

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

REPPCO Architekten GmbH
Hoffmannallee 55 / HoffmannKontor
Frau Antonia Kox
47533 Kleve

vorab per Mail: kox@reppco.de

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

buero@geotechnik-dr-mueller.de

11.12.2023 RK/PS

Gutachten Nr. RK 212/23

BVGA

Baugrundvorgutachten

inkl. bodenchemischer Untersuchungen

für das B-Plan-Gebiet
Schmelenheide / Loo'sche Heide

in 47551 Bedburg-Hau

1. Vorgang und ausgeführte Untersuchungen

Geplant ist die Entwicklung des B-Plan-Gebietes Schmelenheide / Loo'sche Heide in Bedburg-Hau, Ortsteil Hau unmittelbar westlich des Bahngeländes.

Unser Büro wurde mit Schreiben vom 10.10.2023 mit der Untersuchung der Baugrundverhältnisse und der Ausarbeitung eines Baugrundvorgutachtens beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist unser Angebot vom 13.07.2023.

Entsprechend vorgenanntem Angebot wurden am 13.11.2023 zwölf Rammkernbohrungen DN 50/25 mm mit einer Erkundungstiefe von 5 m sowie ergänzend vier Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde DPH gemäß DIN EN ISO 22476 mit einer Rammtiefe von 8 m ausgeführt.

Die Lage der Bohr- und Sondierpunkte ist im Lageplan (Anlage 1) eingetragen. Die im einzelnen erbohrten Schichten sind im beigefügten Schichtenverzeichnis angegeben und in 12 Säulenprofilen (Anlage 2) zeichnerisch dargestellt.

Die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen sind in Anlage 3 als Rammdiagramme dargestellt. Zur besseren Veranschaulichung wurden die Ergebnisse der Rammsondierungen den unmittelbar benachbarten Rammkernbohrungen in Anlage 2 gegenüber gestellt.

Die Lage der Bohrungen konnte lediglich über das Luftbild grob eingemessen werden, eine Einmessung vor Ort war wegen teils starkem Bewuchs und heftigen Niederschlägen nicht möglich. Insbesondere im südöstlichen und mittleren, nördlichen Grundstücksteil waren Bereiche der Untersuchungsfläche wegen starkem Bewuchs nicht zugänglich.

Mit beauftragt wurden außerdem bodenchemische Untersuchungen. Es wurden den unterschiedlichen Bodenarten schichtweise Bodenproben entnommen, die in unserem Büro zu abfallcharakterisierenden Mischproben zusammengefaßt wurden. Der Oberboden wurde gemäß novellierter Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) auf die Prüfwerte Boden – Mensch untersucht. Für die sandigen und bindigen Deckschichten sowie die unterlagernden Sande und kiesigen Sande wurden bodenchemische Analysen nach der seit dem 01.08.2023 geltenden Ersatzbaustoffverordnung EBV auf die Materialwerte Boden / Baggergut ausgeführt.

Die bodenchemischen Analysen erfolgten durch die EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling. Deren Prüfberichte mit den Prüfberichtsnummern:

- AR-777-2023-061521-01 (Oberboden)
- AR-777-2023-061522-01 (bindige Deckschichten)
- AR-777-2023-061523-01 (Sand)

sind als Anlage 4 beigelegt.

2. Boden- und Wasserverhältnisse

Nach Angaben in den topographischen Karten sowie nach den von unserem Büro in der näheren Umgebung ausgeführten Bohrungen liegt die Geländehöhe im Bereich des Bauvorhabens etwa bei 23,0 mNHN bis 24,0 mNHN.

Die Schichtenfolge beginnt in sämtlichen Bohrungen mit **Mutterboden**. Dieser wurde in Stärke von 0,2 m bis 0,4 m angetroffen.

Darunter folgen **Deckschichten**. Hierbei handelt es sich im oberen Abschnitt um feinkörnige Decksande, die im Übergangsbereich zum Mutterboden noch geringe humose Spuren aufweisen. Zur Tiefe hin nimmt in den Decksanden der Schluffanteil zu. Die Untergrenze der Decksande wurde im Tiefenniveau von etwa 0,80-1,00 m unter Gelände erreicht. Nach den ausgeführten Rammsondierungen sind die Decksande bei Schlagzahlen $N_{10} = 1$ bis $N_{10} = 5$ meist locker gelagert, lediglich bei DPH II wurden etwas höhere Schlagzahlen $N_{10} = 4$ bis $N_{10} = 8$ festgestellt. Hier sind die feinkörnigen Sande annähernd mitteldicht gelagert.

Darunter wurden bindige Deckschichten festgestellt. Dabei handelt es sich um stark sandigen Schluff, der teils in Wechsellagerung mit stark schluffigen Fein- bis Mittelsanden vorkommt. Die Untergrenze der bindigen Deckschichten liegt zwischen 0,9 m (RKB 6) und 1,9 m (RKB 2 und RKB 12) unter Gelände. Der bindige Boden mit Einschaltungen von schluffigen bis stark schluffigen Sanden besitzt bei Schlagzahlen $N_{10} = 2$ bis $N_{10} = 4$ im oberen Abschnitt eine steife Zustandsform, zur Tiefe hin nehmen die Schlagzahlen auf Werte um $N_{10} = 10$ zu, hier besitzt der bindige Boden eine mindestens halbfeste Konsistenz.

Unterhalb der Deckschichten folgen Ablagerungen der eiszeitlichen Stauchmoräne. Es handelt es sich hierbei um **Sande und kiesige Sande**, die in unterschiedlichen Schichtstärken wechsellagern und auch schwach schluffige bis schluffige Einschaltungen und Schluffstreifen enthalten. Überwiegend handelt es sich um grobsandige Mittelsande, die Einschaltungen sowohl von teils schwach schluffigen Fein- bis Mittelsanden, aber auch von schwach kiesigen Mittel- bis Grobsanden enthalten. Insbesondere die feinkörnigen Sande besitzen eine schluffige Komponente und auch dünne Schlufflagen. An den Bohrungen RKB 2 bis RKB 4 und RKB 8 im nördlichen und nordöstlichen Abschnitt des Untersuchungsgebietes wurden überwiegend feinkörnige Schichten festgestellt.

Nach den ausgeführten Rammsondierungen liegen die Schlagzahlen meist um $N_{10} = 10$. Dies entspricht einer mitteldichten Lagerung der Sande. Bei DPH II werden bis in eine Tiefe von etwa 5 m überwiegend feinkörnige Sande durchörtert. Hier werden etwas geringere Schlagzahlen $N_{10} = 4$ bis $N_{10} = 9$ festgestellt. Dies entspricht einer annähernd mitteldichten bis mitteldichten Lagerung.

Der **Grundwasserspiegel** wurde bis zur Erkundungstiefe von 5 m nicht erreicht.

Nach der Grundwassergleichenkarte vom April 1988, die einen Zeitraum mit allgemein hohen bis sehr hohen, natürlichen Grundwasserständen abbildet, wurde im Bereich des Bauvorhabens ein Grundwasserspiegel von etwa 14,20 mNHN erreicht. Aus gutachterlicher Sicht kann dieser Grundwasserstand einer Versickerungsplanung als mittlerer höchster Grundwasserstand MHGW gemäß DWA-A 138 zugrunde gelegt werden.

Die nächst gelegene Grundwassermeßstelle befindet sich nur etwa 100 m südöstlich des Bauvorhabens. Hier sind jedoch die Daten online nicht abrufbar, da sich die Meßstelle im Eigentum der LVR-Kliniken befindet.

