

Geotechnisches Büro

Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner mbB • BERATENDE INGENIEURE

Baugrunderkundung · Erd- und Grundbau · Ingenieur- und Hydrogeologie · Altlasten · Bodenschutz · Gebäuderückbau

Geotechn. Büro N. u. W. Müller und Partner mbB – Bockumer Platz 5a – 47800 Krefeld

Gemeinde Uedem
Fachbereich 4 -Planen, Bauen, Umwelt-
Herrn Norbert Hermsen
Mosterstraße 2
47589 Uedem

vorab per Mail: norbert.hermsen@uedem.de

Kottowski Ingenieurgesellschaft mbH
Herrn Thomas Wagener

per Mail: thomas.wagener@kottowski.net

Rüdiger Kroll¹

Dipl.-Geologe

Jürgen Latotzke¹

Dipl.-Ingenieur

Norbert Müller²

Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.

¹ Partner, Mitglied der IK-Bau NRW

² Freier Mitarbeiter

Bockumer Platz 5a

47800 Krefeld

Tel.: 0 21 51 / 58 39 - 0

Fax: 0 21 51 / 58 39-39

www.geotechnik-dr-mueller.de

buro@geotechnik-dr-mueller.de

18.12.2023 RK

Gutachten Nr. RK 228/23

BGA

Baugrundgutachten

für das geplante Bauvorhaben in

47589 Uedem - Keppeln

- Erschließung Baugebiet Beginnenfeld -

1. Vorgang und ausgeführt Untersuchungen

Geplant ist die Erschließung des Baugebietes Beginnenfeld in Uedem-Keppeln. Am 23.10.2023 wurden wir durch Herrn Thomas Wagener, Kottowski Ingenieurgesellschaft, gebeten, der Gemeinde Uedem ein Bodengutachten anzubieten. Das Angebot wurde mit Schreiben vom 24.10.2023 vorgelegt.

Unser Büro wurde mit Schreiben vom 30.10.2023 durch die Gemeinde Uedem mit der Untersuchung der Baugrundverhältnisse und der Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens beauftragt.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden 8 Rammkernbohrungen bis in eine Tiefe von maximal 4,0 m unter Geländeoberkante am 04.12.2023 niedergebracht. Zur Ermittlung der Lagerungsdichte wurden parallel zwei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476 mit einer Erkundungstiefe von ebenfalls 4,0 m abgeteuft.

Die Lage der Bohrpunkte ist im Lageplan (Anlage 1) eingetragen. Die im einzelnen erbohrten Schichten sind im beigefügten Schichtenverzeichnis angegeben und in schematischen Schichtenprofilen (Anlage 2) zeichnerisch dargestellt. Die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen sind in Anlage 3 als Rammdiagramme dargestellt, die die Entwicklung der pro 10 cm Eindringung benötigten Schlagzahlen mit der Tiefe zeigen. Zur besseren Veranschaulichung wurde die Rammdiagramme zusätzlich den Säulenprofilen der benachbarten Rammkernbohrung in Anlage 2 gegenübergestellt.

Die Höhen der Bohransatzpunkte wurden einnivelliert. Als Bezugshöhe wurde der Kanaldeckel auf der Straße Beginnenfeld vor Hausnummer 8 verwendet. Dieser weist gemäß vorliegendem Lageplan eine Höhe von 35,08 mNHN auf.

Den Bohrungen wurden schicht- bzw. meterweise Proben entnommen. Gewünscht waren Sieb- und Schlämmanalysen nach DIN EN ISO 17892-1 der Sande zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit sowie bodenchemische Untersuchungen. Hierzu wurde der Oberboden gemäß novellierter Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) auf die Vorsorgewerte Böden untersucht. Auffüllungen und bindige Deckschichten wurden abfallrechtlich gemäß Ersatzbaustoffverordnung EBV auf die Materialwerte Boden/Baggergut untersucht.

Die Laboruntersuchungen erfolgten durch die EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling.

2. Boden- und Wasserverhältnisse

Die Bohrungen RKB 1 und 2 liegen nahe der Einmündung der gepl. Erschließungsstraßen in die östlich verlaufende Straße „Am Beginnenkamp“. Unter aufgefülltem Mutterboden wurden hier weitere **Auffüllungen** aus Lehm mit geringen Fremd Beimengungen festgestellt, die bis in eine Tiefe von 0,60 m / 0,80 m reichen.

Auch an den Bohrungen RKB 5 und 6, die im Einmündungsbereich „Beginnenfeld“ auf dem nach Süden verlaufenden Wirtschaftsweg liegen, wurden zunächst Auffüllungen erbohrt. Es handelt sich hier um eine Wegbefestigung aus Sand und Lehm mit Schotter, Kies und wenig Ziegelbeimengungen. Die Auffüllungsunterkante liegt bei 0,5 m / 0,9 m unter Gelände.

An den übrigen Bohrungen beginnt die Schichtenfolge mit **Mutterboden** in Stärken um 0,30 m.

Auffüllungen bzw. Oberboden werden von **bindigen Deckschichten** unterlagert. Es handelt sich um einen tonigen Schluff, der meist zur Tiefe sandig ausgebildet ist. Direkt unterhalb des Oberbodens weist der Schluff in den oberen Dezimetern humose Anteile auf. Im zentralen Abschnitt (RKB 3, 4 und 8) wird die Schichtuntergrenze bereits bei 1,2 m / 1,4 m erreicht. Ansonsten liegt diese bei 1,6 m bis 2,1 m unter Gelände.

Der bindige Boden besitzt bei Schlagzahlen $N_{10} = 0-1$ nur eine weiche Konsistenz.

Es folgt eine **Übergangsschicht** aus schluffigen bis stark schluffigen Feinsanden bzw. Fein- bis Mittelsanden mit Schluffstreifen. Bei Schlagzahlen $N_{10} = 5-10$ sind die feinkörnigen Sande annähernd mitteldicht bis mitteldicht gelagert.

Ab etwa 2,0 m / 2,7 m wurden bis zur Erkundungstiefe von **grobsandige, schwach kiesige Mittelsande** erbohrt. In der Regel werden hier Schlagzahlen $N_{10} = 10-20$ erreicht, was einer mitteldicht bis dichten Lagerung entspricht. Bei DPH I werden unterhalb von 3,0 m etwas geringere Schlagzahlen $N_{10} = 6-10$ erreicht, was aber noch einer annähernd mitteldichten Lagerung entspricht.

Bei den bindigen Deckschichten handelt es sich um Lößlehm, eine Verwitterungsprodukt des ursprünglichen Sandlöß (eiszeitliche Windablagerung). Die im Untergrund erbohrten Sande reichen bis etwa 15 m unter Gelände. Diese sind den hier weit verbreiteten glazifluviatilen

Sander-Ablagerungen zuzurechnen, die den Sanden und Kiesen der Unteren Rheinmittelterrassen aufliegen.

Der **Grundwasserspiegel** wurde in den Bohrungen bis zur Erkundungstiefe von 4,0 m, d.h. bis in eine Tiefen von rund 31 mNHN nicht erreicht.

Nach der Grundwassergleichenkarte vom April 1988, die einen Zeitraum mit allgemein hohen bis sehr hohen natürlichen Grundwasserständen abbildet, wurde im Bereich des Baugebietes ein Grundwasserstand von ca. 19,9 mNHN erreicht. Dies entspricht einem Flurabstand von mindestens 15 m. Der Wert kann der Bemessung der Versickerungsanlagen als so genannter mittlerer höchster Grundwasserstand MHGW gemäß DWA A-138 zugrunde gelegt werden. Die Angabe des absolut zu erwartenden Grundwasserhöchststandes ist bei dem o.g. Flurabstand ohne Bedeutung.

Oberhalb der bindigen Schichten und auf schluffigen Lagen in der Übergangsschicht kann sich nach länger anhaltenden nassen Witterungsperioden ein temporärer Staunässehorizont bilden.

Auf der online verfügbaren Hinweiskarte **Starkregengefahren für das Land Nordrhein-Westfalen** des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) sind bei den hier zugrunde gelegten Geländehöhen für kleinere Abschnitte im Süden des Baugebietes für extreme wie auch seltene Ereignisse Wasserstände $\leq 0,5$ m Tiefe ausgewiesen (www.geoportal.de).

Der Bereich liegt außerhalb von Wasserschutzonen.

3. Bodenklassen nach DIN 18300 (Ausgabe 09/2012)

Mutterboden	- Bodenklasse 1
bindige Deckschichten, mindestens weich bis steif	- Bodenklasse 4
bindige Deckschichten, breiig aufgeweicht	- Bodenklasse 2 (Bedarfsposition)
Feinsand, schluffig und Fein- bis Mittelsand mit Schluffstreifen	- Bodenklasse 3-4, je nach Schluffgehalt
Mittelsand, grobsandig, teils schwach kiesig	- Bodenklasse 3

4. Bodenmechanische Kennwerte und Erdbebenzonen

Oberboden und Auffüllungen sind für eine Lastabtragung nicht geeignet. Nach der Bohrkernansprache können den gewachsenen Bodenarten folgende bodenmechanische Kennwerte zugeordnet werden (Erfahrungswerte):

Bodenarten	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' [kN/m ³]
Schluff, tonig, unten sandig	25-27,5	2-6	4-8	18-19	-
Feinsand, schluffig und Fein- bis Mittelsand mit Schluffstreifen	30-32,5	2-3	15-20	19	-
Mittelsand, grobsandig, Teil schwach kiesig	35	-	60-80	20-21	10-11

Der bindige Boden ist noch stärker zusammendrückbar. Die Übergangsschicht besitzt im ungestörten Zustand eine normale, die im Untergrund folgenden Sande eine gute Tragfähigkeit.

