

**Stadtverwaltung Bedburg
Am Rathaus 1
50181 Bedburg**

**Bebaubarkeit des ehem. Spielplatzes Meßweg
in 50181 Bedburg
- Baugrund- und entsorgungstechnische Untersuchungen -**

Erläuterungsbericht vom 04.08.2020

**DR. TILLMANNS & PARTNER GMBH
Kopernikusstr. 5 • 50126 Bergheim
Tel.: 02271/801-0 • Fax: 02271/801-108**

MAPPENINHALT

- | | |
|--|----------|
| 1. Erläuterungsbericht | |
| 2. Lageplan M 1:500 mit Bohr-/Rammergebnissen | Anlage 1 |
| 3. Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen | Anlage 2 |
| 4. Rammprotokolle und Rammdiagramme | Anlage 3 |
| 5. Vermessungsprotokoll | Anlage 4 |
| 6. Analysenprotokoll | Anlage 5 |

PROJEKT NR.:
10711-07-20 / Meßweg

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|--|---|
| 1. | Allgemeines und Veranlassung | 1 |
| 2. | Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse | 2 |
| 3. | Untersuchungsgang | 3 |
| 4. | Untergrundverhältnisse | 4 |
| 5. | Baugrundtechnische Angaben | 6 |
| 5.1 | Bodenkenngrößen | 6 |
| 5.2 | Homogenbereiche | 7 |
| 6. | Wasserhaltung und Bauwerksabdichtung | 8 |
| 7. | Ergebnisse der chemischen Untersuchungen | 9 |
| 8. | Baugrundtechnische Empfehlung | 9 |

**Bebaubarkeit des ehem. Spielplatzes Meßweg in 50181 Bedburg
- Baugrund- und entsorgungstechnische Untersuchungen -**

1. Allgemeines und Veranlassung

Die Abteilung Stadtplanung, Bauordnung, Wirtschaftsförderung der Stadt Bedburg, Am Rathaus 1 in 50181 Bedburg, plant im Zuge einer B-Planänderung die Umnutzung des ehemaligen Spielplatzes Meßweg in Bedburg (Gemarkung Kaster, Flur 5, Flurstück 577). Die Grundstücksfläche beträgt rund 1029 m². Im Vorfeld sollen eine baugrundtechnische Voruntersuchung und eine orientierende entsorgungstechnische Untersuchung durchgeführt werden.

Die Lage des untersuchten Grundstücks ist im Lageplan in Anlage 1 ausgewiesen.

Der für die Umnutzung vorgesehene Spielplatz ist umgeben von Wohnhäusern und kann im Norden über die Verlängerung der Straße Schützendelle erreicht werden. Im Nordosten grenzen die Häuserzeile sowie ein Verbindungsweg des Meßwegs und im Süden die Wohnbebauungen der Morkener Straße an. Das Grundstück des Spielplatzes ist mit Bäumen bewachsen und stellt derzeit eine unebene Fläche dar, deren Geländeoberkante (GOK) zwischen ca. 72,5 und 75,0 m NN verläuft.

Die Stadt Bedburg beauftragte mit Schreiben vom 29.06.2020 das Ingenieurbüro Dr. Tillmanns & Partner GmbH in 50126 Bergheim mit der Durchführung von baugrund- und entsorgungstechnischen Untersuchungen im für die Umnutzung vorgesehenen Bereich inklusive einer Gründungsempfehlung. Grundlage des Auftrags ist ein Angebot der Dr. Tillmanns & Partner GmbH vom 28.05.2018.

2. Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

Zur Ermittlung der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse wurden im Bereich und Umfeld des Bauvorhabens die folgenden Karten und Unterlagen ausgewertet:

- Geologische Karte M 1:25.000, Blatt 4905 Grevenbroich, Stand 1905;
- Geologische Karte M 1:100.000, Blatt C 5102 Mönchengladbach, Stand 1988;
- Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen M 1:25.000, Blatt L 4905 Grevenbroich, Stand 1959;
- Grundwassergleichen M 1:50.000, Blatt L 4902-04 Erkelenz-Mönchengladbach, Stand 10/63;
- Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen M 1:50.000, Blatt L 4904 Mönchengladbach, Stand 10/73 und 4/88;
- Grundwassergleichen des Erftverbandes M 1:100.000, 1. Grundwasserstockwerk, Stand 10/2014;
- Grundwassergleichen des Erftverbandes M 1:100.000, 1. Grundwasserstockwerk, Zeitraum Oktober 1955 bis Oktober 2014;
- Online verfügbare Datenbank „NRW Umweltdaten vor Ort“;
- Online verfügbare Datenbank „Geoportal NRW“ sowie
- die Ergebnisse der abgeteufte Kleinrammbohrungen/Rammsondierungen.

Nach den ausgewerteten Unterlagen bilden im überplanten Bereich rd. 5 bis 8 m mächtige Lößablagerungen des Pleistozäns den unmittelbaren Untergrund. Unterhalb der Lößsedimente stehen bis in Tiefen von rd. 40 m pleistozäne Terrassensande und -kiese (Hauptterrasse bzw. Untere Mittelterrasse) an, die von tertiären Sanden und Tonen mit Braunkohleneinschaltungen unterlagert werden.

Aus den Karten können für das Untersuchungsgebiet die folgenden Grundwasserspiegelstände abgeleitet werden:

| Stand | Grundwasserspiegel (m NN) |
|--------------|--------------------------------------|
| 10/1955 | ~ +60 |
| 10/1963 | ~ +55 |
| 10/1973 | ~ -20 |
| 04/1988 | ~ +25 |
| 10/2014 | ~ +30 |

Bei einer mittleren Geländehöhe von ca. 73,4 m NN liegen danach die Grundwasserflurabstände im Baufeld derzeit bei > 40 m.

Infolge der Sümpfungsmaßnahmen der RWE Power AG wurde der Grundwasserspiegel im Bereich und Umfeld des Bauvorhabens tiefgründig abgesenkt. Ohne hydraulische Maßnahmen ist von einer Grundwasserspiegelhöhe bei rd. 60 m NN auszugehen (vgl. Stand 10/55), der auf dem Baugrundstück einem Flurabstand von > 10 m entspricht.

Nach Angaben des Erftverbandes ist mit einem Wiederanstieg des Grundwassers erst nach Beendigung des Braunkohlenbergbaus Hambach etwa ab dem Jahr 2040 zu rechnen. Der endgültige Zustand sollte nicht vor 2200 erreicht werden.

Das Bauvorhaben liegt in keiner Wasserschutzzone.

Nach der Karte der Erdbebenzonen des Geologischen Dienstes NRW aus 06/2006 liegt das Untersuchungsgebiet in einer Erdbebenzone 2 und ist der Untergrundklasse S zuzuordnen. Der Baugrund wird in die Baugrundklasse C gestellt.