Eine weitere Meßstelle liegt etwa 800 m nordnordwestlich des Bauvorhabens. Diese wurde im Meßzeitraum von 2000 bis 2003 gemessen. Der höchste Grundwasserstand wurde hier im Februar 2003 mit 14,27 mNHN erreicht. Eine weitere Meßstelle liegt 1.000 m westlich des Bauvorhabens. Auch diese wurde nur von 2000 bis 2003 eingemessen. Der höchste Grundwasserstand wurde hier im September 2001 mit 14,44 mNHN erreicht. 1.200 m südlich liegt eine Meßstelle, die den Meßzeitraum von 1953 bis 1967 erfaßt. Im April 1967 konnte hier ein höchster Grundwasserstand von 16,40 mNHN verzeichnet werden.

Bei anzunehmenden Geländehöhen um mindestens 23,00 mNHN resultiert hieraus auch bei Grundwasserhöchstständen ein Flurabstand > 6 m. Die Angabe des absolut zu erwartenden Grundwasserhöchststandes ist daher für die hier auftretenden Fragen ohne Bedeutung.

An der Basis der Decksande kann sich nach länger anhaltenden, nassen Witterungsperioden oberhalb der bindigen Schichten ein temporärer Staunässehorizont bilden. Auch in größeren Tiefen ist oberhalb von schluffigen Einschaltungen mit der Bildung von Staunässe zu rechnen.

Auf der online verfügbaren Hinweiskarte **Starkregengefahren für das Land Nordrhein-Westfalen** des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) sind bei den diesen Karten zugrunde gelegten Geländehöhen für den südöstlichen Bereich des B-Plan-Gebietes (Bohrungen RKB 9 bis RKB 12) für extreme wie auch seltene Ereignisse Wasserstände von 1,0-2,0 m ausgewiesen. Für den nordöstlichen Grundstücksabschnitt im weiteren Umfeld der RKB 4 muß mit Wasserständen von 0,5-1,0 m gerechnet werden (www.geoportal.de).

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

Mutterboden	- Bodenklasse 1
Decksande, teils schluffig	- Bodenklasse 3 bis 4, je nach Schluffgehalt
Schluff, teils sandig, mindestens weich bis steif	- Bodenklasse 4
Schluff, teils sandig, breiig aufgeweicht	- Bodenklasse 2 (Bedarfsposition)
Sande und kiesige Sande, schwach schluffig bis schluffig mit Schluffstreifen	- Bodenklasse 3 bis 4, je nach Schluffgehalt
Sande und kiesige Sande, schlufffrei	- Bodenklasse 3

4. Bodenmechanische Kennwerte und Erdbebenzonen

Der in einer Stärke von bis zu 0,4 m anstehende Oberboden ist wegen der humosen Komponente für eine Lastabtragung nicht geeignet. Den darunter folgenden Böden können 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]
Fein- bis Mittelsand, oben mit humosen Spuren, unten teils schluffig, meist locker	30-32,5	0-1	10-15	19	-
Schluff, sandig, teils tonig, steif	27,5	5-10	10-12	19	-
Sande und kiesige Sande, teilweise Einschaltungen von feinkörnigen Sanden, teils schwach schluffig, dünne Schluffstreifen, mitteldicht	32,5-37,5	0-2	60-80	19-20	10-11

Die oberflächennah anstehenden Decksande sind meist nur locker gelagert und damit noch stärker zusammendrückbar. Der darunter folgende, bindige Boden besitzt im ungestörten Zustand eine normale, die in der Tiefe folgenden Sande und kiesigen Sande eine gute Tragfähigkeit.

Sämtliche bindigen Böden sind stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E-StB 17). Den stärker schluffigen Abschnitten in den Decksanden und den unterlagernden Ablagerungen der Stauchmoräne 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 $s_{ap,R} = 0,4856 \text{ m/s}^2$ bei einem Referenzspitzenwert von $a_{gR} = 0,194 \text{ m/s}^2$. Der Bauwerksstandort kann in die Baugrundklasse C eingestuft werden, eine Untergrundklasse ist nicht ausgewiesen.

5. Allgemeine Gründungsvorschläge

Geplant ist die Bebauung mit Ein- und Mehrfamilienwohnhäusern in zweigeschossiger Bauweise. Die Mehrfamilienwohnhäuser werden im östlichen Grundstücksabschnitt parallel zur Bahntrasse errichtet. Ob die Gebäude eine Unterkellerung erhalten werden, ist nicht bekannt.

Bei unterkellelter Bauweise ist nach den ausgeführten Bohrungen davon auszugehen, daß die statische Gründungssohle zwangsläufig in den mindestens mitteldicht gelagerten Sanden und kiesigen Sanden liegen wird. Es ist davon auszugehen, daß in diesem Fall die Gründung auf einer Bodenplatte erfolgen wird. Für die statische Bemessung der Bodenplatte kann bei etwa gleichmäßig verteilten Lasten ein Bettungsmodul von $k_s = 35 \text{ MN/m}^3$ verwendet werden. In etwa 1 m breiten Randfeldern kann der Bettungsmodul auf einen Wert von $k_s = 50 \text{ MN/m}^3$ erhöht werden. Die maximale Bodenpressung sollte auf einen Wert von $\sigma_{\text{zul.}} = 350 \text{ kN/m}^2$ bzw. einen Bemessungswert der Sohlspannung $\sigma_{\text{R, d}} = 490 \text{ kN/m}^2$ begrenzt werden.

Bei nicht unterkellelter Bauweise wird davon ausgegangen, daß die Gründung ebenfalls auf einer Bodenplatte erfolgt. Wegen der relativ geringen Lagerungsdichte der Decksande muß hier ein Bodenaustausch hergestellt werden. Im Bereich der Gebäude muß der Oberboden komplett abgeschoben und die darunter anstehenden Decksande ordnungsgemäß nachverdichtet werden. Für die Vorplanung sollte von einer Bodenaustauschstärke von mindestens 0,6 m ausgegangen werden. Bei ordnungsgemäßer Verdichtung des Bodenaustausches (vgl. Abschnitt 7) kann hier für die statische Bemessung der Bodenplatte ein Bettungsmodul von $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ verwendet werden. Dieser kann in etwa 1 m breiten Randfeldern auf einen Wert von $k_s = 12,5 \text{ MN/m}^3$ erhöht werden. Die maximale Bodenpressung sollte in diesem Fall auf einen Wert von $\sigma_{\text{zul.}} = 250 \text{ kN/m}^2$ bzw. einen Bemessungswert der Sohlspannung $\sigma_{\text{R, d}} = 350 \text{ kN/m}^2$ begrenzt werden.

6. Allgemeine Angaben zum Straßenbau

Die Herstellung der Straßen erfolgt auf Grundlage der Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 12. Bei der Erschließungsstraße auf dem B-Plan-Gebiet ist gemäß Tabelle 2 der RStO 12 als Entwurfssituation von einem Wohnweg / einer Wohnstraße auszugehen, sodaß hier größenordnungsmäßig die Belastungsklasse Bk0,3 angesetzt werden kann.

Da unterhalb der Decksande bindige Schichten anstehen, sollte für den Untergrund zunächst generell von einer Frostempfindlichkeitsklasse F 3 gemäß ZTV E-StB 17 ausgegangen werden. Für die Belastungsklasse Bk0,3 ist damit gemäß Tabelle 6 der RStO 12 von einer Mindestdicke der frostsicheren Oberbaus von 50 cm auszugehen.