Der bindige Boden ist jedoch sehr störungs- und nässeempfindlich, d.h. der tonige Schluff weicht leicht auf, wenn dieser zum Zeitpunkt der Bauausführung nass ist und zusätzlich durch den Baustellenbetrieb stärker mechanisch beansprucht wird.

Darüber hinaus sind sämtliche bindigen Bodenarten stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB 17). Den schluffigen feinkörnigen Sanden muss noch zumindest die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 zugewiesen werden.

Erdbebenzone / Untergrundklasse / Baugrundklasse

Nach DIN EN 1998-1 / NA: 2021-07 ist dem Gebiet des Bauvorhabens eine spektrale Antwortbeschleunigung von $s_{ap,R} = 0,5539 \text{ m/s}^2$ bei einem Referenzspitzenwert von $a_{gR} = 0,222 \text{ m/s}^2$ zuzuordnen (www.dlubal.com/de). Eine Untergrundklasse ist nicht ausgewiesen. Der Bauwerksstandort kann in die Baugrundklasse C eingestuft werden.

Vorschläge zur Abgrenzung der Homogenbereiche

Für die Kanal- und Straßenbauarbeiten wird von der geotechnischen Kategorie GK 2 ausgegangen. Die Angaben zur Abgrenzung der Homogenbereiche erfolgen auf Grundlage von Erfahrungswerten. Es wird empfohlen, die folgenden Homogenbereiche auszuschreiben:

- Homogenbereich A – Oberboden
- Homogenbereich B – Auffüllungen
- Homogenbereich C – bindige Deckschichten (Schluff und Feinsand schluffig)
- Homogenbereich D – Sande, schlufffrei

In der folgenden Tabelle 1 sind die entsprechenden Angaben zu den einzelnen Homogenbereichen, überwiegend auf Grundlage von Erfahrungswerten zusammenfassend dargestellt:

Tabelle 1: Homogenbereiche

Eigenschaft / Kennwert bzw. Norm / Richtlinie	Homogenbereiche			
	A Oberboden	B Auffüllungen	C bindige Deckschichten	D Sande
Korngrößenverteilung nach DIN 18123	nicht untersucht	nicht untersucht	nicht untersucht	s. Anlage 5
Anteil Steine und Blöcke DIN EN 14688-1	keine	63-200: < 10 % 200-630: < 10 % > 630: < 10 %	keine	63-200:< 10 % 200-630:< 10 % > 630:< 10 %
Mineralogische Zus. von Steinen u. Blöcken	k.A.	Schotter, Ziegel, Beton	k.A.	Sandstein, Quarzite, Kieselschiefer, Horn- fels
Dichte nach DIN 18125-2	ca. 1,3 g/cm ³	ca. 1,2 - 1,6 g/cm ³	1,6 - 1,9 g/cm ³	1,8 - 2,2 g/cm ³
undrännierte Scherfe- stigkeit DIN 18137 u.a.	nicht relevant	nicht relevant	25-75 kN/ m ²	nicht relevant
Wassergehalt DIN EN ISO 17892-2	ca. 15 %	ca. 15 %	ca. 25 %	ca. 6 %
Plastizitätszahl r _p DIN 18122-1	k.A.	k.A.	3-6%	k.A.
Konsistenzzahl I _c DIN 18122-1	k.A.	k.A.	0,50-0,75	k.A.
Durchlässigkeit k _r DIN 18130	ca. 5 x 10 ⁻⁵	ca. 5 x 10 ⁻⁵	ca. 10 ⁻⁸ - 10 ⁻⁷	1 x 10 ⁻⁴ - 3 x 10 ⁻⁴
Lagerungsdichte DIN EN ISO 22476-2	sehr locker	mitteldicht	weich	mitteldicht bis dicht
organische Anteile V _{GI} DIN 18128	um 3 %	< 1 %	< 1 %	< 1 %
Benennung organi- scher Böden DIN EN ISO 14688-1	Mutterboden	nicht relevant	nicht relevant	nicht relevant
Bodengruppe DIN 18196	OH	A	UM	SE / SI
ortsübliche Benennung	Mutterboden	Auffüllung	Lößlehm	Sander

k.A. keine Angabe

5. Vorschläge zur Bettung der Kanäle/Schachtbauwerke

Nach den uns vorliegenden Unterlagen werden die Kanäle in einer Tiefe von etwa 2,5 m bis 3,0 m liegen. Detaillierte Angaben zu den Tiefenlagen liegen noch nicht vor.

Die **Rohr- und Schachtsohlen** werden nach den ausgeführten Bohrungen vermutlich überwiegend in den grobsandigen Mittelsanden, teils noch in der Übergangsschicht aus schluffigem Feinsand liegen (vgl. Schichtenverzeichnis in Anlage 2).

Im Hinblick auf die geplanten Rohrleitungen und die vorgesehenen Schachtbauwerke können die unterhalb der Übergangsschicht anstehenden Sande im ungestörten Zustand als gut tragfähig eingestuft werden. Diese stellen einen gut tragfähigen Untergrund zur Gewährleistung der Bettungsbedingungen für Rohr- und Schachtbauwerke dar.

Wo die Aushubsohle in den schluffigen Feinsanden liegt, ist zu beachten, dass der bindige Boden sehr störungsempfindlich ist. Da der bindige Boden außerdem das anfallende Niederschlagswasser staut, sollte in derartigen Fällen direkt mit einer größeren Aushubtiefe und dem Einbau einer Schutz- und Dränschicht aus Kies-Sand in einer Mindeststärke von 0,2 m / 0,3 m gerechnet werden. In dieser Dränschicht kann auch bei Bedarf eine offene Wasserhaltung über Pumpensümpfe betrieben werden.

Aushubarbeiten im Bereich der Kanaltrasse sind generell rückschreitend von oben auszuführen, wobei zumindest im unteren Abschnitt ein Gerät ohne Zähne eingesetzt werden muss, um im Bettungsniveau der Kanäle bzw. der Schachtbauwerke keine Auflockerung bzw. Störung zu verursachen.

Es wird davon ausgegangen, dass die Kanalverlegung in **offener Bauweise** durchgeführt wird. Hierbei können die Baugrubenböschungen außerhalb von belasteten Bereichen und oberhalb des Schichtenwasserspiegels unter einem Winkel von maximal 45° in Sanden und schwach schluffigen Sanden angelegt werden. Im mindestens steifen bindigen Boden kann unter einem Winkel von bis zu 60° geböscht werden. Es wird empfohlen, die Böschungen mit Kunststofffolien vor Niederschlägen zu schützen, um eine Aufweichung bzw. Auswaschung sowie eine Austrocknung zu vermeiden.

Bei einer geböschten Bauweise beträgt gemäß DIN 4124 der erforderliche Mindestabstand zur Böschungsoberkante für Baugeräte bis 12 t und für den allgemeine Straßenverkehr zugelassene LKW 1,0 m. Für Baugeräte über 12 t bis 40 t und Fahrzeuge, welche die Achslasten nach § 34 StVZO überschreiten, erhöht sich dieser Abstand auf mindestens 2,0 m. Generell ist neben der Böschungsoberkante ein lastfreier Streifen von mindestens 0,6 m zu belassen. Sofern die o.g. Abstände nicht eingehalten werden können, ist ein auf die auftretenden Lasten bemessener Verbau erforderlich.

Voraussichtlich wird für die meisten Abschnitte der Kanalarbeiten keine **Wasserhaltung** erforderlich. Es muss jedoch wegen der häufig auftretenden Schlufflagen bzw. Einschaltungen von stauenden Horizonten generell eine offene Wasserhaltung vorgehalten werden. Weiterhin ist dort, wo im normalen Aushubniveau der Kanaltrasse bindiger Boden ansteht, der Aushub um 0,2 m / 0,3 m zu vertiefen. Sollten bei der Ausschachtung Unklarheiten auftreten, bitten wir um Benachrichtigung zur Vereinbarung eines Ortstermins.

Die eingebaute **Schutz- und Dränschicht** sollte nur mit einem leichten Flächenrüttler verdichtet werden. Die Schutz- und Dränschicht gewährleistet zum einen ein Betreten der Kanalsole unabhängig von der Witterung, zum anderen kann darin bei Bedarf eine offene Wasserhaltung über Pumpensümpfe betrieben werden, wenn sich Niederschlagswasser in der Aushubsole einstaut bzw. Wasser aus einem angeschnittenen Schichtenwasserhorizont seitlich zuströmt.

Hinweise auf grobstückige Steine und Blöcke wurden in den Rammkernbohrungen und den Rammsondierungen im oberen Untersuchungsabschnitt, d.h. bis in die hier relevante Tiefe von 3,0 m unter Gelände nicht festgestellt. Derartige Einlagerungen können – insbesondere in den sandigen Kiesen – jedoch nicht ausgeschlossen werden. Sollten Steine und Blöcke in der Grabensole angetroffen werden, müssen diese vorsichtig mit ausgehoben und durch einen Bodenaustausch aus Kies-Sand ersetzt werden.

