

WMT-Landfill-Biogas-Services GmbH  
• Gladbacher Straße 106 • 41747 Viersen

**Entwicklungsgesellschaft  
Wasserstraße GmbH & Co. KG**  
Steyler Straße 73  
41344 Nettetal

**WMT-Landfill-Biogas-Services GmbH**  
**Geschäftsbereich Engineering**  
Stephan Kohl

Tel.: +49(0)21 62 / 819 26 34  
Fax: +49(0)21 62 / 819 26-12  
E-Mail: [stephan.kohl@wmt-lbs.de](mailto:stephan.kohl@wmt-lbs.de)

Datum: 29.09.2023

**Bauvorhaben**

**Wohnquartier Wasserstraße**

**in**

**41334 Nettetal-Kaldenkirchen**

**Baugrundgutachten**

(Projekt Nr. 99-42.1661-02)

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>4</b>
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1.2	Verwendete Unterlagen	4
1.3	Geländesituation	5
1.4	Geologie/Hydrogeologie	5
<b>2</b>	<b>Baugrund</b>	<b>6</b>
2.1	Baugrunderkundung	6
2.2	Schichtenaufbau und Grundwasserverhältnisse	7
2.4	Bodenkennwerte, Bodenklassen und -gruppen	8
<b>3</b>	<b>Beurteilung des Baugrunds</b>	<b>9</b>
3.1	Tragfähigkeit	9
3.2	Grundwasser	9
3.3	Versickerung von Niederschlagswasser	9
3.4	Gefährdungen durch Hochwasser / Starkregenereignisse	10
3.5	Geothermische Ergiebigkeit	17
3.6	Frostempfindlichkeit	18
3.7	Erdbebenzone	18
3.8	Gefährdungsabschätzung	18
3.9	Chemische Untersuchungen	19
<b>4</b>	<b>Angaben zur Vorbemessung der Gründung</b>	<b>19</b>
4.1	Fundamente	20
4.2	Bodenplatten	20
4.3	Hinweise zu Gebäudeabdichtungen	20
4.4	Verkehrsflächen	21
<b>5</b>	<b>Allgemeine Angaben für die Planung und Bauausführung</b>	<b>22</b>
5.1	Allgemeines	22
5.2	Erdbau	23
5.3	Qualitätssicherung	24
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>24</b>

## ANLAGENVERZEICHNIS

- 42.1661-02/01      Lagepläne mit Eintragung aller Erkundungsstellen
- /01.1 Lageplan Baugrunderkundung - Luftbild  
Maßstab 1 : 1.000
  - /01.2 Lageplan Baugrunderkundung – Konzept,  
Stand: 16.08.2023, Maßstab 1 : 1.000
- 42.1661-02/02      Ergebnisse der Baugrunderkundung,  
Schichtenprofile der Rammkernbohrungen,  
Sondierdiagramme der schweren Rammsondierungen,  
Höhenmaßstab, 1 : 40,  
Zeichen und Abkürzungen nach DIN 4023,  
17 Einzelblätter
- 42.1661-02/03      Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen:
- /03.1 Körnungslinien / Kornverteilungen der ausgewählten Bohrproben,
  - /03.2 Durchlässigkeitsbeiwertermittlung
- 42.1661-02/04      Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen:  
eurofins Analyseprotokoll AR-22-KA-002715-01 vom 04.04.2022



## 1 Allgemeines

### 1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Bereich zwischen der Wasserstraße und dem Schindackersweg in 41334 Nettetal Kaldenkirchens plant die EG – Entwicklungsgesellschaft - Wasserstraße mbH, Nettetal die Entwicklung des Standortes mit Wohnbebauung.

Im Rahmen der Vorplanung wurde unsere Gesellschaft von der EG Wasserstraße beauftragt auf dem Gelände Baugrunderkundungen mittels Rammkernbohrungen (RKB) und schweren Rammsondierungen (DPH) durchzuführen, bodenmechanische und chemische Laborversuche auszuführen und dazu ein Baugrundgutachten auszuarbeiten.

