4	RKS 1	1,20-2,50	Gew. Schluff	EBV
	RKS 2	1,10-3,00		
	RKS 3	0,60-2,50		
	RKS 4	1,10-3,00		
	RKS 5	1,20-2,40		
	RKS 6	1,00-3,20		

Die Analysenergebnisse sind der nachfolgenden Tabelle 2 sowie der Anlage 2/3 zu entnehmen.

Tabelle 4: Einstufung in die Verwertungsklassen gemäß EBV

Mischprobe Nr.	Sondierung Nr.	Entnahmetiefe (m)	Parameter/ Konzentration	Zuordnung
MP 3	RKS 1	0,00-1,20	TOC: 2,9 Ma.-% bzw. Fremdbestandteile > 10 %	BM-F0*
	RKS 2	0,00-1,10		
	RKS 3	0,00-0,60		
	RKS 4	0,00-1,10		
	RKS 5	0,00-1,20		
	RKS 6	0,00-1,00		
MP 4	RKS 1	1,20-2,50	Keine Parameter- überschreitung	BM-0
	RKS 2	1,10-3,00		
	RKS 3	0,60-2,50		
	RKS 4	1,10-3,00		
	RKS 5	1,20-2,40		
	RKS 6	1,00-3,20		

Das Probematerial der Mischprobe MP3 weist mehr als 10 % Fremdbestandteile auf und ist in die Zuordnungsklasse BM-F0* einzuordnen. Es liegt eine Grenzwertüberschreitung des Parameters TOC vor.

Das Probematerial der Mischprobe MP4 ist in die Zuordnungsklasse BM 0 einzustufen –es liegt keine Parameterüberschreitung vor.

Sollten weitere Fragen in baugrund- und altlastentechnischer Hinsicht auftreten, bitten wir um Benachrichtigung.



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

**Maximilian Ant
M.Sc.**
qualifizierter
Tragwerksplaner
Mitgliedsnummer 149145

(Signature)
 (M.Sc. Maximilian Ant)
 qualifizierter Tragwerksplaner
 gemäß § 54 Absatz 4 BauO NRW

(Signature)
 (Dr.-Ing. Höfer)

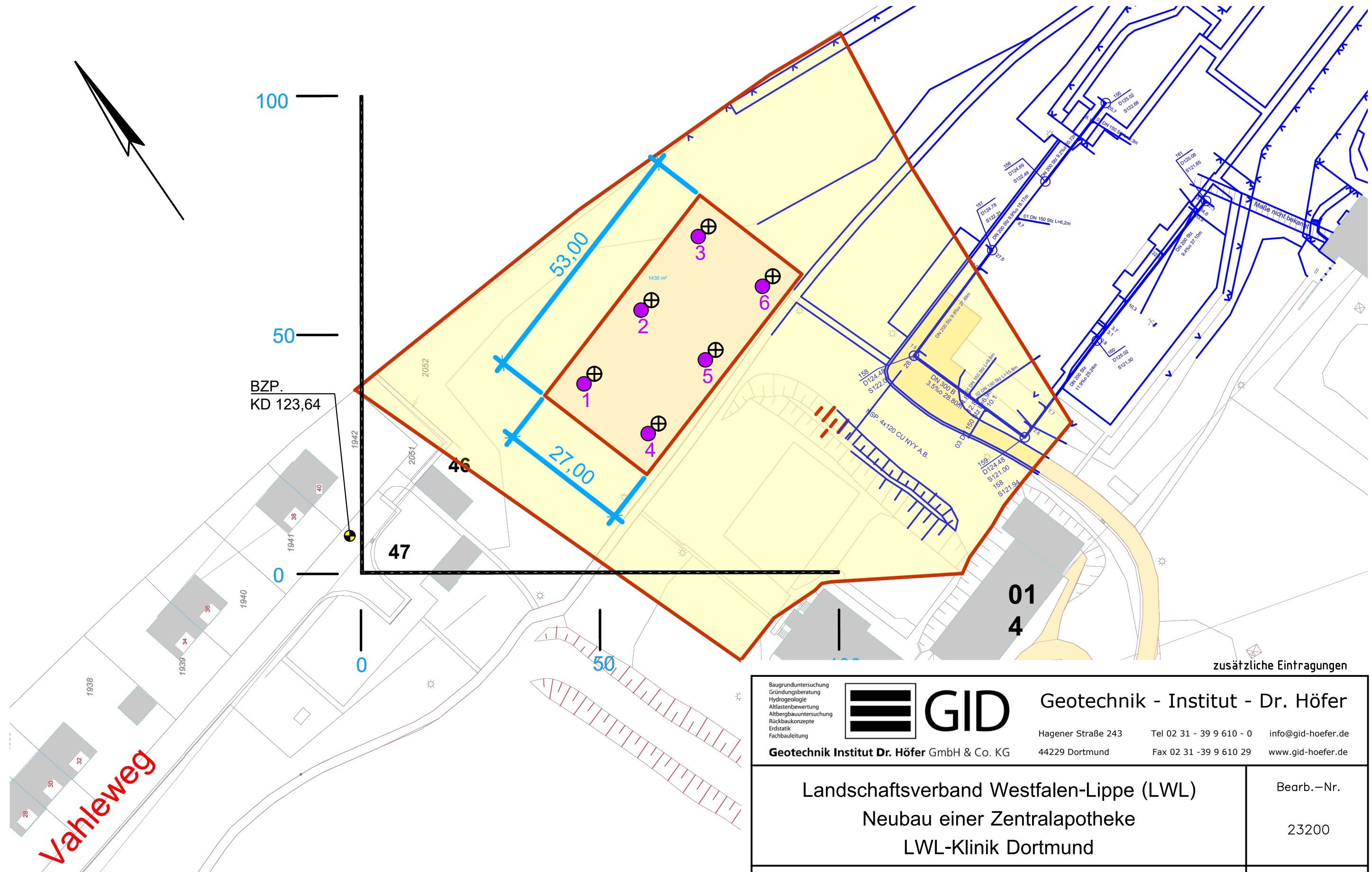
8. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Auszug aus OpenStreetMap	3
Abbildung 2:	Auszug Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen.....	7
Abbildung 3:	Prinzipskizze des Herstellungsprozess von Rüttelstopfsäulen.....	19

9. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Bodenkennwerte und die Klassifizierungen nach Schichteinheiten und DIN 18 196 16	
Tabelle 2:	Einteilung der Homogenbereiche gemäß DIN 18 300 (Erdarbeiten).....	17
Tabelle 3:	Mischprobenzusammenstellung	23
Tabelle 4:	Einstufung in die Verwertungsklassen gemäß EBV	23

3 Anlagen



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN
DPM Rammsondierung mittelSchwere Sonde ISO 22476-2
RKS Rammkernsondierung
PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
feucht - naß

BODENARTEN
Auffüllung
Kies
Mutterboden
Sand
Schluff
Ton
Torf

kiesig
sandig
schluffig
tonig
humos

A
A?
G g
Mu
S s
U u
T t
H h

FELSARTEN
Sandstein
Sst

KORNGRÖßENBEREICH
f
m
g

fein
mittel
grob

KALKGEHALT
KONSISTENZ
VERWITTERUNG

k+
wch
hfst
mdch
v

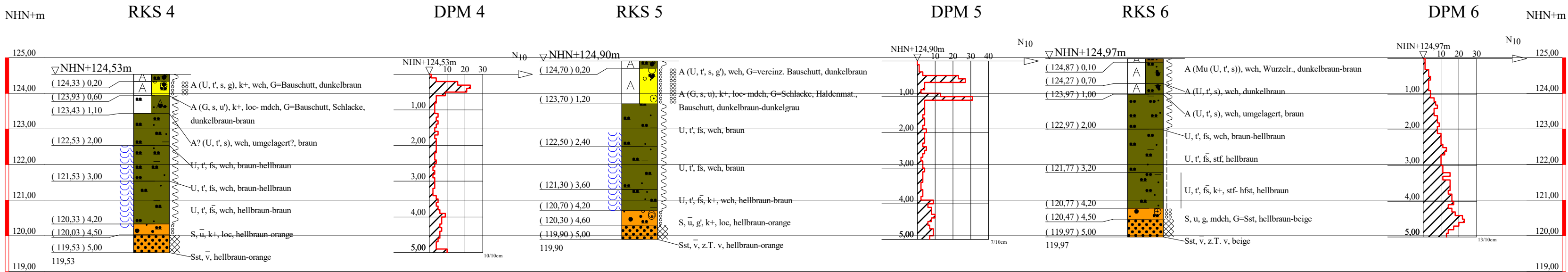
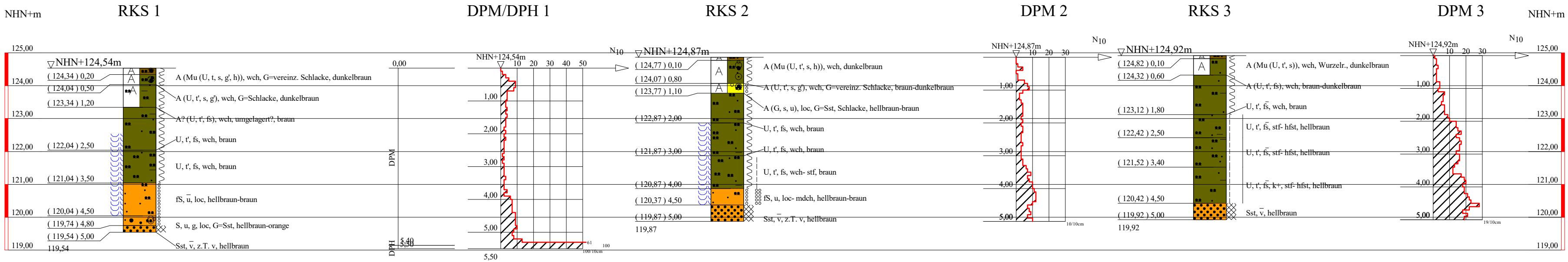
kalkhaltig
weich
halbfest
mitteldicht
stark verwittert