Liegt die Grabensole innerhalb der bindigen Deckschichten bzw. im Bereich stärker verlehmteter Sande bzw. eingeschalteter Schlufflagen empfiehlt es sich, wie oben ausgeführt, unter dem Rohrschaft eine mindestens 0,2 m starke Schutz- und Dränschicht (untere Bettungsschicht) aus gut kornabgestuftem Kies-Sand, z.B. für DN > 200 Frostschutzkies 0/32 mm gemäß ZTV SoB-StB 20 vorzusehen.

Unter der Voraussetzung, dass für den Aushub der Gruben für die Schachtbauwerke – wie üblich – ein Gerät mit glatter Schneide verwendet wird und der Aushub hier sorgsam erfolgt, kann die Sauberkeitsschicht unmittelbar auch auf die schluffigen Sande aufgebracht werden. Der Einbau einer Schutz- und Dränschicht ist hier nur erforderlich, falls ein Wassereinstau durch stärkere Niederschläge während der Bauphase bzw. zuströmendes Sickerwasser zu besorgen ist. In sandigen Böden sollten die Grubensohlen mit einem leichten Verdichtungsgerät nachverdichtet werden.

Das nässeempfindliche, bindige Aushubmaterial ist zum unmittelbaren **Wiedereinbau** in die Kanalgräben nicht geeignet.

Dort, wo beim Aushub nichtbindiges Material anfällt, sollten dies – sofern ausreichende Lagerkapazitäten zur Verfügung stehen – entsprechend separiert und zwischengelagert werden. Der Boden muss bei der Zwischenlagerung allerdings mit Kunststofffolien abgedeckt werden, um eine Durchnässung zu vermeiden. Bei einer Zwischenlagerung auf Acker- oder Rasenflächen ist – z.B. durch Stahlplatten – darauf zu achten, dass es zu keiner Durchmischung mit dem Oberboden kommt.

Bis 1,0 m oberhalb des Rohrscheitels ist die **Verdichtung** gemäß ZTV E-StB 17 mit einem leichten Verdichtungsgerät vorzunehmen. Darüber kann ein mittelschweres Gerät eingesetzt werden.

Die Kanalgrabenverfüllung (Bettungsschicht, Seitenverfüllung, Abdeckung und Hauptverfüllung) ist so zu verdichten, dass die Anforderungen der ZTV E-StB 17 erfüllt werden. Einbau und Verdichtung erfolgen lagenweise. Wir empfehlen hierzu eine Lagenstärke von maximal 0,3 m und eine Verdichtung in mindestens vier Übergängen.

Es ist zu beachten, dass weder im nassen, noch im ausgetrockneten Zustand eine ausreichende Verdichtung der teils schluffig ausgebildeten Sande und Kies-Sande möglich ist. Es wird empfohlen, die erzielten Verdichtungsgrade im Rahmen einer Fremdüberwachung durch dynamische Lastplattendruckversuche und Rammsondierungen von unserem Büro kontrollieren zu lassen.

6. Angaben zum Straßenbau

Nach den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen werden Straße und Randstreifen in Pflasterbauweise erstellt. Der Planung liegt jeweils die Belastungsklasse Bk1,0 zugrunde. Es ist jeweils ein frostsicherer Gesamtaufbau von 65 cm geplant.

Das Untersuchungsgebiet liegt nach RStO 12 in der Frosteinwirkungszone I.

Die Frostempfindlichkeit des Bodens ergibt sich aus seiner Klassifikation gemäß ZTV E-StB 17. Die Klassifikation ist für die Festlegung der Dicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12 maßgebend. Die bindigen Deckschichten und stärker schluffig ausgebildete Sande sind stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB 17). In der

Gesamtbetrachtung sollte im Baugebiet der Untergrund daher komplett als F 3-Untergrund betrachtet werden.

Nach dem Bohrbefund besteht generell die Möglichkeit, dass sich im Bereich der bindigen Deckschichten und über Partien mit geringer Wasserdurchlässigkeit zeitweilig Schichtenwasser bildet. Erfolgt die Entwässerung der Fahrbahnen über straßenbegleitende Mulden, muss der frostsichere Gesamtaufbau wegen der Schichtenwasserproblematik um 5 cm verstärkt werden. Dies ist bei der weiteren Planung zu beachten.

Auf dem Planum, d.h. auf der Unterkante des frostsicheren Aufbaus ist nach RStO 12 ein Verformungsmodul $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Da die Ausbauhöhe der Straße nach Abschieben des Mutterbodens weit mehr als 0,65 m oberhalb des Geländes liegt, kann durch Bodenauftrag (Sand, Kies-Sand) zunächst ein verbessertes Erdplanum erstellt werden, auf dem der o.g. Wert zu erreichen ist. Der bindige Boden ist nach Abziehen des Mutterbodens evtl. vorher durch eindrücken von kantigem Schottermaterial zu stabilisieren (siehe unten).

Straßen und Mischverkehrsfläche werden in Pflasterbauweise erstellt.. Gemäß Tafel 3, Zeilen 1 und 2 wird auf der Frostschutzschicht ein statischer Verformungsmodul $E_{v2} = 100 \text{ MN/m}^2$ erforderlich, auf der Kies- bzw. Schottertragschicht muss ein statischer Verformungsmodul $E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.

Es wird empfohlen, auch diese vorgenannten Verdichtungsziele im Rahmen einer Fremdüberwachung durch unser Büro stichprobenartig durch statische Lastplattendruckversuche kontrollieren zu lassen.

Im Hinblick auf die Verdichtung ist zu beachten, dass bei nicht konditioniertem Untergrund bei Einbau des Bodenaustausches von 0,2 m / 0,3 m unterhalb der Frostschutzschicht die Verdichtung nur mit einem leichten Flächenrüttler oder mit einem Walzenzug statisch ausgeführt werden darf, um den unterlagernden bindigen Boden nicht zu stören. Sollten sich bei der Verdichtung Randwülste zeigen, sind die Arbeiten unmittelbar einzustellen und der Gutachter hinzuzuziehen.

Sollte der Boden im Aushubniveau witterungsbedingt aufgeweicht sein, kann das Planum auch durch Eindrücken von kantigem Schottermaterial (Körnung 32/56 mm oder gröber) stabilisiert werden. Hierzu wird das grobe Material in einer Lage über das Planum gestreut und mit der flachen Rückseite der Baggerschaufel eingedrückt. Dieser Vorgang wird so lange

wiederholt, bis der bindige Boden kein grobes Material mehr aufnimmt. Auch hierzu sollte bei Unklarheit ein Ortstermin vereinbart werden.

Generell ist darauf zu achten, dass das im bindigen Boden liegende freigelegte Planum nicht mit Baugeräten befahren werden darf.

7. Ergebnis der bodenchemischen Untersuchungen

7.1 Oberboden

Der Oberboden wurde auf die Vorsorgewerte Böden gemäß BBodSchV untersucht. Der Prüfbericht der EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling mit der Prüfberichtsnummer AR-777-2023-066922-01 vom 14.12.2023 ist beigelegt.

Die Analyse ist unauffällig. Der Oberboden kann vor Ort zum Beispiel in den geplanten Pflanzgruben wiederverwertet werden.

7.2 Auffüllungen

Das Analyseergebnis der Auffüllungen ist im Prüfbericht AR-777-2023-00206970-01 vom 13.12.2023 dokumentiert.

Wegen eines leicht erhöhten PAK-Gehaltes im Eluat von 0,965 $\mu\text{g/l}$ ergibt sich eine Einstufung in die **Materialklasse BM-F1**.

Eine Wiederverwertung vor Ort ist möglich.

7.3 Bindiger Boden

Die Feststoffanalyse zeigt einen leicht erhöhten Gehalt an Mineralölkohlenwasserstoffen von 320 mg/kg. Die übrige Analyse ist unauffällig. Es erfolgt eine Einstufung in die **Materialklasse BM-0***.

Der tonige Schluff ist für eine Wiederverwertung bodenmechanisch voraussichtlich nicht geeignet.

Der Prüfbericht AR-777-2023-00206971-01 vom 13.12.2023 ist beigelegt.

8. Hinweise zur Versickerung des Niederschlagswassers

Die technische Versickerung des auf den Dachflächen anfallenden Regenwassers setzt nach DWA-A 138 einen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_f > 1 \times 10^{-6}$ m/s voraus.

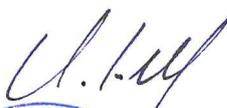
Die Auffüllungen dürfen im Hinblick auf den vorsorgenden Grundwasserschutz nicht durchsickert werden.

Die bindigen Deckschichten (toniger Schluff und schluffige bis stark schluffige Feinsande) sind bei Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 1 \times 10^{-9}$ m/s bis 1×10^{-7} m/s quasi wasserundurchlässig und damit für eine Versickerung nicht geeignet. Den im Untergrund folgenden grobsandigen, teils schwach kiesigen Mittelsanden kann erfahrungsgemäß eine gute Durchlässigkeit von $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s bis 5×10^{-4} m/s zugewiesen werden.

Größenordnungsmäßig werden die o.g. Werte durch die ausgeführten Siebanalysen bestätigt. Der Prüfbericht der EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling mit der Prüfberichtsnummer AR-777-2023-066843-01 vom 12.12.2023 ist beigelegt. Für die Sande ergibt sich hier ein k_f -Wert von $5,7 \times 10^{-5}$ m/s und für die schluffigen Feinsande von $3,6 \times 10^{-7}$ m/s.