### 1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung dieses Gutachtens sowie für die Konzeption der Erkundung wurden uns auftraggeberseits folgende Unterlagen als pdf- bzw. dwg - Files zur Verfügung gestellt:

- ◆ [01] Bauvorhaben Wohnquartier Wasserstraße, 41334 Nettetal:  
Übersichtslageplan Entwicklungsgebiet, Entwurf, Kotschate Architekten,  
Maßstab 1 : 500, 09.12.2020 / 21.12.2021 / 05.05.2023 / 16.08.2023

Im Zuge der Standortrecherche wurden folgende Unterlagen verwendet:

- ◆ [02] Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen Maßstab 1 : 25.000, Blatt 4603 Kaldenkirchen
- ◆ [03] Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen (Grundriss- und Profilkarte),  
Maßstab 1 : 25.000, Blatt 4603 Nettetal
- ◆ [04] Öffentlich zugängliche digitale Kartenwerke - aktuelle und historische Top.-Karten,  
Katasterkarten, aktuelle und historische Luftbilder - des Landesvermessungsdienstes  
NRW, TIM-online 2.0 ([www.tim-online.nrw.de](http://www.tim-online.nrw.de) / Bezirksregierung Köln)
- ◆ [05] öffentlich zugängliche digitale Kartenwerke - Bodenkarte und geologische Übersichtskarte  
NRW – Geol. Dienst NRW - des LANUV NRW ([www.elwasweb.nrw.de](http://www.elwasweb.nrw.de))
- ◆ [06] öffentlich zugängliche digitale Kartenwerke – Starkregengefahrenkarten in Geodaten  
NRW – Geschäftsstelle des IMA GDI NRW, Geoportal NRW - ([www.geoportal.nrw/The-menkarten](http://www.geoportal.nrw/The-menkarten))
- ◆ [07] öffentlich zugängliche digitale Kartenwerke – Themenkarten Hochwasser, Umweltdaten  
vor Ort – Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr NRW ([www.uvo.nrw.de](http://www.uvo.nrw.de))

Als Grundlage für die Erstellung der Lagepläne in Anlage /01 des vorliegenden Gutachtens dienen die Unterlagen [01] und [04].

### 1.3 Geländesituation

Das Plangebiet umfasst die Flurstücke 74, 75, 80, 83, 126, 132, 221, 635, 651, 696 der Flur 9 der Gemarkung Kaldenkirchen.

Die Fläche liegt im Hinterland der mit bestehender Wohnbebauung umgebenden Straßen Wasserstraße und Schindackersweg. Im nordwestlichen Bereich geht ein asphaltierter Weg mit Namen „Am Luchtberg“ (Flurstück 696) von der Wasserstraße aus in das Entwicklungsgebiet hinein zu fünf leerstehenden Reihenhäusern (Am Luchtberg 13 – 23) und zu dem Bereich einer ehemaligen Halle, von der nur noch die Betonfundamente zu sehen sind. Die restlichen Flächen sind unbebaut und unversiegelt.

Das westliche Teil des Geländes fällt von der Wasserstraße aus von ca. 51,5 m ü. NHN nach Osten bis auf ca. 50,5 m ü. NHN.

### 1.4 Geologie/Hydrogeologie

Regional befindet sich Kaldenkirchen westlich des „Viersener Sprung“, einer nordwest-südost verlaufenden tektonischen Störung, die die Venloer Scholle im Westen von der Krefelder Hochscholle im Osten trennt. Die Venloer Scholle ist ein Senkungsgebiet. Hier liegen meist die vollständigen Sedimentabfolgen des Quartärs und des Tertiärs bis zum Miozän vor.

Gemäß den Archivunterlagen befinden sich im Untersuchungsgebiet oberflächennah Flugsand- bzw. Sandlößablagerungen (Fein- bis Mittelsand) über Löß bzw. Lößlehm (Schluff, feinsandig, tonig) des Holozäns bzw. des Jungpleistozäns. Unterlagert werden diese von pleistozänen Hauptterrassensedimenten des Rheins und der Maas (Sande und Kiese). Diese werden durch die Tegelschichten (z. T. tonig) in eine jüngere und ältere Hauptterrasse unterteilt. Der Übergang zu den pliozänen Kieseloolithschichten wird durch den Reuverton markiert. Unter dem Pliozän folgen miozänen Meeressande.