Bei einer Aushubtiefe von 0,5 m unter OK Straße ist bei den punktuell ausgeführten Bohrungen und der späteren Höhenlage der Straße davon auszugehen, daß das Planum wahrscheinlich noch in den Decksanden liegt. Je nach Witterung lassen sich diese voraussichtlich insoweit nachverdichten, daß der gemäß RStO 12 im Planum geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden kann. Dies sollte zunächst auf einem Testfeld überprüft werden. Ist dies nicht der Fall, muß der Aushub um 0,2 m vertieft und ein verbessertes Erdplanum hergestellt werden.

Sowohl bei Asphaltbauweise als auch bei Bauweisen mit Pflasterdecke ist gemäß RStO Tafeln 1 und 3 bei Bauweisen mit Frostschutzschicht und Schottertragschicht davon auszugehen, daß an der Oberkante der Frostschutzschicht ein statischer Verformungsmodul des Lastplattendruckversuches von $E_{v2} = 100 \text{ MN/m}^2$ und an der Oberkante der Schottertragschicht von $E_{v2} = 120 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden muß.

Es wird empfohlen, entsprechende Verdichtungskontrollen von unserem Büro ausführen zu lassen, um die geprüften Flächen für die weiteren Arbeiten freigeben zu können.

7. Allgemeine Hinweise zur Bauausführung

Sämtliche Erdarbeiten müssen mit einem Tieflöffelbagger rückschreitend von oben ausgeführt werden, wobei zumindest im unteren Abschnitt ein Gerät ohne Zähne verwendet werden muß, um die Aushubsohle nicht zu stören.

Die Baugrubenböschungen bei unterkellelter Bauweise können – außerhalb von belasteten Bereichen – in den sandigen Deckschichten und den im Untergrund anstehenden Sanden und kiesigen Sanden unter 45° , in den dazwischen eingeschalteten, bindigen Deckschichten unter maximal 60° angelegt werden. Es wird empfohlen, die Böschungen zum Schutz vor Witterungseinflüssen mit Kunststofffolien abzuhängen.

Baufahrzeuge und Kräne mit einem Gesamtgewicht > 12 t müssen gemäß DIN 4124 von der Böschungskante einen Mindestabstand von 2 m einhalten. Für Baufahrzeuge und Kräne mit einem Gewicht ≤ 12 t sowie für den allgemeinen Straßenverkehr zugelassene LKW ist ein Abstand von 1 m vorgesehen. Die ersten 0,6 m ab Böschungsoberkante sind generell lastfrei zu halten.

Das geplante Gebäude an der Nordwestecke des B-Plan-Gebietes nahe der Schmelenheide liegt im Bereich eines Bestandsgebäudes, welches noch zurückgebaut werden muß. Wenn in diesem Bereich der Neubau ebenfalls eine Unterkellerung erhält, ist davon auszugehen, daß im Niveau der statischen Gründungssohle die gewachsenen Sande und kiesigen Sande erreicht werden. Sollte hier jedoch ohne Keller gebaut werden, sind in Abhängigkeit von einer eventuell vorhandenen Unterkellerung des Bestandsgebäudes zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Hierzu können später konkrete Angaben gemacht werden, wenn die Gründungssituation des Bestandsgebäudes und die Neubauplanung im Detail vorliegen.

Für einen eventuell herzustellenden Bodenaustausch kann gut kornabgestufter, verdichtungsfähiger Kies-Sand, Natursteinschotter der Körnung 0/45 mm oder RC-Material, ebenfalls Körnung 0/45 mm, verwendet werden. Beim Ansatz von RC-Material sind die Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung zu beachten. Dies gilt insbesondere für Anzeige- und Dokumentationspflichten. Für eine Bestätigung, daß das zum Einbau vorgesehene RC-Material bei der hier vorgesehenen Einbauweise und den hydrogeologischen Randbedingungen geeignet ist, steht Ihnen unser Büro zur Verfügung.

8. Angaben zur Trockenhaltung

Sowohl die DIN 18533-1 als auch die WU-Richtlinie des DAfStb definieren einen Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s, ab dem ein zeitweiser Aufstau von Sickerwasser nicht zu besorgen ist. Sowohl bei unterkellelter Bauweise als auch bei nicht unterkellelter Bauweise stehen jedoch im bzw. unterhalb des Gründungsniveaus Böden an, die teils deutlich geringere Durchlässigkeiten aufweisen. Es wird empfohlen, der Trockenhaltung der Gebäude die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gemäß DIN 18533-1 bzw. die Beanspruchungsklasse BKL1 gemäß WU-Richtlinie des DAfStb zugrunde zu legen.

Bei unterkellelter Bauweise sollte zur Berücksichtigung des Sickerwasseraufstaus für die Bemessung ein fiktiver Grundwasserhöchststand von 0,5 m über OK Bodenplatte angesetzt

werden. Im Bereich der Lichtschächte sollten Rollkiespackungen vorgesehen werden. Die Arbeitsräume müssen mit schlufffreiem Kies-Sand (z.B. aus einer Naßauskiesung) verfüllt werden. Außerhalb von versiegelten Bereichen ist die Arbeitsraumverfüllung nach oben mit bindigem Boden in einer Stärke von etwa 0,4 m abzudecken, um den Sickerwasserandrang so gering, wie möglich zu halten.

9. Angaben zur Radonbelastung

Mit dem neuen Strahlenschutzgesetz vom 27.06.2017 (zuletzt geändert durch Art. 8 G vom 20.05.2021) und der Strahlenschutzverordnung vom 29.11.2018 gelten verbindliche gesetzliche Regelungen für Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen. Die Gesetzgebung verpflichtet Staat, Arbeitgeber und Bauherren zu Maßnahmen zum Schutz vor Radon. Welche Maßnahmen dies sind, können dem Entwurf der DIN / TS18117-1 vom 13.03.2020 entnommen werden.

Neue Gebäude müssen so gestaltet und gebaut werden, daß das Eindringen von Radon verhindert bzw. deutlich erschwert wird, wobei ein Referenzwert für Radon von 300 Bq/m³ (Becquerel pro Kubikmeter) in der Raumluft im Jahresmittel zumindest zu unterschreiten ist.

In einigen Regionen werden aufgrund erhöhter Radonkonzentrationen im Boden erweiterte Maßnahmen erforderlich. Festzulegen, für welche Regionen die in der Strahlenschutzverordnung aufgeführten erweiterten Maßnahmen erforderlich werden, ist Aufgabe der Länder. Nordrhein-Westfalen hat sogenannte Radonvorsorgegebiete auszuweisen, wenn der gesetzliche Referenzwert von 300 Bq/m³ auf mindestens 75 % der Gemeindefläche und zusätzlich in mindestens 10 % der Gebäude überschritten wird. Dieses Kriterium ist in NRW an keinem Ort erfüllt, so daß es zu keiner Gebietsausweisung kommt.

Eine Übersicht über die Radonkonzentration für Planungszwecke wird auf der Seite des Bundesamtes für Strahlenschutz (<https://www.imis.bfs.de/geoportal>) zur Verfügung gestellt.

Nach dieser Karte wurde für den Bereich des Bauvorhabens eine Radonbodenkonzentration von ca. 54 kBq/m³ in der Bodenluft interpoliert. Diese Karte reicht jedoch nicht für detaillierte Aussagen über kleinräumige Gebiete oder die Prognose der Belastung von einzelnen Gebäuden aus.

Zur vorsorglichen Minimierung des Zutritts von Radon aus der Bodenluft in das Gebäude kann die Abdichtung (Abklebung) der erdberührten Bauteile gegen drückendes Wasser für die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E herangezogen werden. Wir empfehlen daher, bei den Herstellern von entsprechenden Abdichtungen die Radon-Durchlässigkeit des Abdichtungsmaterials abzufragen.

Weitere Empfehlungen zur Minimierung von Radon in Innenräumen sind beim Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e.V., Berlin, Fachbereiche Innenraumhygiene und Bau abrufbar (<https://www.bvs-ev.de>).