Unterhalb der Versickerungsanlage ist somit ein Bodenaustausch aus Betonkies der Sieblinie B₃₂ bis etwa 0,30 m in die schlufffreien Sande herzustellen, um eine schadhlose Ableitung des Wassers zu gewährleisten.

Treten zu den Angaben weitere Fragen auf bzw. werden durch Planungsänderungen Aussagen dieses Gutachtens betroffen, so bitten wir um Benachrichtigung, um ergänzend Stellung nehmen zu können.


Rüdiger Kroll



Schichtenverzeichnis

BVH in Uedem-Keppeln, Beginnenfeld

Gutachten Nr. RK 228/23 BGA

Bezugshöhe: Kanaldeckel vor dem Grundstück Beginnenfeld 8 mit der Höhe
KD = 35,08 mNHN.

Bohrung 1

Ansatzhöhe: 36,72 mNHN

- 0,00-0,20 m Auffüllung (Mutterboden)
- 0,20-0,60 m Auffüllung (Lehm, schwach humos, wenig Fremdbeimengungen)
- 0,60-1,80 m Schluff, tonig, unten sandig
- 1,80-2,50 m Feinsand, schluffig bis stark schluffig
- 2,50-4,00 m Mittelsand, grobsandig

Proben:	RKB 1/1	0,00-0,20 m
	RKB 1/2	0,20-0,60 m
	RKB 1/3	0,60-1,80 m
	RKB 1/4	1,80-2,50 m
	RKB 1/5	2,50-3,00 m

Bohrung 2

Ansatzhöhe: 36,92 mNHN

- 0,00-0,20 m Auffüllung (Mutterboden)
- 0,20-0,80 m Auffüllung (Lehm, schwach humos, wenig Fremdbeimengungen)
- 0,80-1,80 m Schluff, tonig, unten sandig
- 1,80-2,70 m Feinsand, schluffig bis stark schluffig, lagenweise Schluff, sandig
- 2,70-4,00 m Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig

Proben:	RKB 2/1	0,00-0,20 m
	RKB 2/2	0,20-0,80 m
	RKB 2/3	0,80-1,80 m
	RKB 2/4	1,80-2,70 m
	RKB 2/5	2,70-3,00 m

Bohrung 3 Ansatzhöhe: 35,54 mNHN

0,00-0,30 m Mutterboden
0,30-1,20 m Schluff, tonig, unten sandig
1,20-2,10 m Feinsand, schluffig bis stark schluffig
2,10-4,00 m Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig

Proben: RKB 3/1 0,00-0,30 m
 RKB 3/2 0,30-1,20 m
 RKB 3/3 1,20-2,10 m
 RKB 3/4 2,10-3,00 m

Bohrung 4 Ansatzhöhe: 35,96 mNHN

0,00-0,30 m Mutterboden
0,30-1,30 m Schluff, tonig, unten sandig
1,30-2,20 m Feinsand, schluffig bis stark schluffig
2,20-4,00 m Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig

Proben: RKB 4/1 0,00-0,30 m
 RKB 4/2 0,30-1,30 m
 RKB 1/3 1,30-2,20 m
 RKB 1/4 2,20-3,00 m

Bohrung 5 Ansatzhöhe: 35,05 mNHN

0,00-0,50 m Auffüllung (Schotter und Sand/Lehm mit Ziegeln)
0,50-1,60 m Schluff, tonig, unten sandig
1,60-2,50 m Fein- bis Mittelsand, Schluff-Streifen
2,50-4,00 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig

Proben: RKB 5/1 0,00-0,50 m
 RKB 5/2 0,50-1,60 m
 RKB 5/3 1,60-2,50 m
 RKB 5/4 2,50-3,00 m

Bohrung 6

Ansatzhöhe: 35,66 mNHN

- 0,00-0,90 m Auffüllung (Lehm, schwach humos, oben Schotter, Kies,
wenig Ziegel)
- 0,90-2,10 m Schluff, tonig
- 2,10-2,60 m Fein- bis Mittelsand, Schluffstreifen
- 2,60-4,00 m Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig

Proben:	RKB 6/1	0,00-0,90 m
	RKB 6/2	0,90-2,10 m
	RKB 6/3	2,10-2,60 m
	RKB 6/4	2,60-3,00 m

Bohrung 7

Ansatzhöhe: 35,59 mNHN

- 0,00-0,40 m Mutterboden
- 0,40-1,70 m Schluff, tonig, oben humos, unten sandig
- 1,70-2,20 m Feinsand, stark schluffig
- 2,20-4,00 m Mittelsand, grobsandig

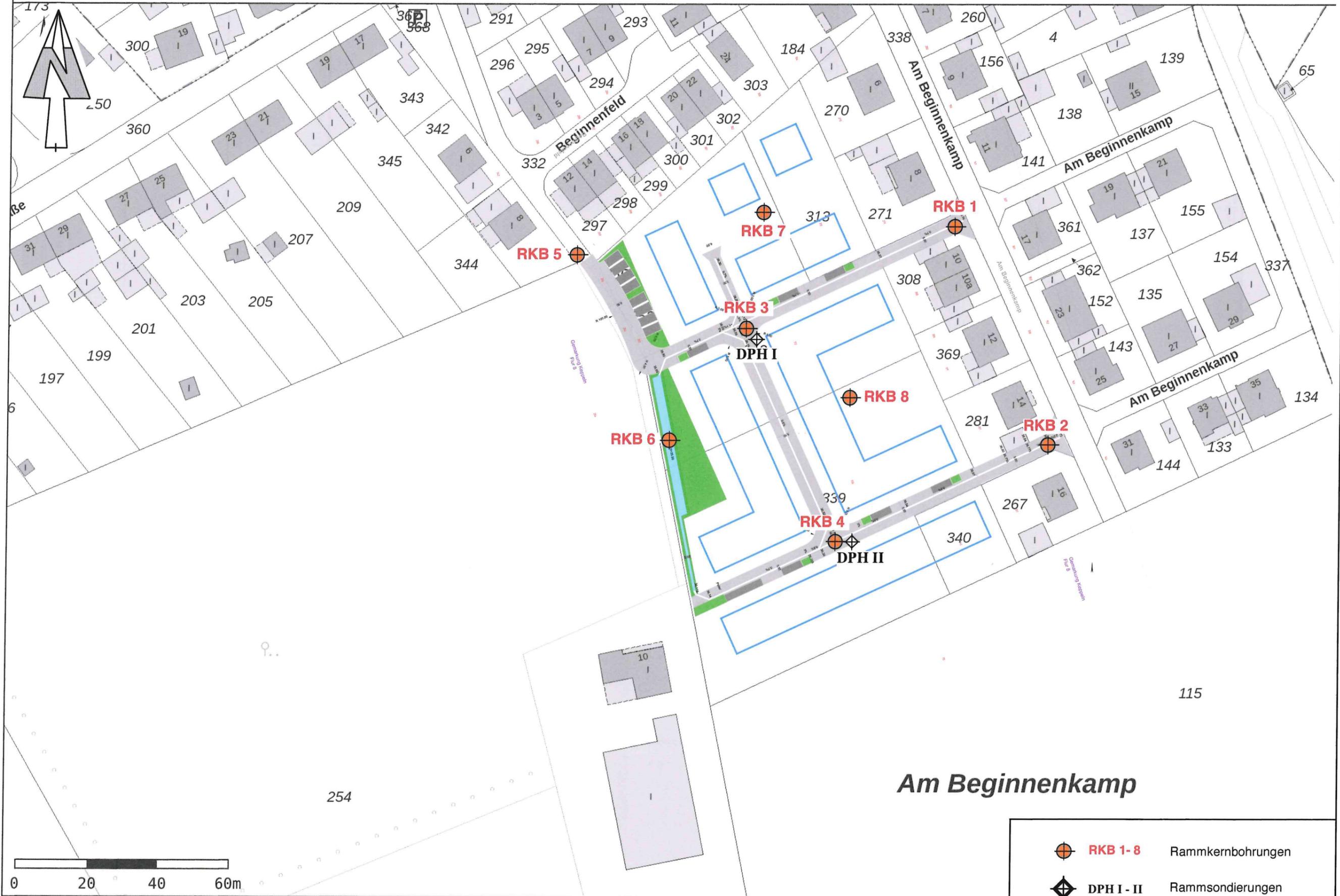
Proben:	RKB 7/1	0,00-0,40 m
	RKB 7/2	0,40-1,70 m
	RKB 7/3	1,70-2,20 m
	RKB 7/4	2,20-3,00 m

Bohrung 8

Ansatzhöhe: 35,92 mNHN

- 0,00-0,30 m Mutterboden
- 0,30-1,40 m Schluff, tonig, oben humos
- 1,40-2,00 m Feinsand, schluffig
- 2,00-4,00 m Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig

Proben:	RKB 8/1	0,00-0,30 m
	RKB 8/2	0,30-1,40 m
	RKB 8/3	1,40-2,00 m
	RKB 8/4	2,00-3,00 m