Aufgrund des Wechsels von relativ undurchlässigen tonig-schluffigen Schichten und gut durchlässigen Schichten aus Sanden und Kiesen, liegen im Bereich der Venloer Scholle hydrogeologisch gesehen mehrere Grundwasserstockwerke vor.

Für den Planbereich liegt gemäß der Hydrologischen Karte NRW (Unterlage [03]) der Grundwasserstand für das erste, obere Grundwasserstockwerk für das Jahr 1960 bei ca. 40,5 m ü. NHN.

Die öffentlich zugänglichen landesbezogenen digitalen Datensysteme (ELWAS-WEB) weisen über in der Umgebung vorhandene GW-Messstellen in den letzten 40 Jahren mittlere Grundwasserstände von 37,0 – 41,0 m ü. NHN aus. Unter Berücksichtigung der Entfernung zu diesen GW-Messstellen kann für den Standort daher als höchst anzunehmender Bemessungsgrundwasserstand (HGW) ein Grundwasserstand von ca. 41,0 m ü. NHN angenommen werden.

Die generelle Grundwasserfließrichtung ist nach Norden bzw. nach Nord-Nord-Westen zur Maas (ca. 5 km Entfernung) gerichtet.

## **2 Baugrund**

### **2.1 Baugrunderkundung**

Um die betrachtete Fläche baugrundtechnisch aufzuschließen, wurden in mehreren Erkundungsphasen der jeweiligen Planung angepasst an den in den Lageplänen der Anlage /01 eingetragenen 16 Stellen jeweils eine Rammkernbohrung (RKB 1 bis 16) nach DIN EN ISO 22475-1 und zusätzlich bereichsweise eine schwere Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH 1-3, 6, 7, 9 – 13)) abgeteuft. Die Bohrungen RKB 4 + 5 und RKB 15 + 16 wurden im Hinblick auf die Bemessung von geplanten Versickerungsflächen abgeteuft.

Die Ansatzpunkte der Erkundungsbohrungen wurden lage- und höhenmäßig bestimmt, wobei die in Anlage /02 angegebenen NHN-Höhen über einen Bezugshöhenpunkt im Bereich der Wasserstraße gegenüber der Einbiegung Am Luchtberg (Kanaldeckel KD = 51,40 m ü. NHN, vgl. Anlage /01) nivelliert wurden.

Die Erkundungsbohrungen wurden von Höhenniveaus zwischen 50,48 m ü. NHN (RKB 11) und 51,94 m ü. NHN (RKB 12) aus abgeteuft. Die geplanten Aufschlusstiefen betragen 6,0 bis 8,0 m unter Geländeoberfläche (GOF). Vereinzelt mussten die Bohrungen und Sondierungen aufgrund zu hoher Bohrwiderstände vorzeitig eingestellt werden (RKB 4 und 5). Den Aufschlussbohrungen wurden DIN-gemäß gestörte Bodenproben zur Ansprache entnommen.

Die Auftragung aller Baugrundaufschlüsse erfolgte in Form von Bohrprofilen nach DIN 4023 (vgl. Anlage /02.1 bis /02.16). Die Erklärung der wichtigsten bei der Auftragung der Ergebnisse verwendeten Zeichen und Signaturen nach DIN 4023 geht aus Anlage /02.17 hervor.

Die Ergebnisse der Erkundungen wurden dem Auftraggeber jeweils nach der Erkundung kurzfristig zur Vorabinformation per Mail zur Verfügung gestellt.

Die Lage der Ansatzstellen aller durchgeführten Erkundungsbohrungen sind in den Lageplänen in der Anlage /01 dokumentiert. Anlage /01.1 zeigt die Geländesituation gemäß des Luftbildes (Bestand 2021). In der Anlage /01.2 ist das aktuelle Planungskonzept vom 16.08.2023, hinterlegt.