10. Hinweise zur Regenwasserversickerung

Gemäß DWA-A 138 ist eine Niederschlagswasserversickerung nur in solchen Bodenarten möglich, die einen Durchlässigkeitsbeiwert $k_f > 1 \times 10^{-6}$ m/s aufweisen.

Die unterhalb des humosen Oberbodens anstehenden Decksande sind bei Durchlässigkeitsbeiwerten um $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s zwar für eine Versickerung geeignet, jedoch folgen darunter bindige Schichten mit Durchlässigkeiten von $k_f = 1 \times 10^{-8}$ m/s bis $k_f = 1 \times 10^{-7}$ m/s, die das versickernde Wasser einstauen.

Es wird aus diesem Grunde empfohlen, eine eventuelle Versickerung hydraulisch an die unterhalb der bindigen Schichten anstehenden Sande und kiesigen Sanden anzuschließen. Für die Vorplanung kann diesen größenordnungsmäßig ebenfalls ein Durchlässigkeitsbeiwert um $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s zugewiesen werden.

Da die Ablagerungen der Stauchmoräne sehr wechselhaft aufgebaut sind, wird empfohlen, im Fortgang der weiteren Planung an den Standorten der Versickerungsanlagen ergänzende Rammkernbohrungen ausführen zu lassen. Es ist mit größer Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, daß bereichsweise auch deutlich höher durchlässige Schichten aufgeschlossen werden. In diesem Fall könnten die Versickerungsanlagen deutlich kleiner ausgebildet werden. Allgemein gilt aber, daß bis mindestens 2,0 m / 2,5 m Tiefe ein hydraulischer Anschluß unter den jeweiligen Versickerungsanlagen hergestellt werden muß.

Nach Kartenangaben liegt das Bauvorhaben außerhalb von Wasserschutzzonen, sodaß für die Gebäude eine Rigolenversickerung möglich ist. Im Straßenraum anfallendes Wasser muß

mit größter Wahrscheinlichkeit über die belebte Bodenzone der Sickermulde versickert werden.

11. Ergebnis der bodenchemischen Analysen

11.1 Oberboden

Eine Mischprobe des Oberbodens, die im Umfeld der einzelnen Bohrungen aus jeweils 6-8 Einzeleinstichen aus dem Tiefenniveau von 0,20-0,40 m entnommen wurde, wurde auf den Wirkungspfad Boden – Mensch gemäß novellierter BBodSchV untersucht. Da kein spezifischer Verdacht vorlag, wurde hierbei allerdings auf die Analyse von sprengstofftypischen Stoffen wie Nitropenta, TNT etc. verzichtet.

Die Analyse ist unauffällig. Es konnten keine Überschreitungen der Prüfwerte für die sensibelste Nutzungsart Kinderspielflächen festgestellt werden. Der Oberboden kann vor Ort wiederverwertet werden.

11.2 Sandig-lehmige Deckschichten sowie Sande und kiesige Sande

Sowohl eine Mischprobe der sandigen und bindigen Deckschichten als auch eine Mischprobe der unterlagernden Sande und kiesigen Sande wurden gemäß EBV auf die Materialwerte Boden / Baggergut untersucht.

Beide Analysen sind unauffällig. Die Deckschichten können in die Materialklasse BM-0 (Sand bzw. Schluff) eingestuft werden, die unterlagernden Sande sind in die Materialklasse BM-0 (Sande) einzustufen.

Auch die bei den Erdarbeiten anfallenden Deckschichten und Sande können vor Ort wiederverwertet werden. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß insbesondere die bindigen Abschnitte der Deckschichten bodenmechanisch eher ungeeignet sind. Dieses Material kann lediglich zur Geländemodellierung verwendet werden.

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 Bedburg-Hau, B-Plan Schmelenheide / Loo'sche Heide

Gutachten Nr. RK 212/23 – BVGA

Bezugshöhe: jeweilige GOK – Nivellieren war aufgrund von Starkregen und teils dichtem Bewuchs nicht möglich

Bohrung 1

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,40 m Mutterboden
- 0,40-0,90 m Mittelsand, grobsandig
- 0,90-1,40 m Fein- bis Mittelsand, stark schluffig mit Schluffstreifen
- 1,40-2,10 m Fein- bis Mittelsand
- 2,10-5,00 m Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig, lagenweise Fein- bis Mittelsand

Rückstellproben:	RKB 1/1	0,00-0,40 m
	RKB 1/2	0,40-1,40 m
	RKB 1/3	1,40-3,00 m

Bohrung 2

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,40 m Mutterboden
- 0,40-1,00 m Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, schwach schluffig
- 1,00-1,90 m Schluff, stark sandig, in Wechsellagerung mit Fein- bis Mittelsand, stark schluffig
- 1,90-5,00 m Feinsand und Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, schwach schluffig, lagenweise Mittel- bis Grobsand

Rückstellproben:	RKB 2/1	0,00-0,40 m
	RKB 2/2	0,40-1,90 m
	RKB 2/3	1,90-3,00 m

Bohrung 3

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,20 m Mutterboden
0,20-1,00 m Fein- bis Mittelsand, oben schwach humos
1,00-1,60 m Schluff, stark sandig
1,60-5,00 m Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, lagenweise Schluff, tonig

Rückstellproben: RKB 3/1 0,00-0,20 m
RKB 3/2 0,20-1,60 m
RKB 3/3 1,60-3,00 m

Bohrung 4

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,30 m Mutterboden
0,30-1,70 m Fein- bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig mit Schluffstreifen
1,70-5,00 m Fein- bis Mittelsand, lagenweise schwach schluffig bis schluffig

Rückstellproben: RKB 4/1 0,00-0,30 m
RKB 4/2 0,30-1,70 m
RKB 4/3 1,70-3,00 m

Bohrung 5

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,20 m Mutterboden
0,20-0,90 m Fein- bis Mittelsand, schluffig, oben schwach humos, fraglich umgelagert
0,90-1,60 m Schluff, stark sandig
1,60-3,50 m Mittelsand, grobsandig, feinsandig, mit Schluffstreifen
3,50-5,00 m Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig

Rückstellproben: RKB 5/1 0,00-0,20 m
RKB 5/2 0,20-1,60 m
RKB 5/3 1,60-3,50 m

Bohrung 6

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,40 m Mutterboden
- 0,40-0,90 m Fein- bis Mittelsand, schluffig bis stark schluffig, oben schwach humos
- 0,90-5,00 m Mittelsand, grobsandig, lagenweise Fein- bis Mittelsand, wenige Schluffstreifen, lagenweise Mittel- bis Grobsand

Rückstellproben: RKB 6/1 0,00-0,40 m
 RKB 6/2 0,40-0,90 m
 RKB 6/3 0,90-2,00 m

Bohrung 7

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,30 m Mutterboden
- 0,30-1,00 m Fein- bis Mittelsand, oben schwach humos, teils schwach schluffig, fraglich umgelagert
- 1,00-2,80 m Mittelsand, grobsandig, schwach schluffig
- 2,80-5,00 m Fein- bis Mittelsand, lagenweise Mittel- bis Grobsand

Rückstellproben: RKB 7/1 0,00-0,30 m
 RKB 7/2 0,30-1,00 m
 RKB 7/3 1,00-2,80 m

Bohrung 8

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,30 m Mutterboden
- 0,30-1,60 m Schluff, sandig bis stark sandig, oben schwach humos, lagenweise Fein- bis Mittelsand, schluffig
- 1,60-5,00 m Fein- bis Mittelsand, grobsandig, schwach schluffig mit Schluffstreifen