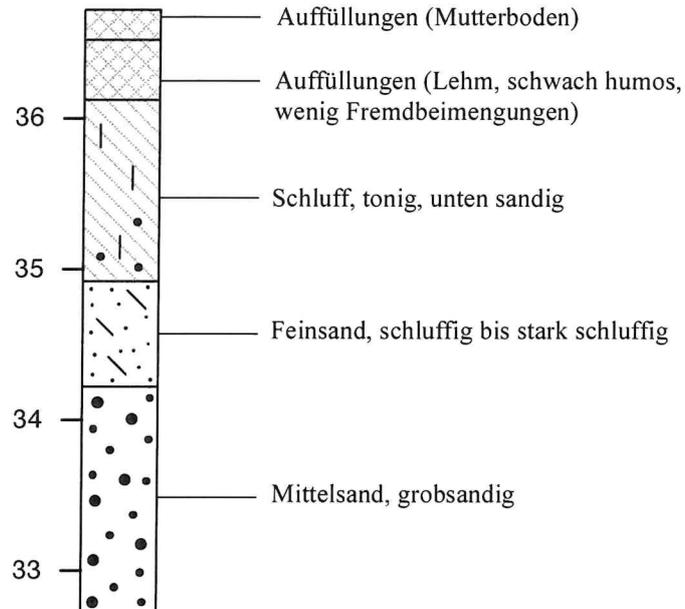
Am Beginnenkamp

-  **RKB 1-8** Rammkernbohrungen
-  **DPH I - II** Rammsondierungen

RKB 1

[mNHN]

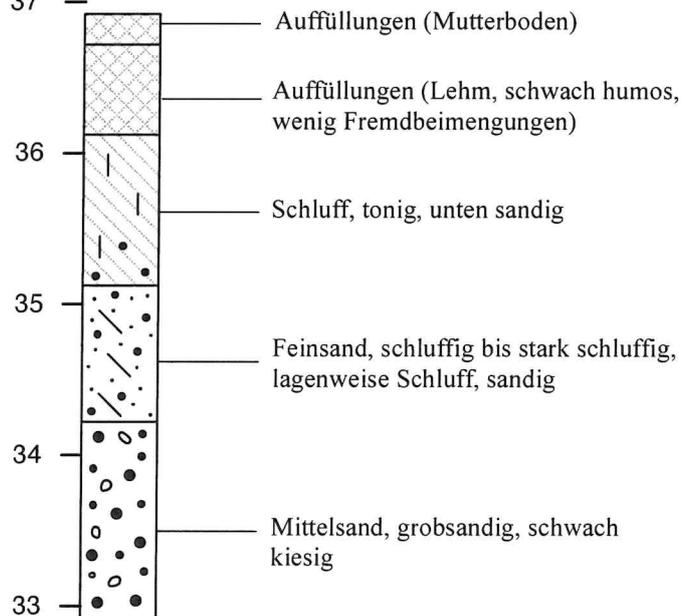
37 —



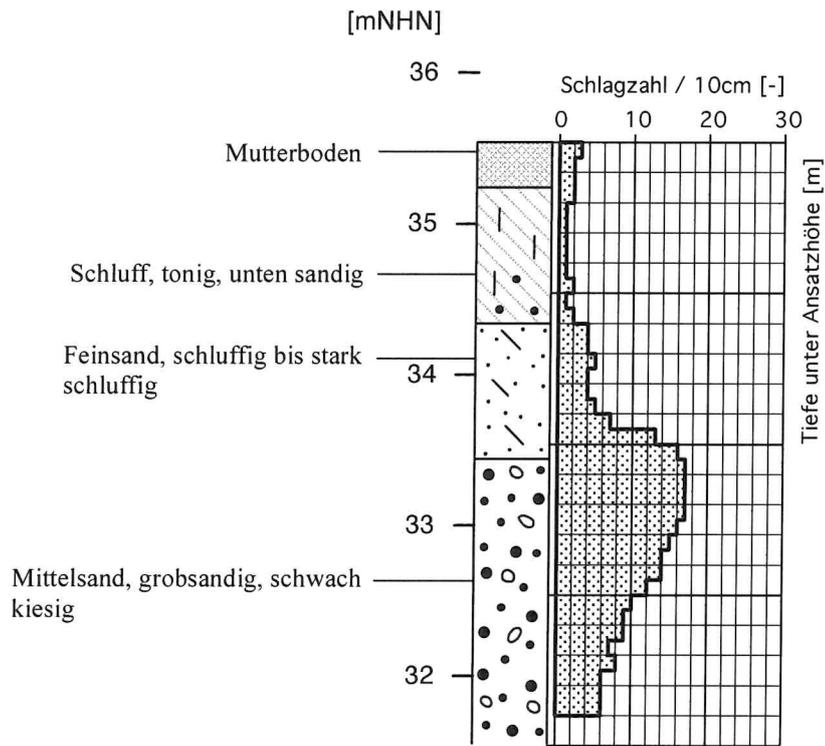
RKB 2

[mNHN]

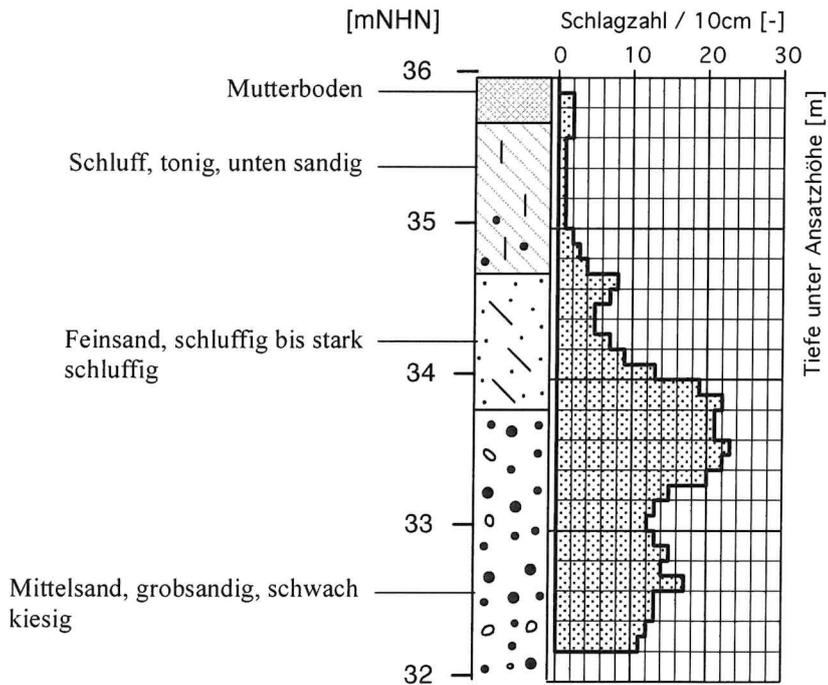
37 —



RKB 3 DPH I



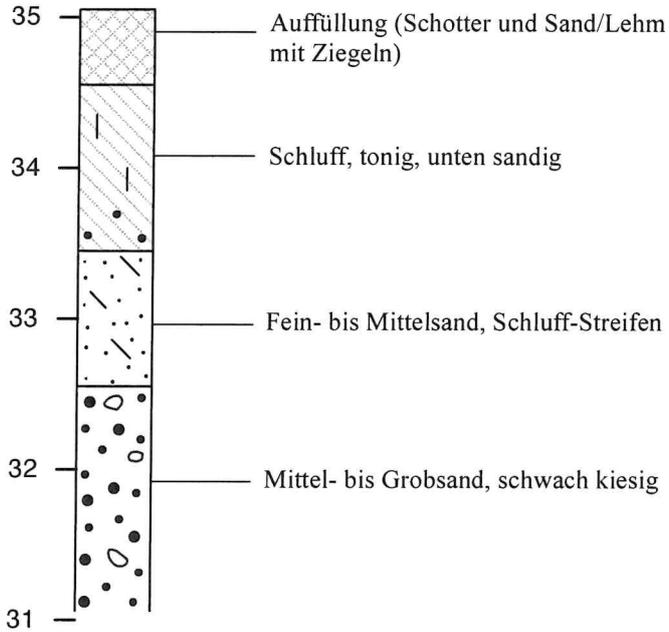
RKB 4 DPH II



RKB 5

[mNHN]

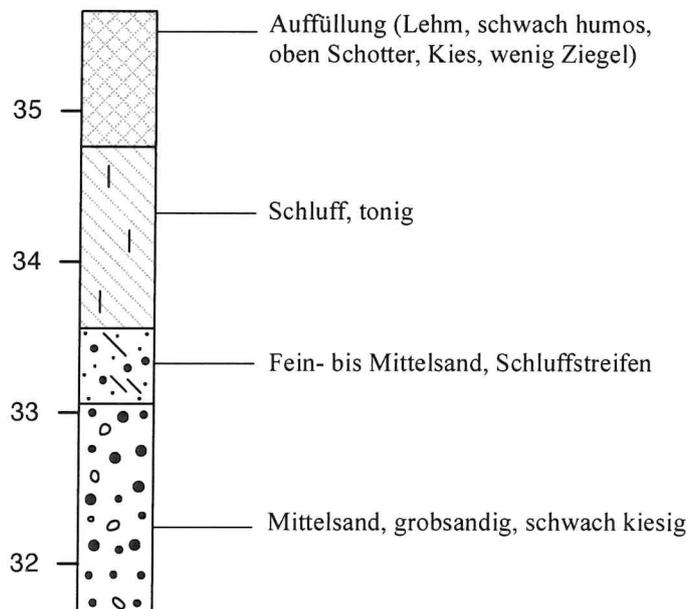
36 —



RKB 6

[mNHN]