## 2.2 Schichtenaufbau und Grundwasserverhältnisse

### **Schichtenaufbau/Bodenansprache**

Die generelle Schichtenfolge zeigt vereinzelt (RKB 1, 10, 11, 15) oberflächennah Auffüllungen bis in Tiefen von 0,5 m unter Gelände. Dabei handelt es sich um umgelagerten sandigen, zum Teil humosen Boden mit vereinzelt geringen anthropogenen Beimengungen (Reste von Ziegelbruch, Mörtel, Kalkschotter). Die Dicke des bituminösen Straßenaufbruchs bei der RKB 8 betrug 15 cm.

Darunter folgen Flugsandablagerungen und Sandlöß aus Feinsanden mit schwach schluffigen oder mittelsandigen Nebenanteile bis in Tiefen von 0,4 m bis 2,2 m unter GOF. Bis in Tiefen von 4,4 m bis 5,7 m unter GOF setzt sich im Liegenden eine Wechselfolge von stark feinsandigen bis feinsandigen Schluffen (Lößlehm) und Sandlöß (Feinsand, schwach schluffig bis schwach mittelsandig). Der Flugsand und der Sandlöß wiesen eine locker bis mitteldichte Lagerung auf. Der Lößlehm zeigt eine steife bis weiche Konsistenz.

Im Liegenden folgen sandig-kiesige Terrassenablagerungen, die in der Regel eine mindestens mitteldichte Lagerung aufweisen.

Die Rammsondierungen zeigen bezüglich der Verformbarkeit des vorhandenen Baugrundes oberhalb der Terrassenablagerungen einheitliche Ergebnisse. Der Untergrund weist im Bereich der oberflächennah vorhandenen Auffüllungen sowie der darunter liegenden anstehenden Feinsande und Lößlehme mit geringen Schlagzahlen eine deutliche Verformungsanfälligkeit auf. Vereinzelt zeigen die Flugsande und der Sandlöß mit mittleren Schlagzahlen eine etwas höhere Tragfähigkeit.

Gute Tragfähigkeitseigenschaften sind erst ab dem Niveau der sandig-kiesigen Terrassenablagerungen zu erwarten. Hier nehmen zum Liegenden die Schlagzahlen und die Lagerungsdichten zu, so dass hier von einer geringen Verformungsanfälligkeit auszugehen ist.

### **Grundwasserverhältnisse**

Das Niveau des Grundwasseranschnittes konnte vor Ort an den Erkundungsstellen nicht festgestellt werden. Aufgrund eines anzunehmenden höchst zu erwartenden Grundwasserstandes von 41,0 m ü. NHN liegen bezogen auf die vorhandene Geländeoberfläche Flurabstände von ca. 9,5 m bis 10,5 m vor.

Oberhalb der gering durchlässigen Lößlehme kann es zu Staunässe kommen.

## 2.4 Bodenkennwerte, Bodenklassen und -gruppen

Aufgrund der bodenmechanischen Ansprache der entnommenen Bodenproben der Rammkernbohrungen können den angetroffenen Bodenarten die nachfolgend aufgeführten bodenmechanischen Kennwerte zugeordnet werden. Die oberflächennah vorhandenen humosen Böden wie auch alle vorhandenen Altfundamente, Reste von Oberflächenbefestigungen und Wegen inkl. deren Unterbau und Leitungen sind im Zuge der Tiefbauarbeiten zu entfernen.

### **Homogenbereich 1**

#### **Feinsande (Flugsand, Sandlöß – oberflächennah)**

Wichte des feuchten Bodens	$\gamma$	=	20 kN/m <sup>3</sup>
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'$	=	10 - 11 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	$\varphi'$	≥	25,0 - 30,0°
Kohäsion	$c'$	=	0 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul	$E_s$	=	15 - 25 MN/m <sup>2</sup>

Bodenklasse nach DIN 18300: Klasse 3 - leicht lösbare Bodenarten.