3. Untersuchungsgang

Am 17.07.2020 wurden im überplanten Bereich 2 Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475 (Rammkernsondierungen, RKS) und 2 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN EN ISO 22476 niedergebracht.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Sondierungen wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenfestpunkt (HFP) wurde die Oberkante eines nördlich des Spielplatzes liegenden Kanaldeckels mit der angegebenen Höhe von 72,39 m NN gewählt. Der HFP ist im Lageplan in Anlage 1 eingetragen, das Vermessungsprotokoll in Anlage 4 dokumentiert.

Die chemischen Untersuchungen an einer Bodenmischprobe erfolgten durch die Eurofins Umwelt West GmbH, einem nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten und BAM-anerkannten Untersuchungslaboratorium, in 50389 Wesseling. Die Ergebnisse lagen in der 32. KW 2020 vollständig vor.

4. Untergrundverhältnisse

Die zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und zur Entnahme von Bodenproben abgeteufte Kleinrammbohrungen (RKS) wurden bis in eine einheitliche Tiefe von 6,0 m unter GOK niedergebracht.

Die zur Ermittlung der Lagerungsdichte/Konsistenz des Untergrundes abgeteufte Rammsondierungen DPH wurden zum besseren Abgleich von Schlagzahlen und Bodenschichten unmittelbar neben die RKS positioniert und ebenfalls 6,0 m tief geführt.

Die Lage der RKS und DPH ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

Die Kleinrammbohrungen (RKS) wurden bei jedem Schichtwechsel, mindestens jedoch nach jedem Bohrmeter durch einen Diplom-Geologen beprobt und die Bodenproben nach DIN EN 14688 angesprochen. Die entnommenen Bodenproben wurden sichergestellt und werden 6 Monate vorgehalten. Die Befunde der RKS sind als Schichtenverzeichnisse in Anlage 2 dokumentiert und in Form von Säulenprofilen im Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

Die Ergebnisse der DPH sind in Anlage 3 als Schlagzahlprotokolle und Ramm-diagramme dokumentiert. Im Lageplan sind die Ramm-diagramme den Bohrprofilen gegenübergestellt.

An beiden Untersuchungsstellen wurde zunächst ein 0,2 m (RKS 1) bzw. 0,5 m (RKS 2) mächtiger **Auffüllungsboden** angetroffen, der als (schwach) kiesiger Sand angesprochen wurde und gemäß Bohrfortschritt mitteldicht gelagert ist.

Die in den Auffüllungen mit der DPH gemessenen Schlagzahlen für je 10 cm Eindringung (N_{10}) von 1 bis 7, mehrheitlich 3 bis 5, weisen auf eine lockere bis mitteldichte Lagerung hin.

Unterhalb der Auffüllung wurde bis 0,7 m (RKS 1) bzw. 0,9 m (RKS 2) unter Ansatzpunkt ein schwach sandiger toniger Schluff in steifer Konsistenz erbohrt, der als pleistozäner **Lößlehm** eingestuft wird.

Die im Lößlehm gemessenen Schlagzahlen von 3 bis 8, mehrheitlich > 4 , belegen die gemäß Bodenansprache in den Schichtenverzeichnissen ausgewiesene steife Konsistenz.

Im Liegenden des Lößlehms wurde in der RKS 1 bis 5,0 m unter Ansatzpunkt und in RKS 2 bis zur Endbohrtiefe von 6,0 m ein als karbonathaltiger, schwach toniger, (fein-)sandiger Schluff ausgebildeter pleistozäner **Löß** erbohrt, der zum Sondierzeitpunkt eine ebenfalls steife Konsistenz aufwies.

Für den Löß liegen Schlagzahlen für N_{10} von 2 bis 5 vor, die überwiegend um 4 betragen und ebenfalls die angesprochene steife Konsistenz bestätigen.

In RKS 1 wurden unterhalb des Löß bis zur Endbohrtiefe **pleistozäne Terrassensande und -kiese** mit schluffigen Nebenbestandteilen erbohrt, die eine dichte Lagerung aufwiesen.

Für die Terrassensedimente liegen Schlagzahlen für N_{10} von 6 bis 7 vor, die eine mitteldichte Lagerung anzeigen.

Die erbohrten Bodenschichten waren zum Erkundungszeitpunkt allesamt erdfeucht. Nasse Böden als Hinweis auf Grund- und Schichtenwasser wurden nicht angetroffen.

Organoleptische Auffälligkeiten als Hinweis auf umweltproblematische Bodeninhaltsstoffe wurden ebenfalls nicht beschrieben.

5. Baugrundtechnische Angaben

5.1 Bodenkenngrößen

Für die angetroffenen Bodenschichten können im Rahmen erdstatischer Berechnungen mit ausreichender Sicherheit die nachfolgenden charakteristischen Werte von Bodenkenngrößen in Ansatz gebracht werden.

Auffüllungen

(Sand, schwach kiesig bis kiesig)

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Wichte, erdfeucht γ_k | = 19 kN/m ³ |
| Reibungswinkel φ'_k | = 32,5° |
| Kohäsion c'_k | = 0 kN/m ² |
| Steifemodul $E_{s,k}$ | = 15-20 MN/m ² |

Bodengruppen: SE-SW, GE-GW

Bodenklasse 4 nach DIN 18300₂₀₁₂: (mittelschwer lösbar Bodenarten)

Löß/Lößlehm (bis zur Endbohrtiefe)

(Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, schwach tonig bis tonig)

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Wichte, erdfeucht γ_k | = 19 kN/m ³ |
| Reibungswinkel φ'_k | = 27,5° |
| Kohäsion c'_k | = 2,5 kN/m ² |
| Steifemodul $E_{s,k}$ | = 15 - 18 MN/m ² |

Bodengruppen: UL, SU*, TL

Bodenklasse 4 nach DIN 18300₂₀₁₂: (mittelschwer lösbar Bodenarten)

bei Wassersättigung: Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten).

Mittelterrassensedimente (bis zur Endbohrtiefe)
(Sand, Kies, schluffig)

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| Wichte, erdfeucht γ | = 19 - 20 kN/m ³ |
| Reibungswinkel φ' | = 35 - 37,5 ° |
| Kohäsion c' | = 0 kN/m ² |
| Steifemodul $E_{s,k}$ | = 40-80 MN/m ² |

Bodengruppen: SE-SW, GE-GW, SU
Bodenklasse nach DIN 18300₂₀₁₂: 3 (leicht lösbare Bodenarten).

5.2 Homogenbereiche

Ausgehend von einem sog. „kleinen Erdbau“ (GK 1) können zur Planung von Erdarbeiten mit ausreichender Sicherheit die folgenden Ansätze erfolgen. Die Angaben stellen erfahrungsgestützte Schätzwerte ohne eingehende Untersuchungen dar.

Ggf. anfallende - hier jedoch nicht erbohrte - humushaltige Böden (**Oberboden**) sind entsprechend ATV DIN 18320 (Landschaftsarbeiten) zu behandeln.