Rückstellproben: RKB 8/1 0,00-0,30 m
 RKB 8/2 0,30-1,60 m
 RKB 8/3 1,60-3,00 m

Bohrung 9

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,30 m Mutterboden
0,30-0,90 m Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig bis schluffig
0,90-5,00 m Mittelsand, grobsandig, in Wechsellagerung mit Fein- bis Mittelsand, lagenweise schluffig

Rückstellproben: RKB 9/1 0,00-0,30 m
 RKB 9/2 0,30-0,90 m
 RKB 9/3 0,90-3,00 m

Bohrung 10

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,40 m Mulch und Oberboden
0,40-0,80 m Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig
0,80-1,50 m Schluff, stark sandig
1,50-3,70 m Feinsand, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach schluffig mit Schluffstreifen
3,70-5,00 m Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig

Rückstellproben: RKB 10/1 0,00-0,40 m
 RKB 10/2 0,40-1,50 m
 RKB 10/3 1,50-3,00 m

Bohrung 11

Ansatzhöhe: GOK

- 0,00-0,30 m Mutterboden
0,30-1,00 m Fein- bis Mittelsand, oben mit humosen Spuren
1,00-1,60 m Schluff, sandig bis stark sandig
1,60-2,60 m Mittel- bis Grobsand, schwach kiesig
2,60-5,00 m Fein- bis Mittelsand, lagenweise schluffig, lagenweise Mittel- bis Grobsand

Rückstellproben: RKB 11/1 0,00-0,30 m
 RKB 11/2 0,30-1,60 m
 RKB 11/3 1,60-2,60 m

Bohrung 12

Ansatzhöhe: GOK

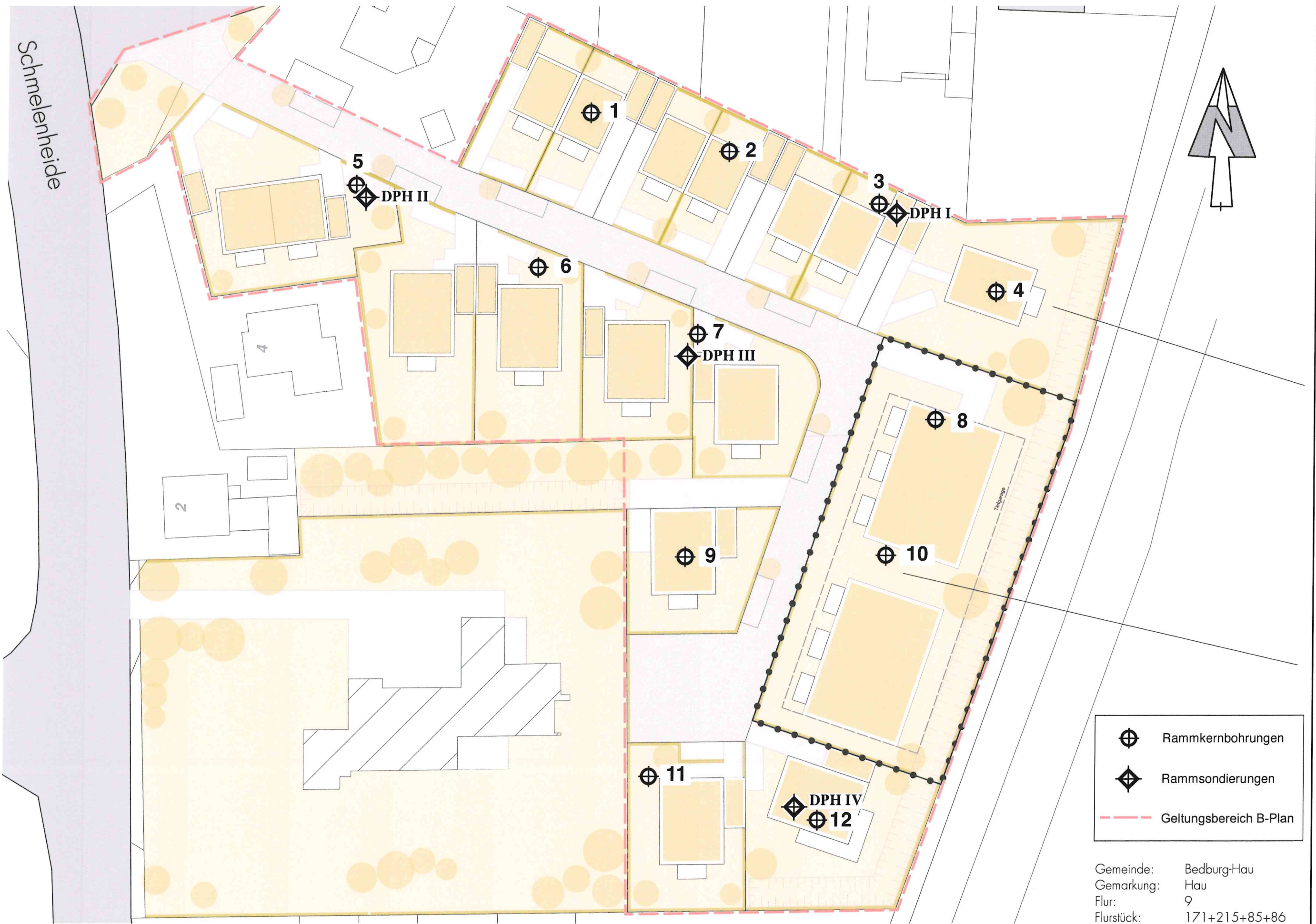
0,00-0,30 m Mutterboden

0,30-1,20 m Fein- bis Mittelsand, oben mit humosen Spuren, schwach schluffig

1,20-1,90 m Schluff, sandig, Sandlagen

1,90-5,00 m Mittelsand, grobsandig, feinsandig, lagenweise schwach kiesiger Mittel- bis Grobsand

Rückstellproben:	RKB 12/1	0,00-0,30 m
	RKB 12/2	0,30-1,90 m
	RKB 12/3	1,90-3,00 m