Bodengruppe nach DIN 18196: SE – eng gestufte Sande, SU – Sand-Schluff-Gemische

### **Homogenbereich 2**

#### **Schluff (Lößlehm)**

Wichte des feuchten Bodens	$\gamma$	=	18 - 19 kN/m <sup>3</sup>
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'$	=	8 - 9 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	$\varphi'$	≥	25 - 27,5°
Kohäsion	$c'$	=	5 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul	$E_s$	=	5 - 10 MN/m <sup>2</sup>

Bodenklasse nach DIN 18300: Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

Bodengruppe nach DIN 18196: SU\* – Sand-Schluff-Gemische

UL, UM - leicht bis mittelplastischer Schluff,

### **Homogenbereich 3**

#### **Sand, kiesig (Terrassenablagerungen)**

Wichte des feuchten Bodens	$\gamma$	=	19 - 20 kN/m <sup>3</sup>
Wichte des Bodens unter Auftrieb	$\gamma'$	=	10 - 11 kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	$\varphi'$	≥	32,5° – 35,0°
Kohäsion	$c'$	=	0 kN/m <sup>2</sup>
Steifemodul	$E_s$	=	50 - 80 MN/m <sup>2</sup>

Bodenklasse nach DIN 18300: Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

Bodengruppe nach DIN 18196: SW, SI, GW, GI, - weit- bzw. intermittierend gestufte Sande und Kiese.

### **3 Beurteilung des Baugrunds**

#### **3.1 Tragfähigkeit**

Der Baugrund zeigt insgesamt an den Erkundungspunkten einen homogenen Aufbau.

Die oberflächennahen Flugsande und der Sandlöß (Homogenbereich 1) zeigen gering- bis mittelgute Tragfähigkeitseigenschaften, so dass sie als Planumsflächen bei entsprechender Nachverdichtung geeignet sind. Zur Nutzung als Auflagerschicht mit ausreichendem Tragschichtcharakter sind sie nicht geeignet.

Die Lößlehme (Homogenbereich 3) sind aufgrund der geringen Schlagzahlen der Rammsondierungen und der bereichsweise angetroffenen weichen Konsistenz als deutlich verformungsanfällig und somit als nicht tragfähiger Baugrund zu bewerten. Dieses Material unterliegt je nach Niederschlägen großen Wassergehaltsschwankungen und somit auch Änderungen in der Feuchtdichte.

Die sandig-kiesigen Terrassenablagerungen (Homogenbereich 3) zeigen eine geringe Neigung zu Verformungen und sind daher als uneingeschränkt tragfähig zu bewerten.

#### **3.2 Grundwasser**

Ausgehend von Flurabständen von ca. 9,5 m bis 10,5 m ist mit einer Beeinflussung der Baumaßnahme durch Grundwasser nicht zu rechnen.

Aufgrund der bindigen Lößlehme kann es bei Niederschlagsbildung mit Staunässe und Stauwasser kommen.

#### **3.3 Versickerung von Niederschlagswasser**

Die Möglichkeit der oberflächennahen Versickerung für Niederschlagswasser wird aufgrund der Bodenansprache ausgeschlossen. Die erkundeten anstehenden Lößlehme weisen erfahrungsgemäß so geringe Durchlässigkeitsbeiwerte ( $K_f = 1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ ) auf, das eine dauerhafte Versickerung nach der entsprechenden technischen Richtlinie (Arbeitsblatt DWA-A 138) nicht gewährleistet werden kann.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser in die im Liegenden anstehenden Sande und Kiese ist grundsätzlich möglich. Die dazu notwendigen bodenmechanischen Laboruntersuchungen für die geplanten Versickerungsflächen wurden durchgeführt und sind in Anlage /03 dokumentiert. Die empfohlenen geeigneten Tiefen für eine Versickerung bezogen auf die Lage der

Erkundungsstellen stellen sich entsprechend den Untersuchungsergebnissen wie folgt dar:

RKB	Tiefe ab [m]	Tiefe ab [m ü. NHN]	K <sub>f</sub> -Wert [m/s]
2/3	4,60 / 5,00	46,01 / 46,07	1,7 x 10 <sup>-4</sup>
4	5,30	46,38	2,3 x 10 <sup>-4</sup>
5	5,30	46,48	0,5 x 10 <sup>-4</sup>
15	4,80	46,26	3,1 x 10 <sup>-4</sup>
16	4,90	46,42	1,5 x 10 <sup>-4</sup>