Auffüllungen (Homogenbereich 1)

Bodengruppen: SE-SW, GE-GW

Steine und Blöcke: ≤ 50 Gew. %
Lagerungsdichte $D = 0,3 - 0,5$ (grob- und gemischtkörnig)
Konsistenz: ohne
Plastizität: ohne

Lößlehm/Löß bis zur den Endbohrtiefe (Homogenbereich 2)

Bodengruppen: UL, SU*, TL

Steine und Blöcke: < 5 Gew. %
Konsistenz: steif
Plastizität: leicht plastisch, nicht plastisch

Untere Mittelterrasse bis zur Endbohrtiefe (Homogenbereich 3)

Bodengruppen: SE-SW, GE-GW, SU

Steine und Blöcke: ≤ 20 Gew. %

Lagerungsdichte $D = 0,4 - 0,6$ (grob- und gemischtkörnig)

Konsistenz: ohne

Plastizität: ohne.

6. Wasserhaltung und Bauwerksabdichtung

Bei den aus den Karten abgeleiteten hohen Grundwasserflurabständen von zurzeit >40 m sind bei den Erdarbeiten keine Maßnahmen zum Schutz vor Grundwasser erforderlich.

Innerhalb der oberflächennah anstehenden bindigen Böden (Lößlehme/Löße) ist jedoch nach langanhaltenden Niederschlägen mit temporärem Stau- und Sickerwasser zu rechnen, das während der Bauzeit in offener Wasserhaltung, z.B. über Flächenfilter, abgeführt werden kann. Als Flächenfilter ist gut wasser-durchlässiges Material (z.B. Kiessand, Schotter) mit $k_f \geq 10^{-4}$ m/s, geeignet.

Unter Berücksichtigung der aktuellen Flurabstände (vgl. Kapitel 2) sind bei den Erdarbeiten keine Maßnahmen zum Schutz vor Grundwasser erforderlich.

Ein **nicht unterkellertes Bauwerk** kann nach DIN 18 533-1 nach W1.1-E - Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser- abgedichtet werden, wenn unterhalb der Bodenplatte eine mindestens 0,3 m mächtige kapillarbrechende Schicht (z.B. Kiessand) eingebaut wird. Das ggf. für den Einbau unterhalb der Bodenplatte zur Tragfähigkeitsverbesserung empfohlene Material entspricht bei der beschriebenen Qualität einer kapillarbrechenden Schicht.

Gründen erdberührte Bauteile von **Unterkellerungen** innerhalb des Löß/Lößlehms, sind diese gemäß den Wassereinwirkungsklassen W 2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser, Druckwassereinwirkung ≤ 3 m) und W 2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser, Druckwassereinwirkung > 3 m) nach DIN 18533 abzudichten. **Alternativ** kann ein Keller in was-

serundurchlässiger Bauweise gemäß DAfStb „wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)“ errichtet werden.

7. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Im Rahmen einer orientierenden entsorgungstechnischen Untersuchung wurde eine Mischprobe aus Auffüllungsböden (MP Meßweg) erstellt und dem o.g. Labor übergeben.

In der nachfolgenden Tabelle ist die untersuchte Mischprobe beschrieben.

| Probe | Bodenproben | Bodenart |
|------------------|--------------------|----------------------------------|
| MP Meßweg | RKS 1 (0,0-0,2 m) | Auffüllung: Sand, schwach kiesig |
| | RKS 2 (0,0-0,5 m) | Auffüllung: Sand, kiesig |

Ausweislich der Analyseergebnisse genügen die Befunde der Mischprobe MP 1 mehrheitlich einer Zuordnung Z 0 der LAGA TR Boden. Die Ausnahme stellt der TOC mit 0,6 Ma.-% dar, der den Zuordnungswert Z 0 von 0,5 Ma.-% übersteigt, jedoch dem Zuordnungswert Z 1 mit 1,5 Ma.-% genügt. Unter Berücksichtigung der Eluatbefunde kann das untersuchte Material als Z 1.1 Material gemäß LAGA eingestuft und dem Abfallschlüssel 170504 zugeordnet werden.

8. Baugrundtechnische Empfehlung

Da im Hinblick auf eine Bebauung noch keine Planhöhen vorliegen, wird für entsprechende Vorplanungen die Gründungsebene nichtunterkellelter Bauwerke in einer frostfreien Tiefe gemäß DIN 1054 von 0,8 m angenommen. Das Gründungsniveau unterkellelter Gebäude wird bei 2,5-3,0 m unter GOK angesetzt.

Die nachfolgenden Angaben sind generell durch bautellbezogene baugrundtechnische Untersuchungen zu verifizieren.

Wie die Bohrprofile im Lageplan (Anlage 1) zeigen, liegt die frostfreie Gründungsebene **nichtunterkellelter Gebäude** in Lößablagerungen, die eine steife Konsistenz aufweisen. Unter Ansatz relativ geringer Bemessungswerte des

Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ von 240 kN/m^2 und einer Setzungsbegrenzung auf 2 cm als gemeinhin bauwerksverträgliches Maß können Bauwerke über Streifen- (Breiten $0,5\text{-}1,5 \text{ m}$) und Einzelfundamente (Breiten $1,5\text{-}2,5 \text{ m}$) in Lößablagerungen von mindestens steifer Konsistenz gegründet werden. Dazu sind ggf. unterhalb der Gründungssohle anstehende weiche Böden aufzunehmen und z.B. durch Magerbeton zu ersetzen.

Gleichfalls kann der Lastabtrag aus aufgehenden Konstruktionen über eine elastisch gebettete Bodenplatte erfolgen. Bei nahezu gleichmäßiger Lastverteilung kann zur Bemessung einer elastisch gebetteten Bodenplatte bei Ansatz von charakteristischen Flächenlasten bis zu 30 kN/m^2 ein einheitlicher charakteristischer Bettungsmodul von $k_{s,k} = 7 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden.

Sollen höhere Bemessungswerte Ansatz finden, kann dies nach Vorgabe der Planlasten über die Einrichtung von entsprechend dimensionierten Tragpolstern aus grobkörnigem Material unter den Fundamenten erfolgen. Entsprechende Angaben können durch den Sachverständigen erfolgen.

Die oben gemachten Angaben sind nach Festlegung der geplanten Bauwerkslasten im Hinblick auf die Setzungsverträglichkeit durch bauteilbezogene baugrundtechnische Untersuchungen zu verifizieren und die Gründungsbedingungen zu konkretisieren.

9. Allgemeines

In Anlehnung an die DIN 4124 können wasserunbeeinflusste Baugruben und Böschungen mit Höhen von $1,25 \text{ m}$ bis $5,0 \text{ m}$ in Lößablagerungen von steifer Konsistenz bis 60° abgeböschet werden. Die Standsicherheit einer Böschung ist rechnerisch nachzuweisen, wenn die aufgeführten Böschungswinkel überschritten werden, die Böschungshöhe mehr als 5 m beträgt oder wenn äußere Einflüsse die Standsicherheit beeinträchtigen.