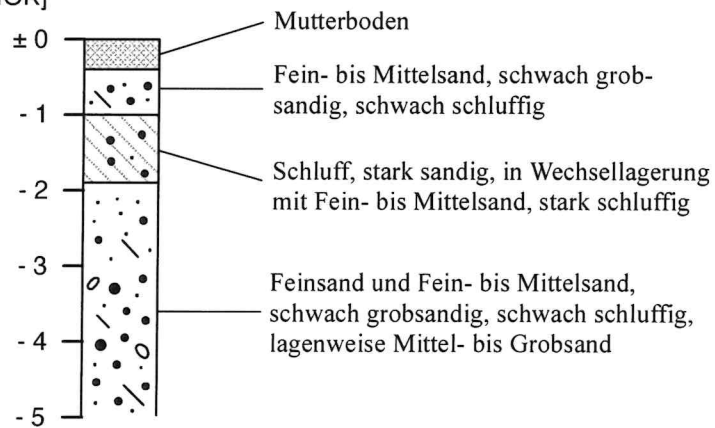
RKB 1

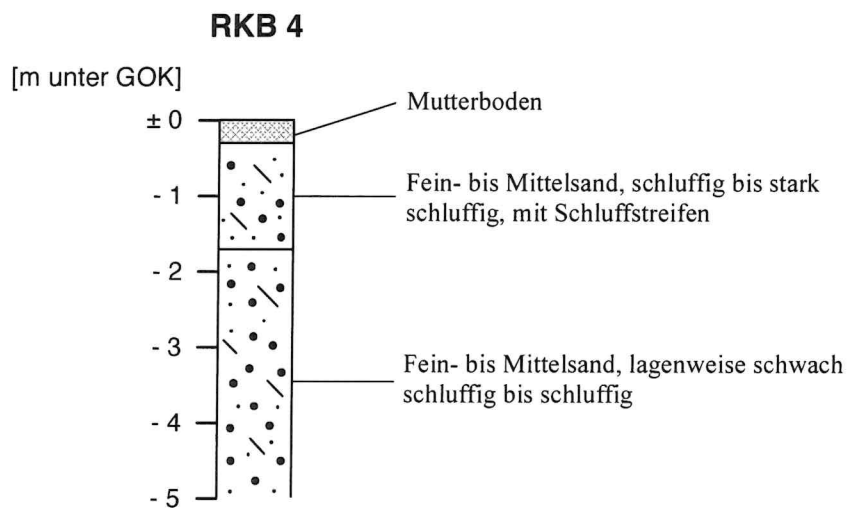
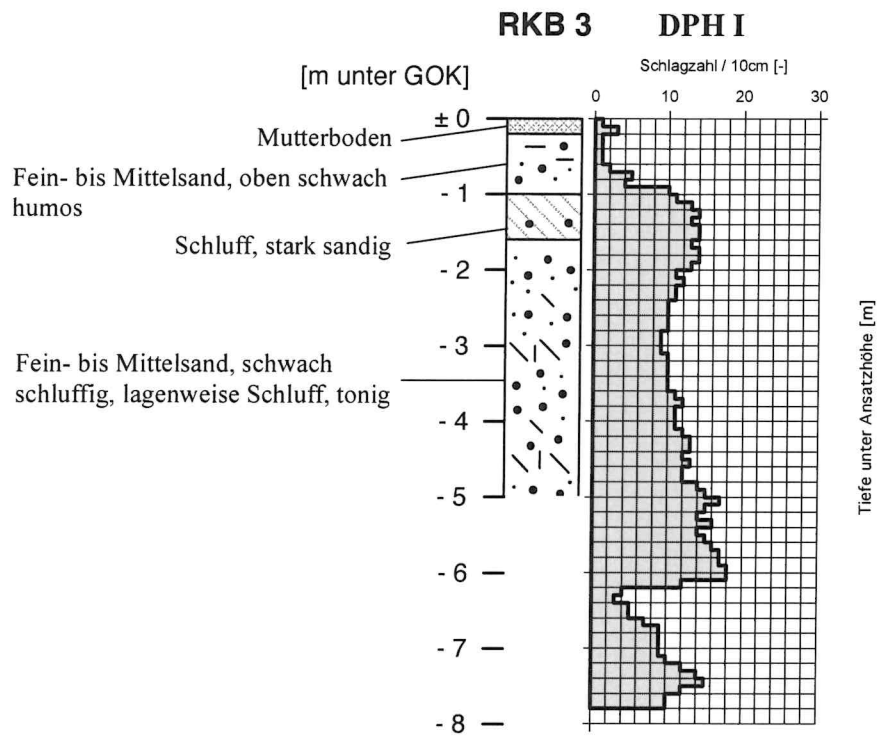
[m unter GOK]

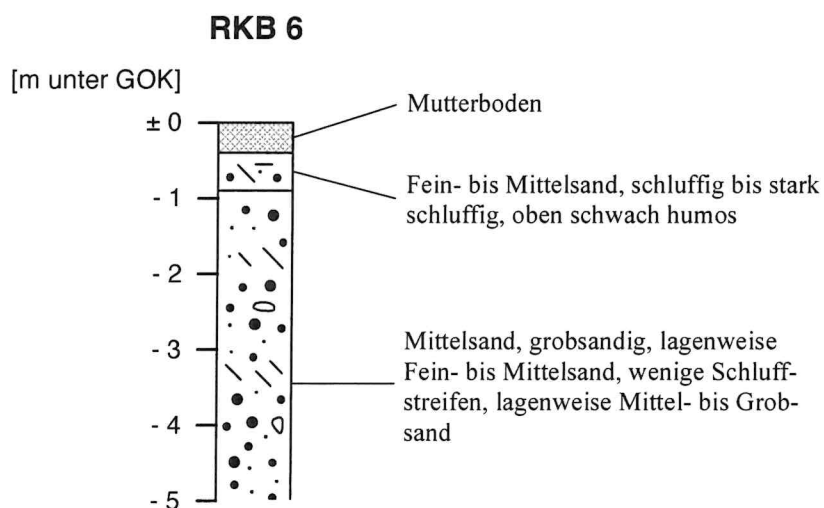
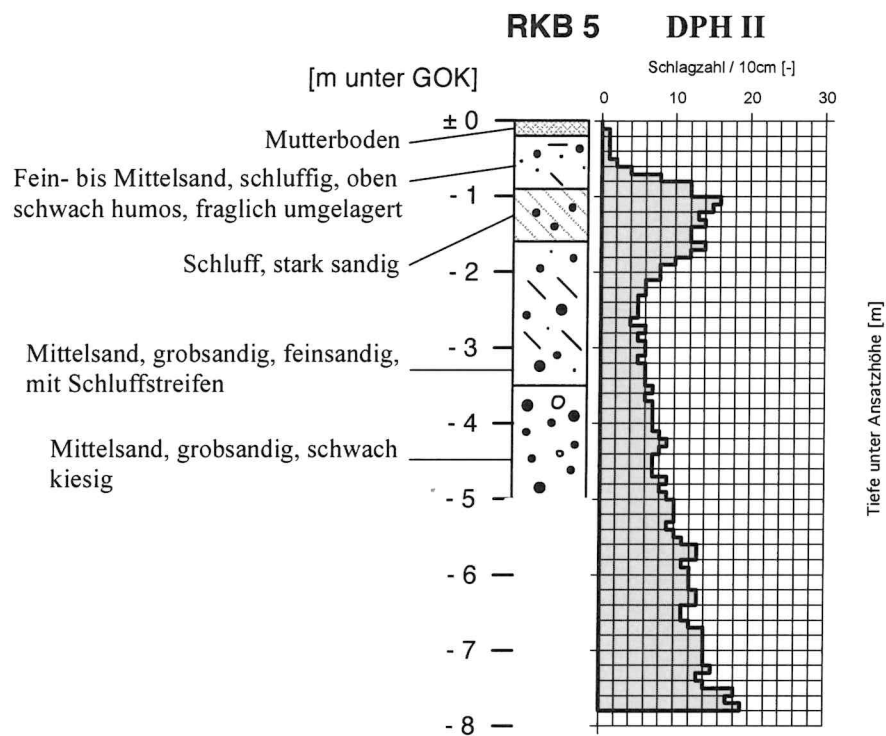