### 3.4 Gefährdungen durch Hochwasser / Starkregenereignisse

Gemäß den Angaben des LANUV NRW, werden, unabhängig von den Vorgaben der EG-HWRM-RL, in Nordrhein-Westfalen seit vielen Jahren die Überschwemmungsgebiete von hochwassergefährdeten Gewässern rechnerisch ermittelt und durch ordnungsbehördliche Verordnung festgesetzt bzw. vorläufig gesichert.

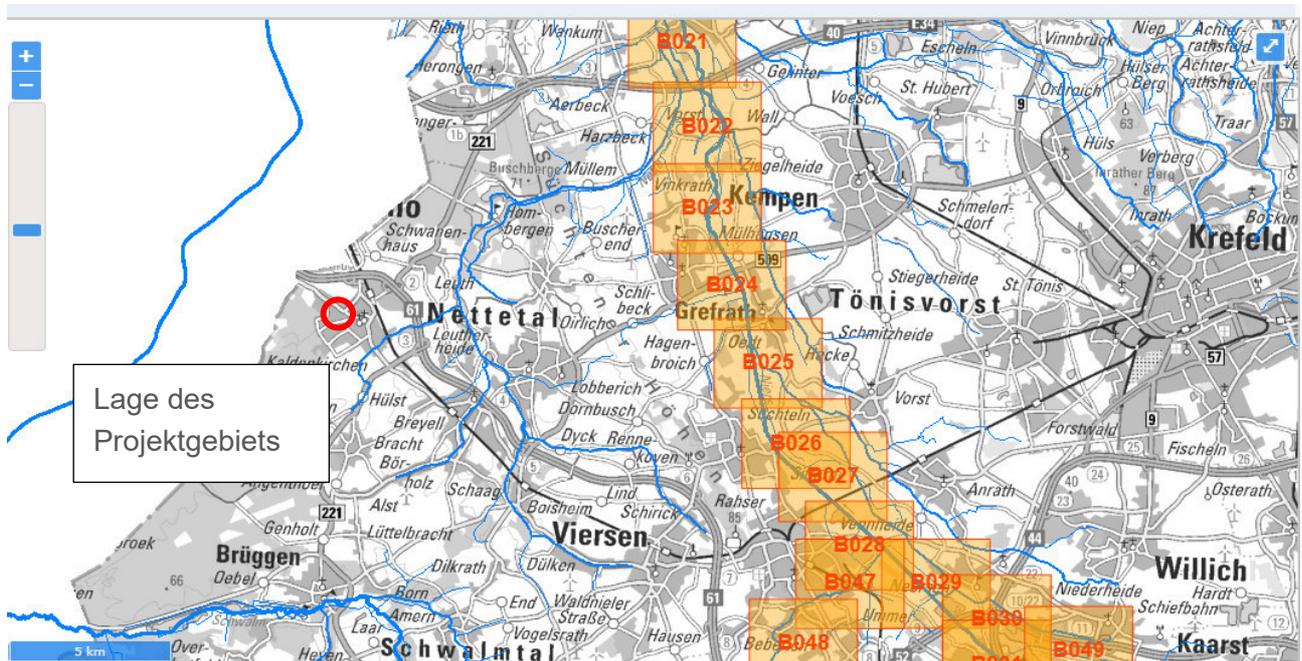
Berechnungsgrundlage ist dabei bundeseinheitlich ein Hochwasserereignis, wie es statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist. Die Ausweisung von Überschwemmungsgebieten gehört zu den strategischen Vorsorgemaßnahmen im Hochwasserschutz mit unmittelbaren planungsrechtlichen Auswirkungen, wie z.B. Restriktionen bei der Ausweisung oder Erweiterung kommunaler Baugebiete.

#### **Hochwassergefährdung**

Das LANUV NRW hat in ihren Umweltdaten vor Ort - siehe Unterlage [07] - die Themenkarten Hochwasser (Stand 2019) veröffentlicht.