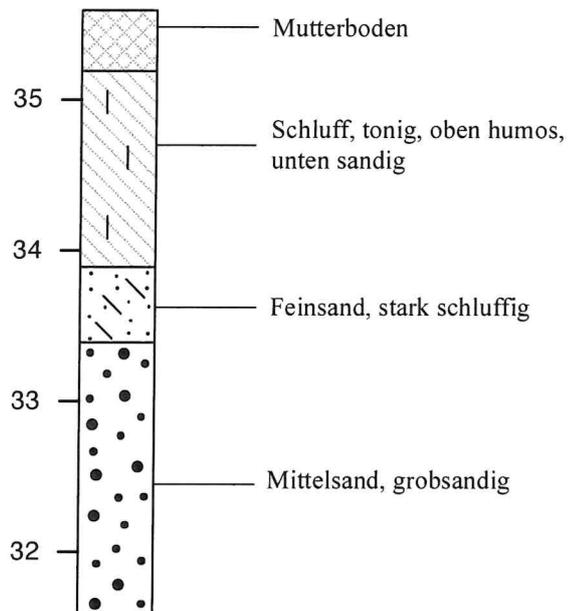
36 —



RKB 7

[mNHN]

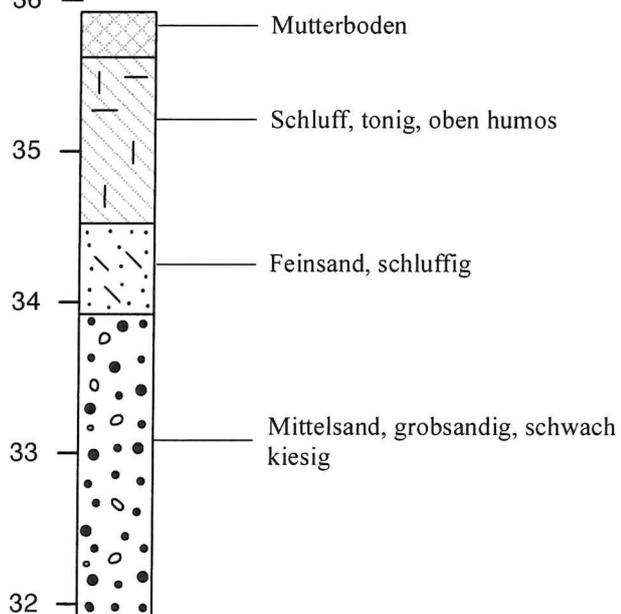
36 —



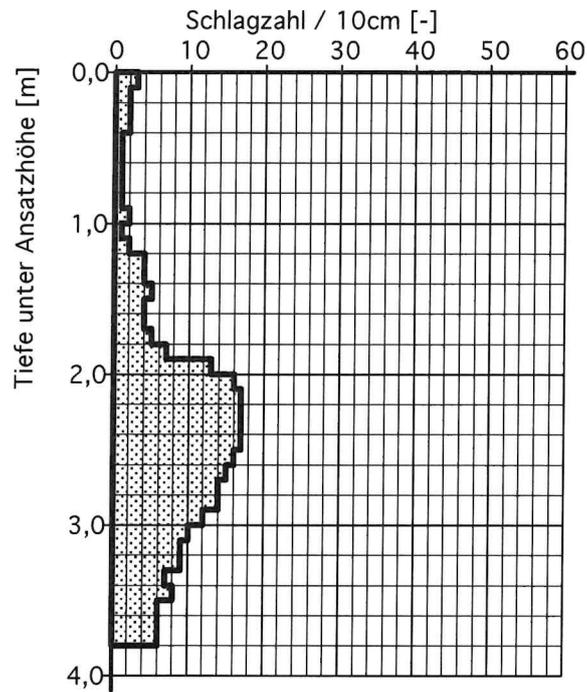
RKB 8

[mNHN]

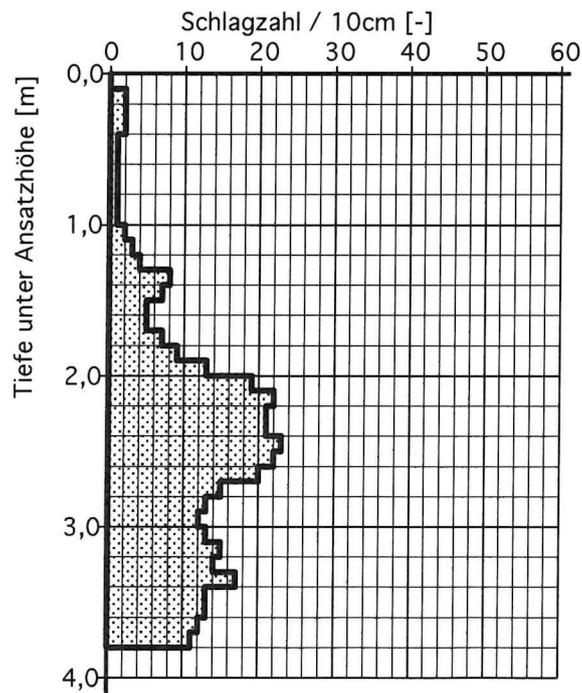
36 —



Bezeichnung: DPH I
Ansatzhöhe : 35,54 mNHN



Bezeichnung: DPH II
Ansatzhöhe : 35,96 mNHN



Anlage 4

Analytik

Geotechnisches Büro
N. Müller, W. Müller und Partner mbB

Gutachten-Nr.: RK 228/23 **BGA**

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

Geotechnisches Büro Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner mbB
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2023-066843-01
Ihre Auftragsreferenz	228/23 Beginnenfeld
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2023-066843
Anzahl Proben	2
Probenart	Boden
Probeneingang	05.12.2023
Prüfzeitraum	12.12.2023 - 12.12.2023
Appendix	U

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.

Kerstin Roscher
Prüfleitung

+49 241 9468625

Digital signiert, 12.12.2023

Sebastian Baling

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP fS,u	MP Sand
			BG	Einheit	777-2023-00207490	777-2023-00207491

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Korngrößenverteilung (Siebanalyse)	L8	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04			-	s. Anlage
Korngrößenverteilung (Sieb- u. Schlämmanalyse)	L8	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04			s. Anlage	-

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2023-00207490	Boden	MP fS,u		05.12.2023
2	777-2023-00207491	Boden	MP Sand		05.12.2023

Akkreditierung

Akkr.-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

Akkr. - 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).

Körnungslinie

227/23 Beginnenfeld

Bearbeiter: Dipl.-Geol. R. Schulz

Datum: 11.12.2023

Auftrag EUROFINs: 777-2023-066843

Labornummer: 777-2023-0020749001

DIN EN ISO 17892-4: 2017-04

Bezeichnung MP fS,u

Tiefe

Bodengruppe n. DIN 18196

Bodenart n. DIN 4022 U, fs, t, ms'

k (m/s) (SEILER) 3.606E-7

Cu/Cc 20.2/4.1

T/U/S/G [%]: 9.4 / 55.5 / 33.6 / 1.4 / -

DIN EN ISO 14688-1 clmsafsaSi

d10/d30/d60 [mm]: 0.003 / 0.025 / 0.055

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 774.10

Schlämmanalyse:

Trockenmasse [g]: 48.97

 Korndichte [g/cm³]: 2.650

Aräometer:

Bezeichnung: 1215

 Volumen Aräometerbirne [cm³]: 68.95

Abstand 100-ml 1000-ml [mm]: 309.00

Länge Aräometerbirne [mm]: 155.20

Abstd. OK Birne - UK Skala [mm]: 9.30

 Meniskuskorrektur C_m / R'₀: 0.40 / -1.20

d1 = 20.7 d2 = 40.3 d3 = 61.9 d4 = 82.1

d5 = 102.0 d6 = 123.6 d7 = 144.6 mm

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
20.0	0.0	0.00	100.00
6.3	7.8	1.01	98.99
2.0	1.4	0.18	98.81
0.63	11.0	1.43	97.38
0.2	118.1	15.30	82.08
0.063	95.2	12.33	69.75
Schale	538.4	69.75	-
Summe	771.9		
Siebverlust	2.2		

Schlämmanalyse

Zeit [h]	[min]	R' _h [-]	R' _h + R ₀ R ₀ =C _m +R' ₀ [-]	Korngröße [mm]	T [°C]	H _r [mm]	η [-]	Durchgang [%]
0	1	22.50	21.70	0.0449	19.0	105.56	1.03039	49.64
0	2	18.50	17.70	0.0341	19.0	121.84	1.03039	40.49
0	5	12.90	12.10	0.0236	19.0	145.45	1.03039	27.68
0	15	8.90	8.10	0.0143	19.0	161.54	1.03039	18.53
0	45	7.50	6.70	0.0084	19.0	167.11	1.03039	15.33
2	0	6.60	5.80	0.0052	19.0	170.70	1.03039	13.27
6	0	5.10	4.30	0.0031	18.7	176.67	1.03806	9.84
24	0	4.80	4.00	0.0015	18.9	177.93	1.03294	9.15