RKB 2

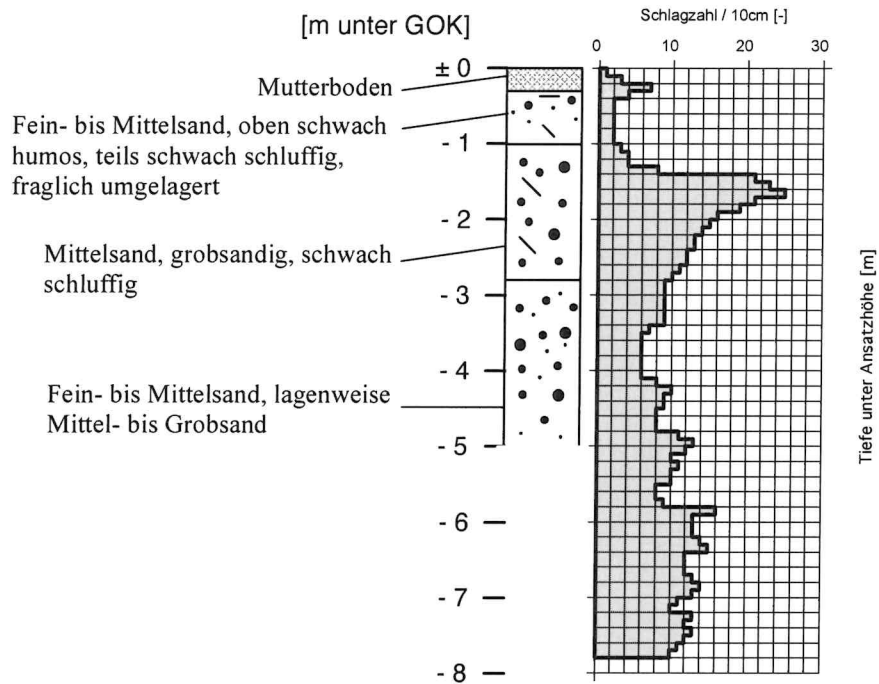
[m unter GOK]



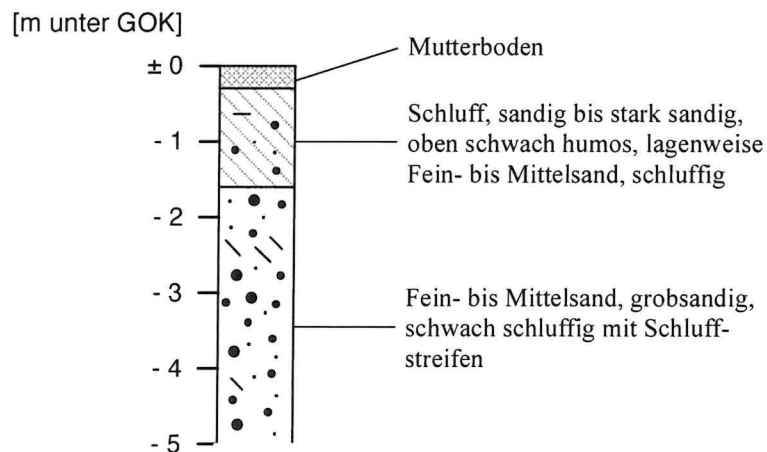




RKB 7 DPH III



RKB 8



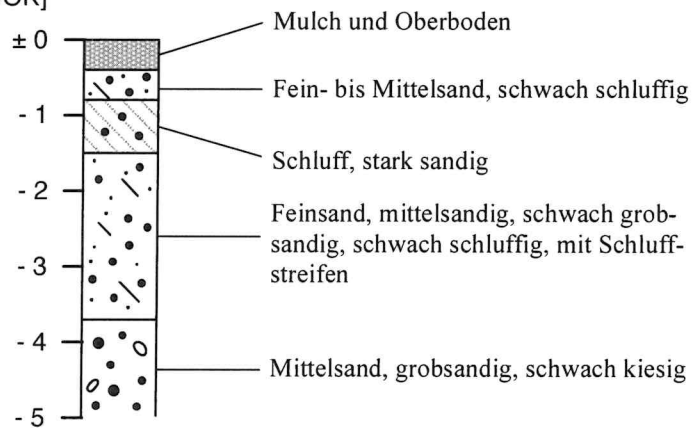
RKB 9

[m unter GOK]



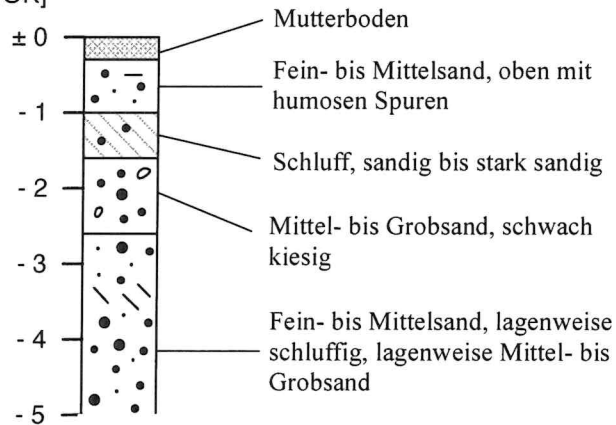
RKB 10

[m unter GOK]



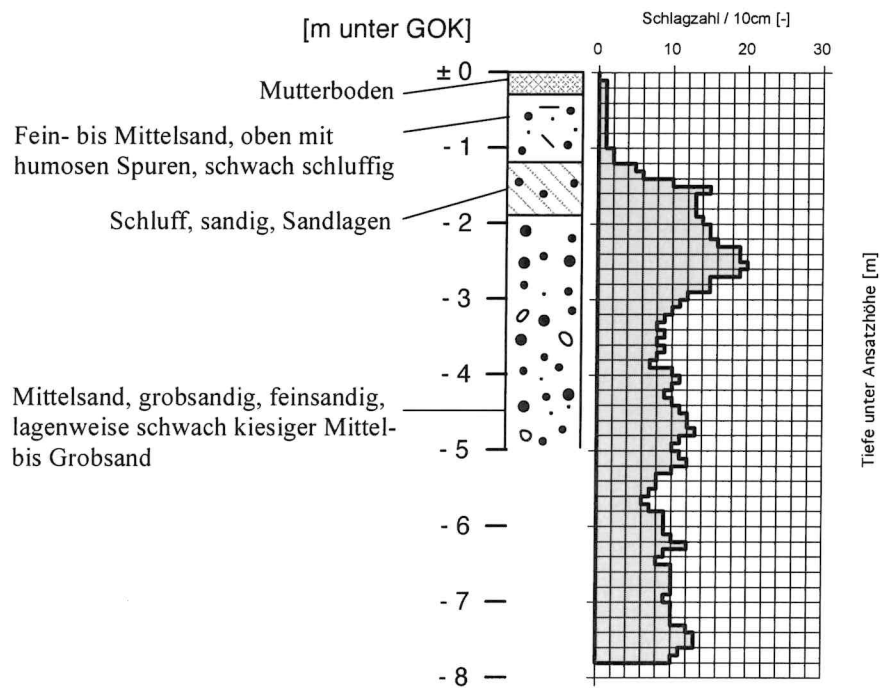
RKB 11

[m unter GOK]

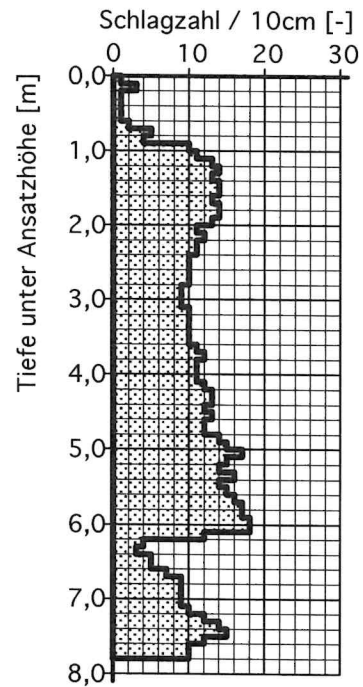


RKB 12 DPH IV

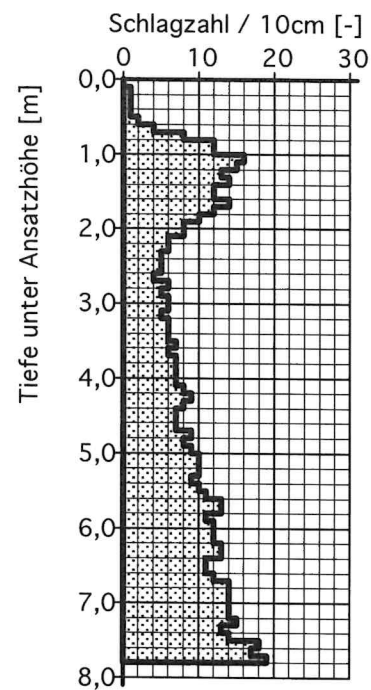
[m unter GOK]