Die Stadt Kaldenkirchen mit dem Projektgebiet „Wasserstraße“ liegt außerhalb von Teileinzugsgebieten. Als Teileinzugsgebiet wird ein nach hydrologischen Kriterien abgegrenzter Teil eines Einzugsgebietes bezeichnet. In diesen Teilgebieten gelangt der gesamte Oberflächenabfluss an einem bestimmten Punkt in einen Wasserlauf.

Die Teileinzugsgebiete Maas Nord (Nierssystem) verlaufen entlang der Niers, hier zum Beispiel im Bereich der Stadt Grefrath. Ein Hochwassergefährdung besteht somit für das Projektgebiet nicht.



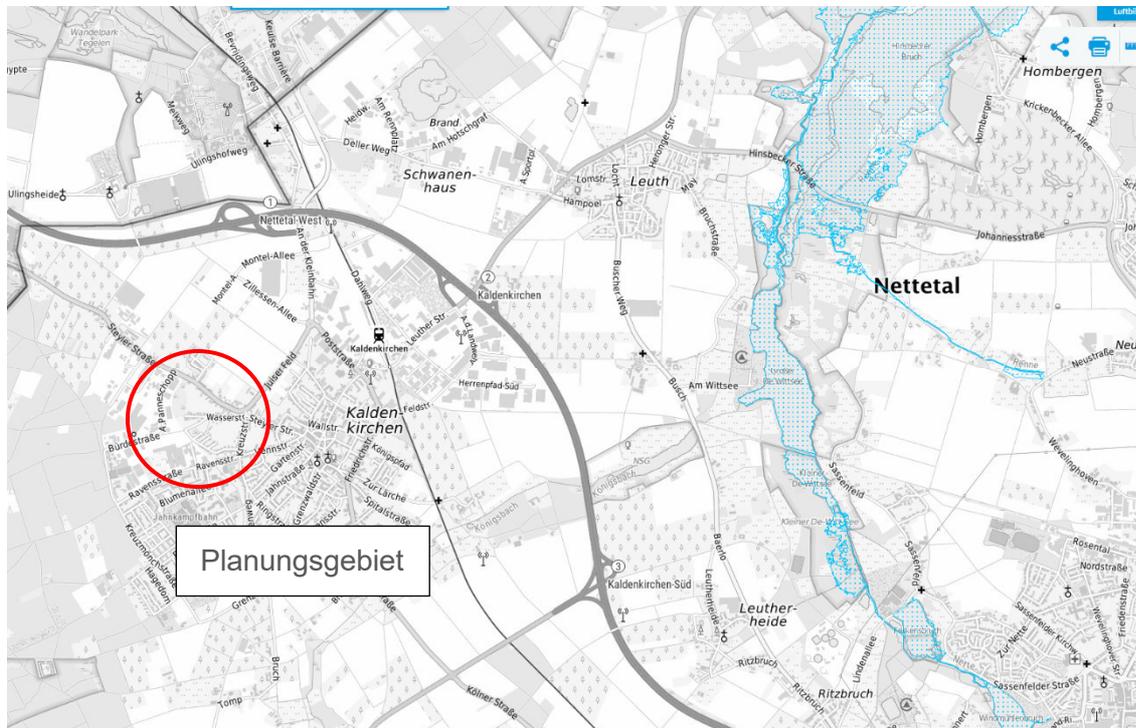
Übersicht über die Teileinzugsgebiete des Nierssystems.

[Quelle: Flussgebiete NRW - <https://www.flussgebiete.nrw.de>]

#### Überschwemmungsgebiete

In der Nähe der Grundstücke an der Wasserstraße befinden sich die Überschwemmungsgebiete Kleiner und Großer De Wittsee. Die Wasserstandshöhe hier wird mit ca. 36,9 m ü NHN angegeben. Diese Flächen liegen jedoch weit von dem betrachteten Gebiet entfernt und deutlich unterhalb der Höhen im Planungsgebiet (ca. 51 – 52 m ü NHN) und sind daher nicht relevant für die Beurteilung des Planungsgebietes.