EUROFINS Umwelt West GmbH
 Ndl. Aachen, Zieglerstr.: 11a
 52078 Aachen

Bearbeiter: Dipl.-Geol. R. Schulz Datum: 11.12.2023

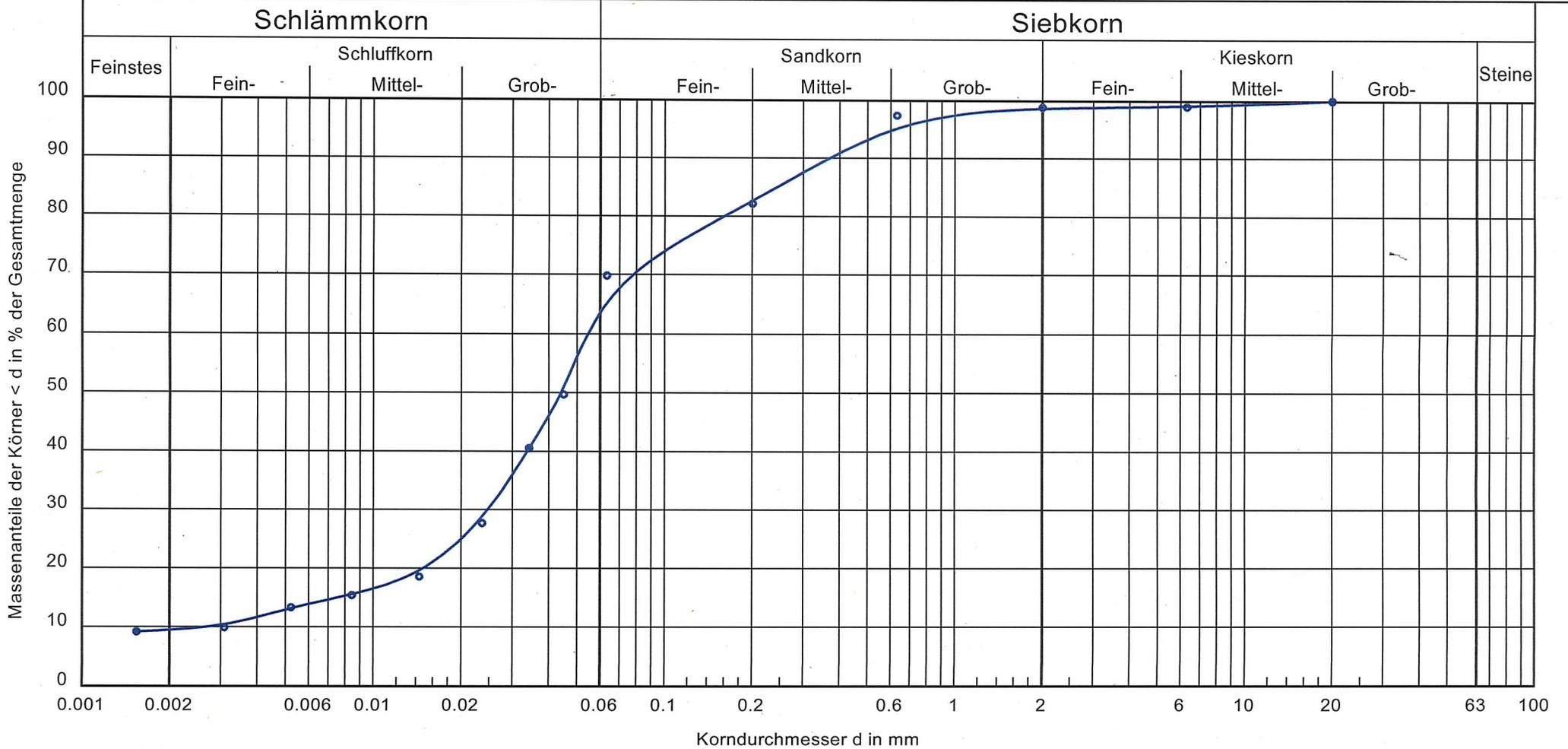
Körnungslinie

227/23 Beginnenfeld

Auftrag EUROFINS: 777-2023-066843

Labornummer : 777-2023-0020749001

DIN EN ISO 17892-4: 2017-04



Bezeichnung	MP f _{s,u}
Tiefe	
Bodengruppe n. DIN 18196	
Bodenart n. DIN 4022	U, fs, t', ms'
k (m/s) (SEILER)	3.6 · 10 ⁻⁷
Cu/Cc	20.2/4.1
T/U/S/G [%]:	9.4/55.5/33.6/1.4
DIN EN ISO 14688-1	clmsafsaSi

Bemerkungen:
 Aufbewahrung der Proben:
 1 Woche nach Berichtsdatum

Körnungslinie

227/23 Beginnenfeld

Bearbeiter: Dipl.-Geol. R. Schulz

Datum: 11.12.2023

Auftrag EUROFINS: 777-2023-066843

Labornummer : 777-2023-0020749101

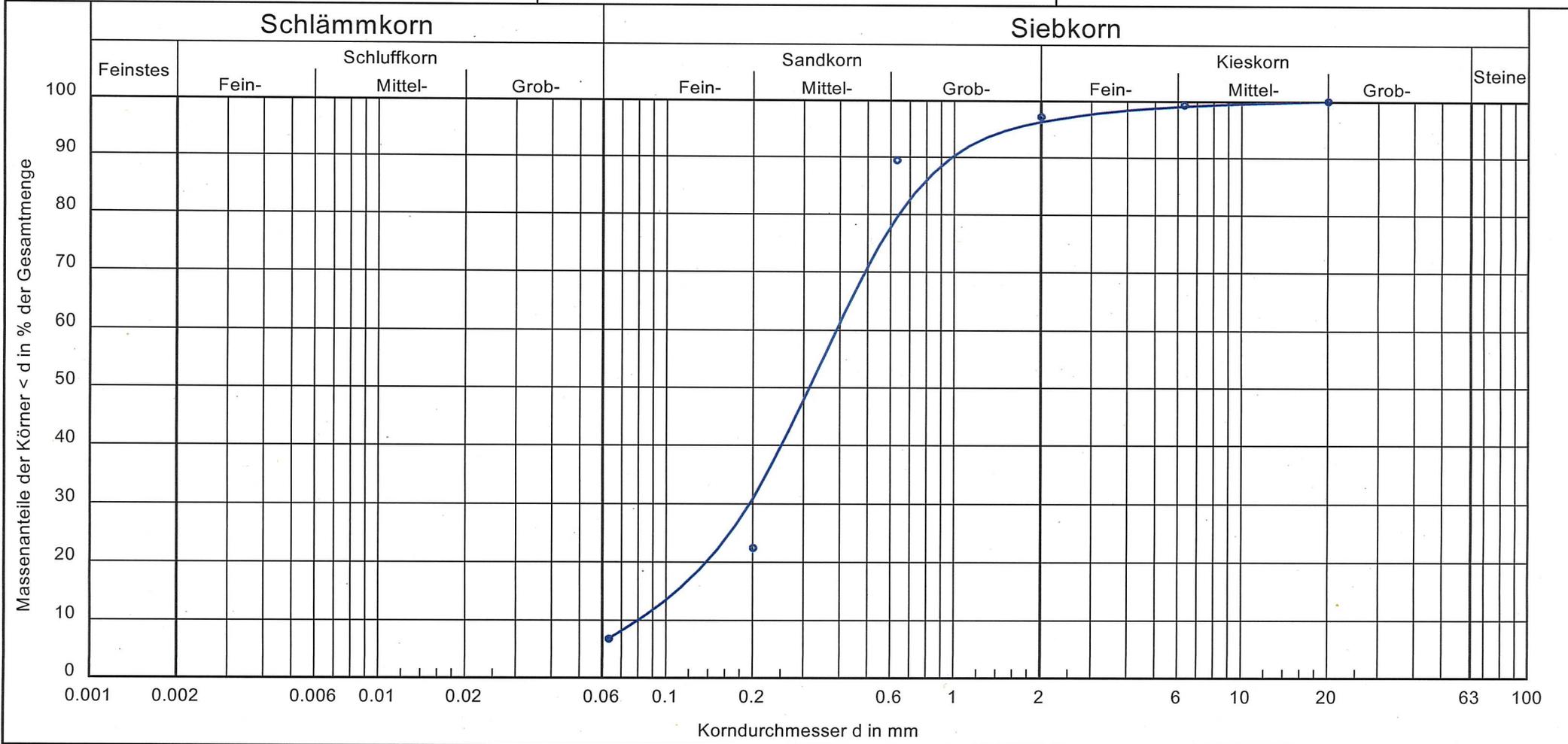
DIN EN ISO 17892-4: 2017-04

Bezeichnung MP Sand
Tiefe
Bodengruppe n. DIN 18196 SU
Bodenart n. DIN 4022 mS, fs, gs, u'
k (m/s) (BEYER) 5.705E-5
Cu/Cc 4.9/1.2
T/U/S/G [%]: - / 6.7 / 89.5 / 3.8 / -
DIN EN ISO 14688-1 csicsafsaMSa
d10/d30/d60 [mm]: 0.080 / 0.194 / 0.389
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 1277.90

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
20.0	0.0	0.00	100.00
6.3	9.3	0.73	99.27
2.0	27.4	2.15	97.13
0.63	98.5	7.72	89.41
0.2	855.1	66.98	22.43
0.063	200.5	15.70	6.73
Schale	85.9	6.73	-
Summe	1276.7		
Siebverlust	1.2		

EUROFINS Umwelt West GmbH Ndl. Aachen, Zieglerstr.: 11a 52078 Aachen Bearbeiter: Dipl.-Geol. R. Schulz Datum: 11.12.2023	<h2 style="margin: 0;">Körnungslinie</h2> <h3 style="margin: 0;">227/23 Beginnenfeld</h3>	Auftrag EUROFINS: 777-2023-066843 Labornummer: 777-2023-0020749101 DIN EN ISO 17892-4: 2017-04
---	---	--