Zur Vermeidung von Bodenausspülungen wird empfohlen, die Gruben- und Grabenwände in regenreichen Jahreszeiten mittels Folien vor Durchnässung und Erosion zu schützen.

Da bei den Erdarbeiten bindige und somit wasserempfindliche Böden freigelegt werden, besteht bei Regenwetter die Gefahr, dass der Untergrund hier im Aushubniveau verschlammt oder aufweicht und somit seine Tragfähigkeit verliert. Es wird daher empfohlen, Bodenaustausch- und Bodenauftragsarbeiten im Bereich von bindigen Böden unmittelbar nach dem Ausschachten im Andeckverfahren auszuführen.

Auf dem Planum im Löss ist davon auszugehen, dass die zu fordernde Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ als Widerlager für die Verdichtung von Nachfolgegewerken nicht erreicht werden kann. Hier sind Bodenaustauschmaßnahmen sowie kalkhydraulische Stabilisierungen möglich.

Für die Verfüllung von Gräben/Gruben können grobkörnige Lockergesteine (z.B. Kiessande) verwendet werden, die in Lagenstärken $\leq 0,3 \text{ m}$ einzubauen und sachgerecht zu verdichten sind. Die anfallenden grobkörnigen Kiessande können im erdfeuchten Zustand als Füllmaterial verwendet werden. Von einem Wiedereinbau der bindigen und wasserempfindlichen Lössablagerungen sollte wegen der Wasser- und Bewegungsempfindlichkeit abgesehen werden.

Bei Kellerabdichtungen in wasserundurchlässiger Bauweise oder als „weisse Wanne“ können auch erdfeuchte bindige Böden zur Verfüllung der Arbeitsräume eingesetzt werden. Der erdfeuchte Füllboden ist in Lagen $\leq 0,3 \text{ m}$ einzubauen und auf mindestens 97 % der einfachen Proctordichte zu verdichten.

Bei Verdichtungsarbeiten ist besonders darauf zu achten, dass "bewegungsempfindliche" Lössböden keiner übermäßigen dynamischen Belastung ausgesetzt wird, die zu Konsistenzveränderungen und den damit verbundenen Tragfähigkeitsverlusten führt.

Weiterhin sind die Vorgaben einschlägiger Regelwerke, insbesondere der

| | |
|------------|---|
| DIN 18 300 | Erdarbeiten; |
| DIN 4124 | Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsbreiten, Verbau; |
| DIN 4123 | Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen; |

DIN 18533 Abdichtung von erdberührten Bauteilen;

einzuhalten. Nicht aufgeführte relevante Normen und Regelwerke entbinden nicht von deren Beachtung.

Um sicherzustellen, dass im Bereich der zukünftigen Baumaßnahmen die Voraussetzungen für die Empfehlungen des Gutachtens gegeben sind, wird empfohlen, freigelegte Aushubsohlen fachgutachterlich abnehmen zu lassen.

Falls in der Planungsphase, im Rahmen der konstruktiven Bearbeitung und der Tragwerksplanung Fragen bezüglich der erforderlichen Maßnahmen des Erd- und Grundbaues auftreten, stehen wir beratend zur Verfügung.

Dieses gilt auch für die Klärung von Detailfragen, die im Rahmen dieses Gutachtens noch nicht abschließend behandelt werden konnten.

Bergheim, den 04.08.2020

Dr. Tillmanns & Partner GmbH

Der Gutachter

Der Projektleiter

(Dipl. -Ing. O. Sistenich)

(M.Sc. M. Iwanowitsch)

(Beratender Ingenieur der Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen für die Fachrichtung Geotechnik)

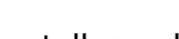
LAGEPLAN

ZEICHENERKLÄRUNG:

-  Engeres Untersuchungsgebiet
-  Lage der Rammkernsondierungen und Rammsondierungen
-  **HFP** Höhenfestpunkt (Kanaldeckel)

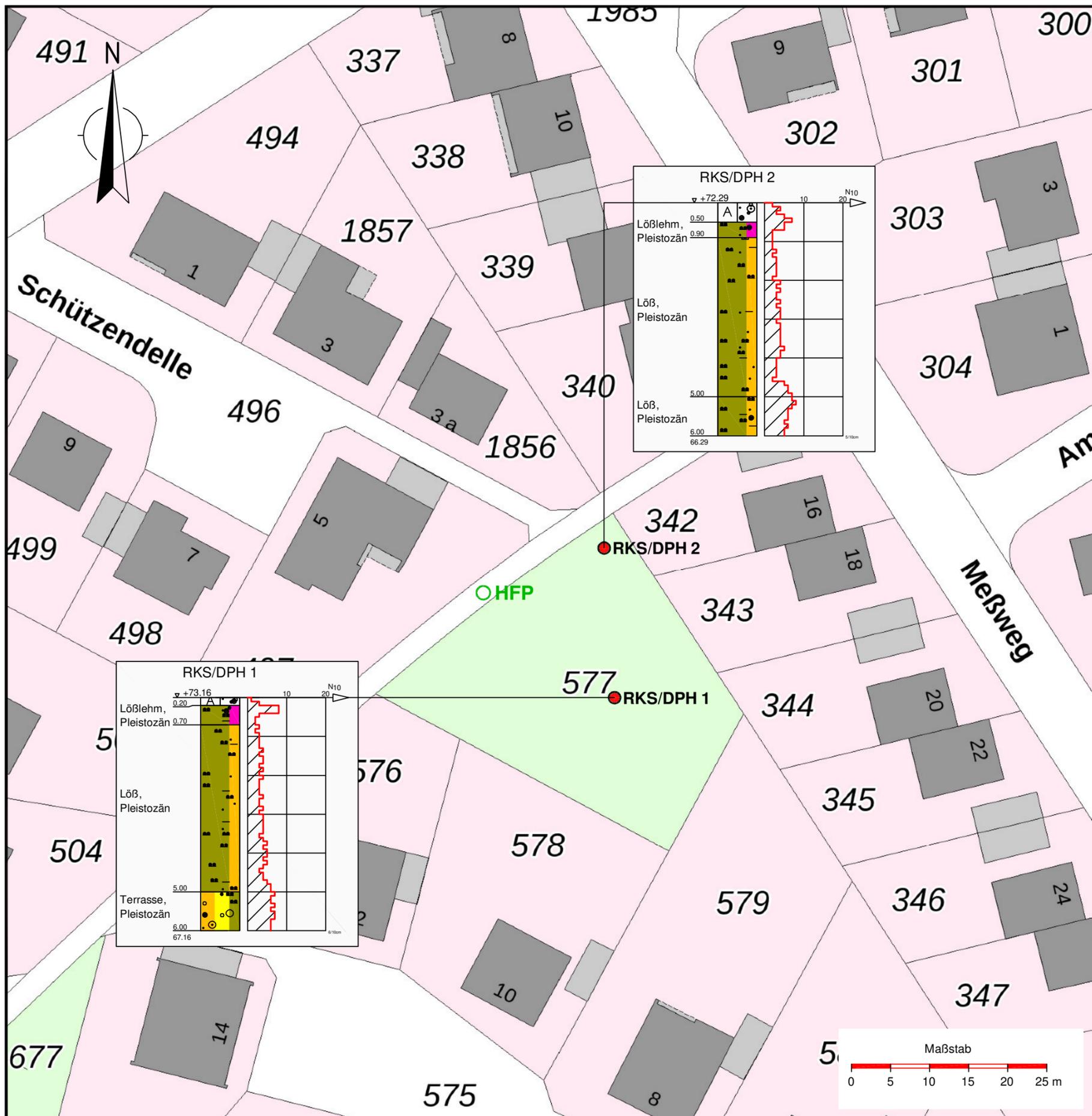
Darstellung der Rammkernsondierungen
M 1 : 100