stf
loc

steif
locker

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2



Baugrunduntersuchung
Gründungsberatung
Hydrogeologie
Altlastenbewertung
Altbergbauntersuchung
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

Geotechnik Institut Dr. Höfer GmbH & Co. KG

Landschaftsverband Westfalen-Lippe (LWL)
Neubau einer Zentralapotheke
LWL-Klinik Dortmund

Bearb.-Nr.
23200

Baugrunduntersuchung / Gründungsberatung
Schichtprofile, Rammdiagramme

Anlage-Nr.
2/2

Bearbeiter	Zeichner(in)	Datum	Längenmaßstab	Höhenmaßstab
Hö	Te	09.02.2024	---	1:100

Chemische Analysen

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

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

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2024-00028731-01
Ihre Auftragsreferenz	23200 Dortmund, LWL - Klinik (M.Ant)
Bestellbeschreibung	72402077
Auftragsnummer	777-2024-009256
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	08.02.2024
Probeneingang	13.02.2024
Prüfzeitraum	13.02.2024 - 19.02.2024

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. Dieser Prüfbericht 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 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Judith Schröder
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 19.02.2024
Matthias Holpp

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 3
			Probenahmedatum		08.02.2024
			BG	Einheit	777-2024-00028731

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
---	----	--	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	84,5
--------------	----	-----------------------	-----	-------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	8,2
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	36
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	19
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	20
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	19
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	87

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	2,9
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 3
			Probenahmedatum		08.02.2024
			BG	Einheit	777-2024-00028731

PAK aus der Originalsubstanz

Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,647
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,647

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 3
			Probenahmedatum		08.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00028731

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,4
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,8
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	360

Kenng. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	21
--	----	--	----	-----	----

Anionen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	18
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	----

Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

PAK aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,14
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweisbar < 0,008

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 3
			Probenahmedatum		08.02.2024
			BG	Einheit	777-2024-00028731

PAK aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,285
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,148
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,04
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,05
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,087
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,224

PCB aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar

			Probenreferenz		MP 3
			Probenahmedatum		08.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00028731

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00028731	Boden	MP 3	724004859	13.02.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen

zu Ergebnissen:

¹⁾ nicht berechenbar

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

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

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2024-00028732-01
Ihre Auftragsreferenz	23200 Dortmund, LWL - Klinik (M.Ant)
Bestellbeschreibung	72402077
Auftragsnummer	777-2024-009256
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	08.02.2024
Probeneingang	13.02.2024
Prüfzeitraum	13.02.2024 - 19.02.2024

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. Dieser Prüfbericht 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 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Judith Schröder
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 19.02.2024
Matthias Holpp

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 4
			Probenahmedatum		08.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00028732

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	69,2
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	30,8

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
---	----	--	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	85,4
--------------	----	------------------------------------	-----	-------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	7,1
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	12
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	23
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	12
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	22
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	39

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,1
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 4
			Probenahmedatum		08.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00028732

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 4
			Probenahmedatum		08.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00028732

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe PCB (7) nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,4
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,7
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	156

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

Anionen aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	9,2
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	-----

Elemente aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 4
			Probenahmedatum		08.02.2024
			BG	Einheit	777-2024-00028732

PAK aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	2,3
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	0,09
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,45
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	2,3
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	10
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	2,04
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	3,0
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	1,9
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,17
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,10
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,023
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	22,6
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	20,3
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,34
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,53
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,865
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	3,19

PCB aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar

			Probenreferenz		MP 4
			Probenahmedatum		08.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00028732

PCB aus dem 2:1-Schüttelleuat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00028732	Boden	MP 4	724004860	13.02.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAKs, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen
zu Ergebnissen:
¹⁾ nicht berechenbar