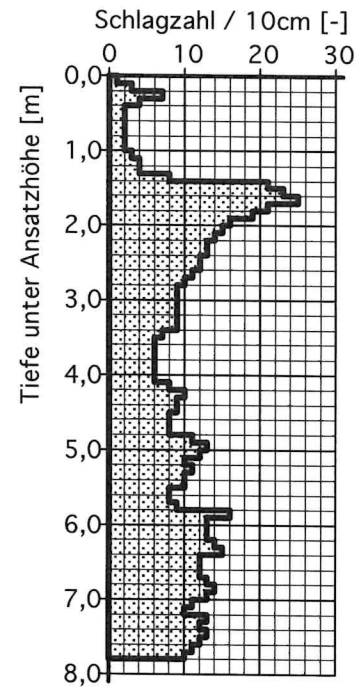
Bezeichnung: DPH I
Ansatzhöhe : GOK



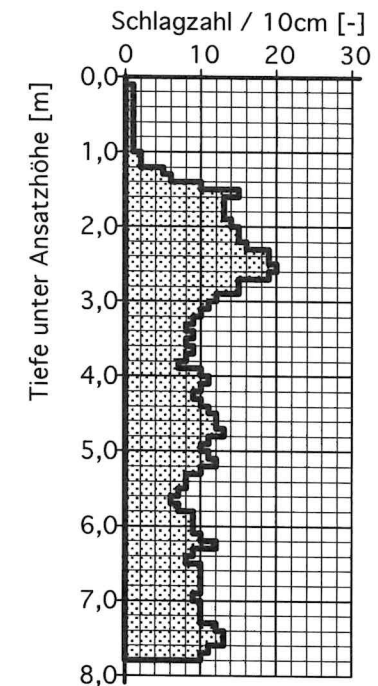
Bezeichnung: DPH II
Ansatzhöhe : GOK



Bezeichnung: DPH III
Ansatzhöhe : GOK



Bezeichnung: DPH IV
Ansatzhöhe : GOK



Anlage 4

Analysen

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

Gutachten-Nr.: RK 212/23 **BVGA**

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-777-2023-061521-1-01
Ihre Auftragsreferenz	Bedburg-Hau, Schmaleheide
Bestellbeschreibung	RN 212/23 BUGA
Auftragsnummer	777-2023-061521
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	13.11.2023
Probeneingang	14.11.2023
Prüfzeitraum	17.11.2023 - 06.12.2023

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, 06.12.2023

Kerstin Roscher

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP DB
			Probenahmedatum		13.11.2023
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2023-00189002

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	74,3
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	25,7

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.-%	81,0
--------------	----	-----------------------	-----	-------	------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

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

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

Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	3,4
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	23
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	8
Cobalt (Co)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	4
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	5
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,07	mg/kg TS	0,10
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2

Elemente aus dem alkalischen Aufschluss (Fraktion < 2 mm)

Chrom (VI)	¹⁾ F5	DIN EN 15192: 2007-02	0,5	mg/kg TS	< 0,5
------------	------------------	-----------------------	-----	----------	-------

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 DB
			Probenahmedatum		13.11.2023
			BG	Einheit	777-2023-00189002

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
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	0,13
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
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]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylene	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	0,733
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	0,733

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
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweis bar < 0,01
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP DB
			Probenahmedatum		13.11.2023
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2023-00189002

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

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.) ³⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Pentachlorphenol (PCP)	¹⁾ F5	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05
------------------------	------------------	------------------------	------	----------	--------

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Aldrin	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,2
DDT, o,p'-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
DDT, p,p'-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
DDT (Summe)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾
HCH, alpha-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
HCH, beta-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,6 ²⁾
HCH, gamma- (Lindan)	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
HCH, delta-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,6 ²⁾
HCH, epsilon-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,6 ²⁾
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	L8	berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾
Hexachlorbenzol (HCB)	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2023-00189002	Boden	MP DB		14.11.2023

Akkreditierung
¹⁾ Die Analyse erfolgte in Fremdvergabe bei Eurofins Umwelt Ost GmbH, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiburg), Deutschland

Akkr.-Code	Erläuterung
F5	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14081-01-00.pdf)
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:

2) Die Bestimmungsgrenze musste laborseitig erhöht werden.

3) nicht berechenbar

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

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2023-061521-2-01
Ihre Auftragsreferenz	Bedburg-Hau, Schmaleheide
Bestellbeschreibung	RN 212/23 BUGA
Auftragsnummer	777-2023-061521
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	13.11.2023
Probeneingang	14.11.2023
Prüfzeitraum	17.11.2023 - 28.11.2023

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, 28.11.2023

Kerstin Roscher

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Deck- schicht
			Probenahmedatum		13.11.2023
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2023- 00189003

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	90,1
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	9,9

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.-%	90,4
--------------	----	-----------------------	-----	-------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	2,9
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	4
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	7
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	3
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7
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	13

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,2
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 nachweis bar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP Deck- schicht
			Probenahmedatum		13.11.2023
			BG	Einheit	777-2023- 00189003

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
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	nicht nachweis bar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
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	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylene	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,025
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,025

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

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

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Deck- schicht
			Probenahmedatum		13.11.2023
			BG	Einheit	777-2023- 00189003

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

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
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
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 nachweis bar
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			5,2
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976- 12		°C	20,4
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	38

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 (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	7,9
--------------	----	--------------------------------------	---	------	-----

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	< 0,001
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

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Deck- schicht
			Probenahmedatum		13.11.2023
			BG	Einheit	777-2023- 00189003

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

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-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweis bar < 0,05
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
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweis bar
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	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthren	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

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP Deck- schicht
			Probenahmedatum		13.11.2023
			BG	Einheit	777-2023- 00189003

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

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
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,055
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,030
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,039
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,064

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat 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	nachweis bar < 0,001
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2023-00189003	Boden	MP Deckschicht		14.11.2023

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

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

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2023-061521-3-01
Ihre Auftragsreferenz	Bedburg-Hau, Schmaleheide
Bestellbeschreibung	RN 212/23 BUGA
Auftragsnummer	777-2023-061521
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	13.11.2023
Probeneingang	14.11.2023
Prüfzeitraum	17.11.2023 - 07.12.2023

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, 07.12.2023

Kerstin Roscher

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP Sand
			Probenahmedatum		13.11.2023
			BG	Einheit	777-2023-00189004

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	97,3
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	2,7

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.-%	93,5
--------------	----	-----------------------	-----	-------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	4,1
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	4
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	8
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	3
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	7
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	15

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 Sand
			Probenahmedatum		13.11.2023
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2023-00189004

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 Sand
			Probenahmedatum		13.11.2023
			BG	Einheit	777-2023-00189004

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			5,0
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,8
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	41

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	8,8
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	-----

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	0,007
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	0,02

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP Sand
			Probenahmedatum		13.11.2023
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2023-00189004

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweis bar
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	nicht nachweis bar
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweis bar
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweis bar
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthren	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

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP Sand
			Probenahmedatum		13.11.2023
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2023-00189004

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

Benzo[ghi]perylene	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,004
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,004
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,005
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,005

PCB aus dem 2:1-Schüttelleuat 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	nachweisbar < 0,001
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0015
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0020

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2023-00189004	Boden	MP Sand		14.11.2023

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