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

| | | |
|---|---|-------------------|
| A | | Auffüllung |
|  |  | Kies kiesig |
|  |  | Sand sandig |
|  |  | Schluff schluffig |
|  |  | Ton tonig |

Darstellung der Rammsondierungen
M 1 : 100

| Tiefe [m] | Schlagzahl / 10 cm | | | |
|-----------|---|---|---|---|
| | 10 | 20 | 30 | 40 |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |



**DR. TILLMANN
&
PARTNER GmbH**

Kopernikusstr. 5
50126 BERGHEIM
Tel.: 02271 / 801-0

| | | | |
|----------------------------|---|-------|-------------------------------------|
| AUFTRAGGEBER | STADTVERWALTUNG BEDBURG POSTFACH 1253, 50173 BEDBURG | | |
| MASSNAHME | Ehemalige Spielplatz Meßweg Untersuchung zur Bebaubarkeit des Grundstücks und evtl. Entsorgung des Bodens | | |
| BEARBEITET | O.S. | 07/20 | M. 1 : 500 |
| GEZEICHNET | E.Z. | 07/20 | PROJEKT-Nr.: 10711-07-20/ Meßweg |
| AUFGESTELLT, BERGHEIM, DEN | 21.07.2020 | | ANLAGE: 1 |

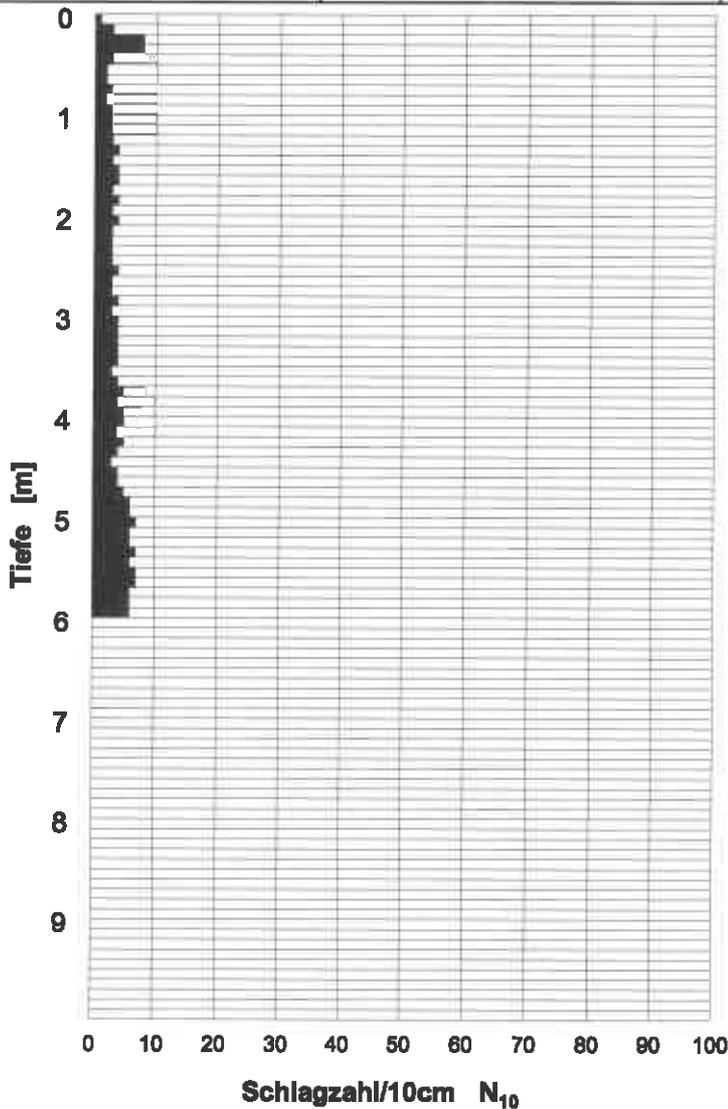
| Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 50128 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108 | | Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben | | | Anlage: Bericht: G.Z./Cl. AZ: 10711-07-20 | | |
|--|--|--|----------------------------------|---|---|----------------------------------|---|
| Bauvorhaben: Spielplatz, Meßweg in Kaster | | | | | | | |
| Bohrung Nr.: RKS 1 / Blatt 1 | | | | | Datum: 17.07.2020 | | |
| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwärzeuge Kernverlust | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen ') | | | | Art | Nr. | Tiefe In m Unter- kante |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ') | h) ')/ Gruppe | | | | |
| 0,20 | a) Auffüllung (Sand, schwach kiesig) | | | erdfeucht | Glas | 1 | 0,20 |
| | b) | | | | | | |
| | c) mitteldicht | d) | e) dunkelbraun, hellbraun | | | | |
| | f) | g) | h) i) | | | | |
| 0,70 | a) Schluff, tonig, schwach sandig | | | erdfeucht, 40-50-80-30 | Glas | 2 | 0,70 |
| | b) | | | | | | |
| | c) steif | d) | e) braun | | | | |
| | f) Lößlehm | g) Pleistozän | h) i) c1 | | | | |
| 5,00 | a) Schluff, feinsandig, schwach tonig | | | erdfeucht, 40-50-80-0 | Glas Glas Glas Glas Glas | 3 4 5 6 7 | 1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 |
| | b) | | | | | | |
| | c) steif | d) | e) hellbraun | | | | |
| | f) Löß | g) Pleistozän | h) i) c3 | | | | |
| 6,00 | a) Sand, Kies, schluffig | | | erdfeucht, 40-50-80-0 | Glas | 8 | 6,00 |
| | b) | | | | | | |
| | c) dicht | d) | e) hellbraun | | | | |
| | f) Terrasse | g) Pleistozän | h) i) c1 | | | | |
| ')/ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor | | | | | | | |

| Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro für Umwelt- und Geotechnik Kopernikusstr. 5 60128 Bergheim Tel: 02271 / 801-0 Fax: 02271 / 801-108 | | Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben | | | Anlage: Bericht: G.Z./Cl. AZ: 10711-07-20 | | |
|--|--|---|-------------------------|--|---|----------------------------|--|
| Bauvorhaben: Spielplatz, Maßweg in Kaster | | | | | | | |
| Bohrung Nr.: RKS 2 / Blatt 1 | | | | | Datum: 17.07.2020 | | |
| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Bis ... m unter Ansatzpunkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾ | | | | Art | Nr. | Tiefe In m Unter- kante |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | | i) Kalkgehalt | | |
| 0,50 | a) Auffüllung (Sand, kiesig) | | | erdfeucht | Glas | 1 | 0,50 |
| | b) | | | | | | |
| | c) mitteldicht | d) | e) hellbraun | | | | |
| | f) | g) | h) i) | | | | |
| 0,90 | a) Schluff, tonig, schwach sandig | | | erdfeucht, 40-50-80-30 | Glas | 2 | 0,90 |
| | b) | | | | | | |
| | c) stief | d) | e) braun | | | | |
| | f) Lößlehm | g) Pielstozän | h) i) c1 | | | | |
| 5,00 | a) Schluff, feinsandig, schwach tonig | | | erdfeucht, 40-50-80-0 | Glas | 3 4 5 6 | 2,00 3,00 4,00 5,00 |
| | b) | | | | | | |
| | c) stief | d) | e) hellbraun | | | | |
| | f) Löß | g) Pielstozän | h) i) c3 | | | | |
| 6,00 | a) Schluff, sandig, tonig | | | erdfeucht, 40-50-80-30 | Glas | 7 | 6,00 |
| | b) | | | | | | |
| | c) stief | d) | e) braun | | | | |
| | f) Löß | g) Pielstozän | h) i) c2 | | | | |
| ¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor | | | | | | | |

SONDIERERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

| | | | |
|--------------|------------|------|--------------|
| DATUM | 17.07.2020 | m NN | ANSATZPUNKT: |
| SONDIERGERÄT | DPH | | DPH 1 |



| | | | |
|---|---------------|--|--------------------------------|
| Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Berghelm Tel.: 02271/8010 | MASSNAHME | Spielplatz Meßweg in Kaster | |
| | AUFTRAG GEBER | Stadtverwaltung Bedburg, Postfach 12 53, 50173 Bedburg | |
| | Bearbeitet | G. Almatar | PROJEKT-NR. 10711-07-20 |
| | Gezeichnet | B. Clasen | |
| | Geprüft | O. Sistenich | |
| | | | |

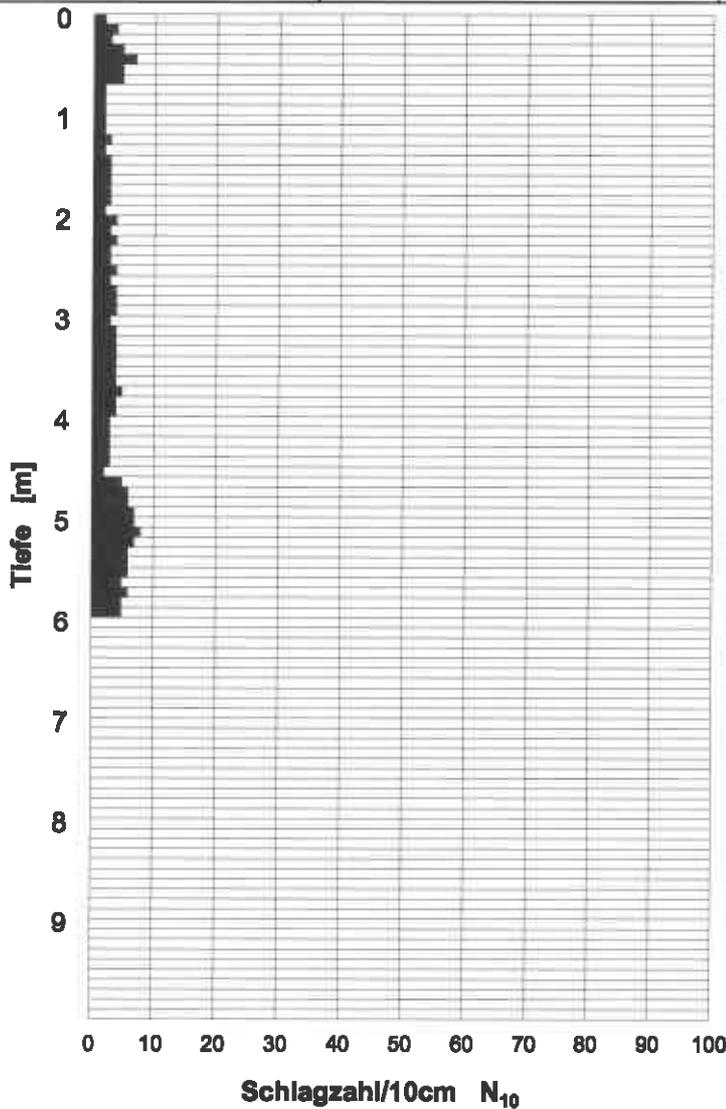
Bemerkungen:

| Sondierergebnisse | | | | | | | | | | Blatt : |
|---|-----------------------|-------------------|--|-------------------|-----------------------|----------------------|---|-------------------|-----------------------|---------|
| Projekt-Nr: 10711-07-20 | | | Versuchsdurchführender : G. Almar | | | | | | | |
| Maßnahme: Spielplatz Meßweg in Kaster | | | | | | | | | | |
| Auftraggeber: Stadtverwaltung Bedburg, Postfach 12 53, 50173 Bedburg | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Tiefe zuzüglich : Meter | | | |
| Datum: 17.07.2020 | | | m NN : | | | Ansatzpunkt : | | | | |
| Sondiergerät: DPH | | | Sondenspitze: 15 cm ² | | | | | | | |
| Amboss : fest | | aufgesteckt | | verloren | | / | | fest | | DPH 1 |
| Tiefe m | N₁₀ | Tiefe m | N₁₀ | Tiefe m | N₁₀ | Tiefe m | N₁₀ | Tiefe m | N₁₀ | |
| 0,0-0,1 | 1 | 2,0-2,1 | 4 | 4,0-4,1 | 5 | 6,0-6,1 | | 8,0-8,1 | | |
| 0,1-0,2 | 3 | 2,1-2,2 | 3 | 4,1-4,2 | 4 | 6,1-6,2 | | 8,1-8,2 | | |
| 0,2-0,3 | 8 | 2,2-2,3 | 3 | 4,2-4,3 | 5 | 6,2-6,3 | | 8,2-8,3 | | |
| 0,3-0,4 | 8 | 2,3-2,4 | 3 | 4,3-4,4 | 4 | 6,3-6,4 | | 8,3-8,4 | | |
| 0,4-0,5 | 3 | 2,4-2,5 | 3 | 4,4-4,5 | 3 | 6,4-6,5 | | 8,4-8,5 | | |
| 0,5-0,6 | 2 | 2,5-2,6 | 4 | 4,5-4,6 | 4 | 6,5-6,6 | | 8,5-8,6 | | |
| 0,6-0,7 | 2 | 2,6-2,7 | 3 | 4,6-4,7 | 4 | 6,6-6,7 | | 8,6-8,7 | | |
| 0,7-0,8 | 3 | 2,7-2,8 | 3 | 4,7-4,8 | 5 | 6,7-6,8 | | 8,7-8,8 | | |
| 0,8-0,9 | 2 | 2,8-2,9 | 4 | 4,8-4,9 | 6 | 6,8-6,9 | | 8,8-8,9 | | |
| 0,9-1,0 | 3 | 2,9-3,0 | 3 | 4,9-5,0 | 6 | 6,9-7,0 | | 8,9-9,0 | | |
| <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | |
| 1,0-1,1 | 3 | 3,0-3,1 | 4 | 5,0-5,1 | 7 | 7,0-7,1 | | 9,0-9,1 | | |
| 1,1-1,2 | 3 | 3,1-3,2 | 4 | 5,1-5,2 | 6 | 7,1-7,2 | | 9,1-9,2 | | |
| 1,2-1,3 | 3 | 3,2-3,3 | 4 | 5,2-5,3 | 6 | 7,2-7,3 | | 9,2-9,3 | | |
| 1,3-1,4 | 4 | 3,3-3,4 | 4 | 5,3-5,4 | 7 | 7,3-7,4 | | 9,3-9,4 | | |
| 1,4-1,5 | 3 | 3,4-3,5 | 4 | 5,4-5,5 | 6 | 7,4-7,5 | | 9,4-9,5 | | |
| 1,5-1,6 | 4 | 3,5-3,6 | 3 | 5,5-5,6 | 7 | 7,5-7,6 | | 9,5-9,6 | | |
| 1,6-1,7 | 4 | 3,6-3,7 | 4 | 5,6-5,7 | 7 | 7,6-7,7 | | 9,6-9,7 | | |
| 1,7-1,8 | 3 | 3,7-3,8 | 5 | 5,7-5,8 | 6 | 7,7-7,8 | | 9,7-9,8 | | |
| 1,8-1,9 | 4 | 3,8-3,9 | 4 | 5,8-5,9 | 6 | 7,8-7,9 | | 9,8-9,9 | | |
| 1,9-2,0 | 3 | 3,9-4,0 | 5 | 5,9-6,0 | 6 | 7,9-8,0 | | 9,9-10 | | |
| <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | |
| Drehmomente in [Nm] | | | | | | | Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010 | | | |
| Sonstige Angaben : | | | | | | | | | | |
| Unterschrift Versuchsdurchführender: | | | | | | | | | | |

SONDIENERGEBNISSE

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

| | | | |
|--------------|------------|------|--------------|
| DATUM | 17.07.2020 | m NN | ANSATZPUNKT: |
| SONDIERGERÄT | DPH | | DPH 2 |



| | | | |
|---|--------------|--|--------------------------------|
| Dr. Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010 | MASSNAHME | Spielplatz Meßweg in Kaster | |
| | AUFTRAGGEBER | Stadtverwaltung Bedburg, Postfach 12 53, 50173 Bedburg | |
| | Bearbeitet | G. Almatar | PROJEKT-NR. 10711-07-20 |
| | Gezeichnet | B. Clasen | |
| | Geprüft | O. Sistenich | |
| | | | |

Bemerkungen:

| Sondierergebnisse | | | | | | | | | | Blatt : |
|---|-----------------------|-------------------|--|-------------------|-----------------------|----------------------|---|-------------------|-----------------------|--------------|
| Projekt-Nr: 10711-07-20 | | | Versuchsdurchführender : G. Almatar | | | | | | | |
| Maßnahme: Spielplatz Meßweg in Kaster | | | | | | | | | | |
| Auftraggeber: Stadtverwaltung Bedburg, Postfach 12 53, 50173 Bedburg | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Tiefe zuzüglich : Meter | | | |
| Datum: 17.07.2020 | | | m NN : | | | Ansatzpunkt : | | | | |
| Sondiergerät: DPH | | | Sondenspitze: 15 cm ² | | | | | | | |
| Amboss : fest | | aufgesteckt | | verloren | | / | | fest | | DPH 2 |
| Tiefe m | N₁₀ | Tiefe m | N₁₀ | Tiefe m | N₁₀ | Tiefe m | N₁₀ | Tiefe m | N₁₀ | |
| 0,0-0,1 | 2 | 2,0-2,1 | 4 | 4,0-4,1 | 3 | 6,0-6,1 | | 8,0-8,1 | | |
| 0,1-0,2 | 4 | 2,1-2,2 | 3 | 4,1-4,2 | 3 | 6,1-6,2 | | 8,1-8,2 | | |
| 0,2-0,3 | 3 | 2,2-2,3 | 4 | 4,2-4,3 | 3 | 6,2-6,3 | | 8,2-8,3 | | |
| 0,3-0,4 | 5 | 2,3-2,4 | 3 | 4,3-4,4 | 3 | 6,3-6,4 | | 8,3-8,4 | | |
| 0,4-0,5 | 7 | 2,4-2,5 | 3 | 4,4-4,5 | 3 | 6,4-6,5 | | 8,4-8,5 | | |
| 0,5-0,6 | 5 | 2,5-2,6 | 4 | 4,5-4,6 | 2 | 6,5-6,6 | | 8,5-8,6 | | |
| 0,6-0,7 | 5 | 2,6-2,7 | 3 | 4,6-4,7 | 5 | 6,6-6,7 | | 8,6-8,7 | | |
| 0,7-0,8 | 2 | 2,7-2,8 | 4 | 4,7-4,8 | 6 | 6,7-6,8 | | 8,7-8,8 | | |
| 0,8-0,9 | 2 | 2,8-2,9 | 4 | 4,8-4,9 | 6 | 6,8-6,9 | | 8,8-8,9 | | |
| 0,9-1,0 | 2 | 2,9-3,0 | 4 | 4,9-5,0 | 7 | 6,9-7,0 | | 8,9-9,0 | | |
| <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | |
| 1,0-1,1 | 2 | 3,0-3,1 | 3 | 5,0-5,1 | 7 | 7,0-7,1 | | 9,0-9,1 | | |
| 1,1-1,2 | 2 | 3,1-3,2 | 4 | 5,1-5,2 | 8 | 7,1-7,2 | | 9,1-9,2 | | |
| 1,2-1,3 | 3 | 3,2-3,3 | 4 | 5,2-5,3 | 7 | 7,2-7,3 | | 9,2-9,3 | | |
| 1,3-1,4 | 2 | 3,3-3,4 | 4 | 5,3-5,4 | 6 | 7,3-7,4 | | 9,3-9,4 | | |
| 1,4-1,5 | 3 | 3,4-3,5 | 4 | 5,4-5,5 | 6 | 7,4-7,5 | | 9,4-9,5 | | |
| 1,5-1,6 | 3 | 3,5-3,6 | 4 | 5,5-5,6 | 6 | 7,5-7,6 | | 9,5-9,6 | | |
| 1,6-1,7 | 3 | 3,6-3,7 | 4 | 5,6-5,7 | 5 | 7,6-7,7 | | 9,6-9,7 | | |
| 1,7-1,8 | 3 | 3,7-3,8 | 5 | 5,7-5,8 | 6 | 7,7-7,8 | | 9,7-9,8 | | |
| 1,8-1,9 | 3 | 3,8-3,9 | 4 | 5,8-5,9 | 5 | 7,8-7,9 | | 9,8-9,9 | | |
| 1,9-2,0 | 2 | 3,9-4,0 | 4 | 5,9-6,0 | 5 | 7,9-8,0 | | 9,9-10 | | |
| <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | <40 | Drehmoment | |
| Drehmomente in [Nm] | | | | | | | Dr.Tillmanns & Partner GmbH Ingenieurbüro Kopernikusstr. 5 50126 Bergheim Tel.: 02271/8010 | | | |
| Sonstige Angaben : | | | | | | | | | | |
| Unterschrift Versuchsdurchführender: | | | | | | | | | | |