Bezeichnung	MP Sand	Bemerkungen: Aufbewahrung der Proben: 1 Woche nach Berichtsdatum
Tiefe		
Bodengruppe n. DIN 18196	SU	
Bodenart n. DIN 4022	mS, fs, gs, u'	
k (m/s) (BEYER)	$5.7 \cdot 10^{-5}$	
Cu/Cc	4.9/1.2	
T/U/S/G [%]:	-/6.7/89.5/3.8	
DIN EN ISO 14688-1	csicsafsaMSa	

EUROFINS Umwelt West GmbH
 Ndl. Aachen, Zieglerstr.: 11a
 52078 Aachen

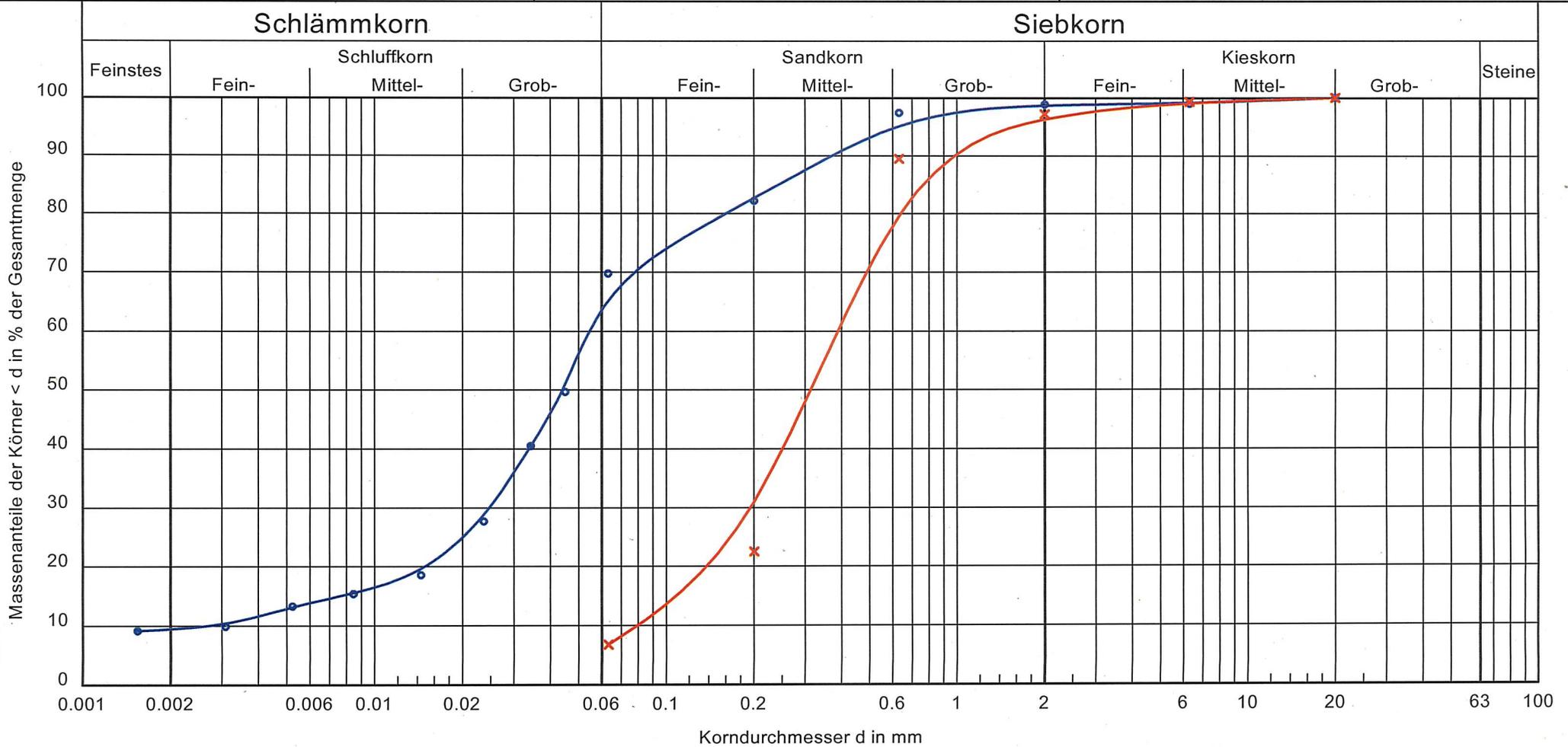
Körnungslinie

227/23 Beginnenfeld

Auftrag EUROFINS: 777-2023-066843
 Labornummer: Z777-2023-0020749001

Bearbeiter: Dipl.-Geol. R. Schulz Datum: 11.12.2023

DIN EN ISO 17892-4: 2017-04



Bezeichnung	MP fs,u	MP Sand	Bemerkungen: Aufbewahrung der Proben: 1 Woche nach Berichtsdatum
Tiefe			
Bodengruppe n. DIN 18196		SU	
Bodenart n. DIN 4022	U, fs, t', ms'	mS, fs, gs, u'	
k (m/s) (SEILER)	$3.6 \cdot 10^{-7}$	-	
Cu/Cc	20.2/4.1	4.9/1.2	
T/U/S/G [%]:	9.4/55.5/33.6/1.4	- /6.7/89.5/3.8	
DIN EN ISO 14688-1	clmsafsaSi	csicsafsaMSa	

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

Geotechnisches Büro Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner mbB
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2023-00206971-01**
Ihre Auftragsreferenz **Uedem, Beginnenfeld (228-23 BGA)**
Bestellbeschreibung **72321430**
Auftragsnummer **777-2023-066666**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Boden**
Probenahmezeitraum **04.12.2023**
Probeneingang **05.12.2023**
Prüfzeitraum **05.12.2023 - 13.12.2023**

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. 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.

Kerstin Roscher
Prüfleitung

+49 241 9468625

Digital signiert, 13.12.2023

Mark Christjani

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Lehm
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00206971

Probenvorbereitung Feststoffe

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	99,3
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	0,7

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	80,8

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	4,5
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	10
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	14
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	10
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	28

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,3
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	320

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
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 Lehm
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00206971

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]perylen	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	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Lehm
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00206971

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-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,7
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,6
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	66

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-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	7,1
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	-----

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat 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	0,007
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	0,03

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP Lehm
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00206971

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

Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP Lehm
Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,06
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 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	nachweis bar < 0,008
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]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Lehm
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00206971

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

Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,121
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,059
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	0,03
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,070
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,132

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
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	0,0005
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2023-00206971	Boden	MP Lehm	723046594	05.12.2023

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

Geotechnisches Büro Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner mbB
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2023-00206970-01**
Ihre Auftragsreferenz **Uedem, Beginnenfeld (228-23 BGA)**
Bestellbeschreibung **72321430**
Auftragsnummer **777-2023-066666**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Boden**
Probenahmezeitraum **04.12.2023**
Probeneingang **05.12.2023**
Prüfzeitraum **05.12.2023 - 13.12.2023**

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. 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.

Kerstin Roscher
Prüfleitung

+49 241 9468625

Digital signiert, 13.12.2023

Mark Christjani

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Auffüllung
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00206970

Probenvorbereitung Feststoffe

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	73,2
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	26,8

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	86,9

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,3
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	18
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	33
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	9
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	46

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,6
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	230

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
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

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Auffüllung
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00206970

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

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	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	nachweisbar < 0,05
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
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	nachweisbar < 0,05
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	nachweisbar < 0,05
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]perylen	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	0,125
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,125

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

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

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP Auffüllung
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00206970

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweisbar < 0,01
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	0,03
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	0,030
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	0,030

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,0
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,5
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	171

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	53
--	----	--	----	-----	----

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

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	17
--------------	----	-----------------------------------	---	------	----

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat 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	0,002
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	0,007
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

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Auffüllung
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00206970

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,04

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweisbar < 0,05
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	0,13
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,05
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,27
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,043
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,21
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,12
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,015
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweisbar < 0,008
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,965
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,940
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,024
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,049

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Auffüllung
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00206970

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
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	0,0005
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2023-00206970	Boden	MP Auffüllung	723046593	05.12.2023

Akkreditierung

Akkr.-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

Akkr. - 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).

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

Geotechnisches Büro Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner mbB
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2023-066922-01**
Ihre Auftragsreferenz **UEDEM, Beginnenfeld**
Bestellbeschreibung **RK 228/23 BGA**
Auftragsnummer **777-2023-066922**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Boden**
Probenahmezeitraum **04.12.2023**
Probeneingang **05.12.2023**
Prüfzeitraum **05.12.2023 - 14.12.2023**

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. 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.

Kerstin Roscher
Prüfleitung

+49 241 9468625

Digital signiert, 14.12.2023

Kerstin Roscher

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		Mischprobe OB
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023-00207675

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	92,9
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	7,1

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: 2007-03	0,1	Ma.-%	81,8
--------------	----	-----------------------	-----	-------	------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

pH in CaCl2	L8	DIN EN 15933: 2012-11			6,0
-------------	----	-----------------------	--	--	-----

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,9
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	22
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	19
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	13
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	10
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	46

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	1,0
-----	----	-----------------------	-----	----------	-----

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	Akkr.	Methode	Probenreferenz		Mischpro- be OB
			BG	Einheit	04.12.2023
					777-2023- 00207675

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	0,124
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	0,124

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar

			Probenreferenz		Mischprobe OB
			Probenahmedatum		04.12.2023
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2023-00207675

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

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 exkl. BG		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)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2023-00207675	Boden	Mischprobe OB		05.12.2023

Akkreditierung

Akkr.-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

Akkr. - 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