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

Ing. Büro Dr. Tillmanns & Partner GmbH
Kopernikusstr. 5
50126 Bergheim

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02035360
Prüfberichtsnummer: AR-20-AN-030550-01

Auftragsbezeichnung: 10711-07-20 / 2800668 Bedburg

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 21.07.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 22.07.2020
Prüfzeitraum: 22.07.2020 - 29.07.2020

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Marco Runk
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 405

Digital signiert, 29.07.2020
Dr. Thomas Hochmuth
Prüfleitung



| Probenbezeichnung | MP Friedland- str. | MP Meßweg |
|------------------------|--------------------------|------------|
| Probenahmedatum/ -zeit | 21.07.2020 | 21.07.2020 |
| Probennummer | 020146269 | 020146270 |

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

Probenvorbereitung Feststoffe

| | | | | | | | |
|------------------------------|----|-------|--------------------|--|----|------|------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 | | kg | 0,9 | 0,8 |
| Fremdstoffe (Art) | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 | | | nein | nein |
| Fremdstoffe (Menge) | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 | | g | 0,0 | 0,0 |
| Siebrückstand > 10mm | AN | LG004 | DIN 19747: 2009-07 | | | Nein | Nein |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | |
|--------------|----|-------|-----------------------|-----|-------|------|------|
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 94,2 | 97,3 |
|--------------|----|-------|-----------------------|-----|-------|------|------|

Anionen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | |
|-----------------|----|-------|------------------------|-----|----------|-------|-------|
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
|-----------------|----|-------|------------------------|-----|----------|-------|-------|

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

| | | | | | | | |
|------------------|----|-------|-----------------------------------|------|----------|--------|--------|
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,8 | mg/kg TS | 6,7 | 4,4 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 2 | mg/kg TS | 23 | 5 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | 0,2 | < 0,2 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 17 | 7 |
| Kupfer (Cu) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 10 | 4 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 12 | 7 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 |
| Thallium (Tl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 | < 0,2 |
| Zink (Zn) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | 55 | 16 |

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | |
|----------------------------|----|-------|---|-----|----------|-------|-------|
| TOC | AN | LG004 | DIN EN 15936: 2012-11 | 0,1 | Ma.-% TS | 0,8 | 0,6 |
| EOX | AN | LG004 | DIN 38414-17 (S17): 2017-01 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-08 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | AN | LG004 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 |

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | |
|-------------|----|-------|---------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Toluol | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Ethylbenzol | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| m-/p-Xylol | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| o-Xylol | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe BTEX | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

| | | | | Probenbezeichnung | | MP Friedland- str. | MP Maßweg |
|---|------|-------|------------------------------|------------------------|----------|--------------------------|-----------------------|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 21.07.2020 | 21.07.2020 |
| | | | | Probennummer | | 020146269 | 020146270 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG | Einheit | | |
| LHKW aus der Originalsubstanz | | | | | | | |
| Dichlormethan | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| trans-1,2-Dichlorethen | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| cis-1,2-Dichlorethen | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Chloroform (Trichlormethan) | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,1,1-Trichlorethan | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Tetrachlormethan | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Trichlorethen | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Tetrachlorethen | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,1-Dichlorethen | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,2-Dichlorethan | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe LHKW (10 Parameter) | AN | LG004 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| PAK aus der Originalsubstanz | | | | | | | |
| Naphthalin | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Chrysen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | 0,07 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | 0,07 |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | 0,07 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung | | MP | MP Meßweg |
|-------------------------------------|------|-------|-----------------------|------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | Friedland- str. | |
| | | | | Probennummer | | 21.07.2020 | 21.07.2020 |
| | | | | BG | Einheit | 020146269 | 020146270 |
| PCB aus der Originalsubstanz | | | | | | | |
| PCB 28 | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 52 | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 101 | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 153 | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 138 | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 180 | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| PCB 118 | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | AN | LG004 | DIN EN 15308: 2016-12 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

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

| | | | | | | | |
|------------------------|----|-------|-----------------------------------|---|-------|------|------|
| pH-Wert | AN | LG004 | DIN EN ISO 10623 (C5): 2012-04 | | | 7,2 | 8,1 |
| Temperatur pH-Wert | AN | LG004 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | 20,3 | 20,7 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | AN | LG004 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 5 | µS/cm | 36 | 88 |

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

| | | | | | | | |
|---------------------------|----|-------|--------------------------------------|-------|------|---------|---------|
| Chlorid (Cl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | < 1,0 | < 1,0 |
| Sulfat (SO ₄) | AN | LG004 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | < 1,0 | 1,2 |
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN EN ISO 14403-2: 2012-10 | 0,005 | mg/l | < 0,005 | < 0,005 |

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

| | | | | | | | |
|------------------|----|-------|--------------------------------------|--------|------|----------|----------|
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E20): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,002 | 0,003 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E20): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,006 | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E20): 2017-01 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E20): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,002 | < 0,001 |
| Kupfer (Cu) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E20): 2017-01 | 0,005 | mg/l | 0,007 | < 0,005 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E20): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,003 | < 0,001 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12848 (E12): 2012-08 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2 (E20): 2017-01 | 0,01 | mg/l | 0,05 | < 0,01 |

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

| | | | | | | | |
|---------------------------------|----|-------|------------------------------------|-------|------|---------|---------|
| Phenolindex, wasserdampflich | AN | LG004 | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,010 | mg/l | < 0,010 | < 0,010 |
|---------------------------------|----|-------|------------------------------------|-------|------|---------|---------|

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

* Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

1) nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.