In dem Kartenauszug sind die Überschwemmungsgebiete blaugepunktet gekennzeichnet.



Auszug aus der Karte „Überschwemmungsgebiete“

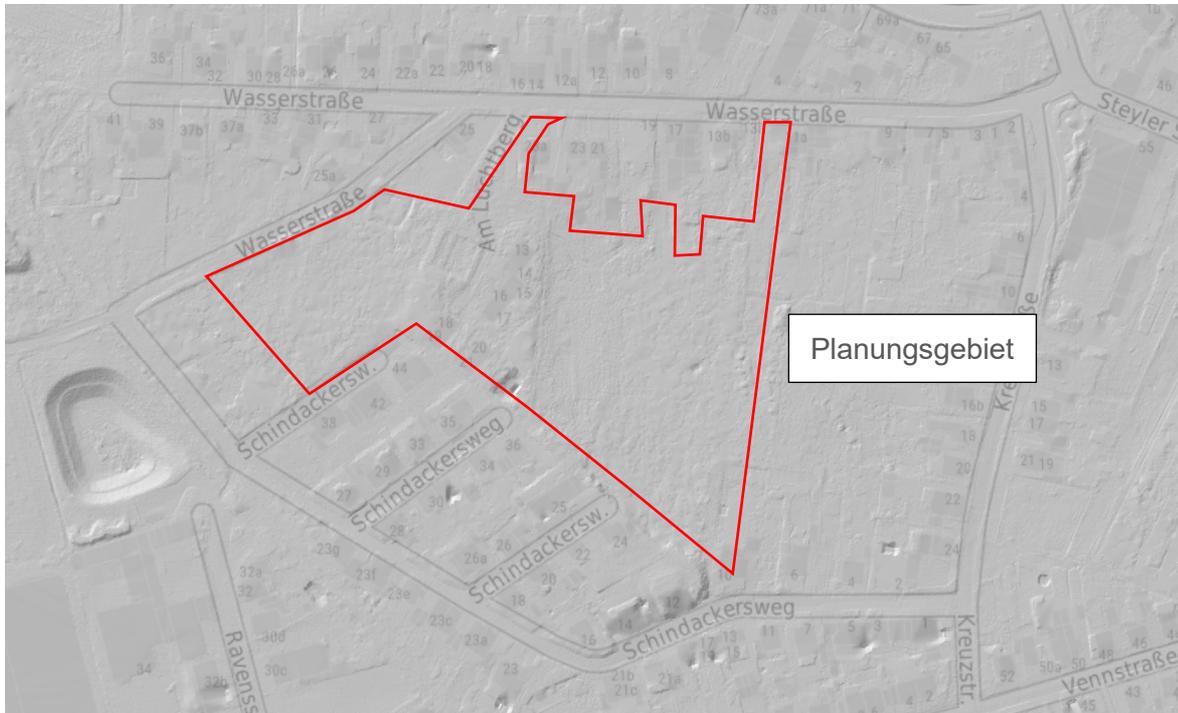
[Quelle: Umweltdaten vor Ort - <https://www.uvo.nrw.de/>]

### **Gefährdung durch Starkregenereignisse**

Die Starkregengefahrenkarten werden im Geoportal – siehe Unterlage [06] - aufgeführt. Hier lassen sich die Gefahren durch selten auftretende und extreme Starkregenereignisse beurteilen.

Das selten auftretende Starkregenereignis ist definiert als Regenereignis, dass nur alle 100 Jahre auftritt und 60 min dauert. Dieses Regenereignis wird mit dem Starkregenindex (SRI) 7 eingruppiert. Diese Einstufung ist vergleichbar mit einem „steifen Wind“ in der Windstärkeskala. Die dabei für Kaldenkirchen auftretende Regenwassermenge beträgt gemäß KOSTRA-DWD 2010R ca. 44,3 mm.

Ein extremes Regenereignis wird in diesen Themenkarten mit rd. 90 mm / 60 Minuten berücksichtigt. Dies entspricht einem SRI 10 (schwerer Sturm).



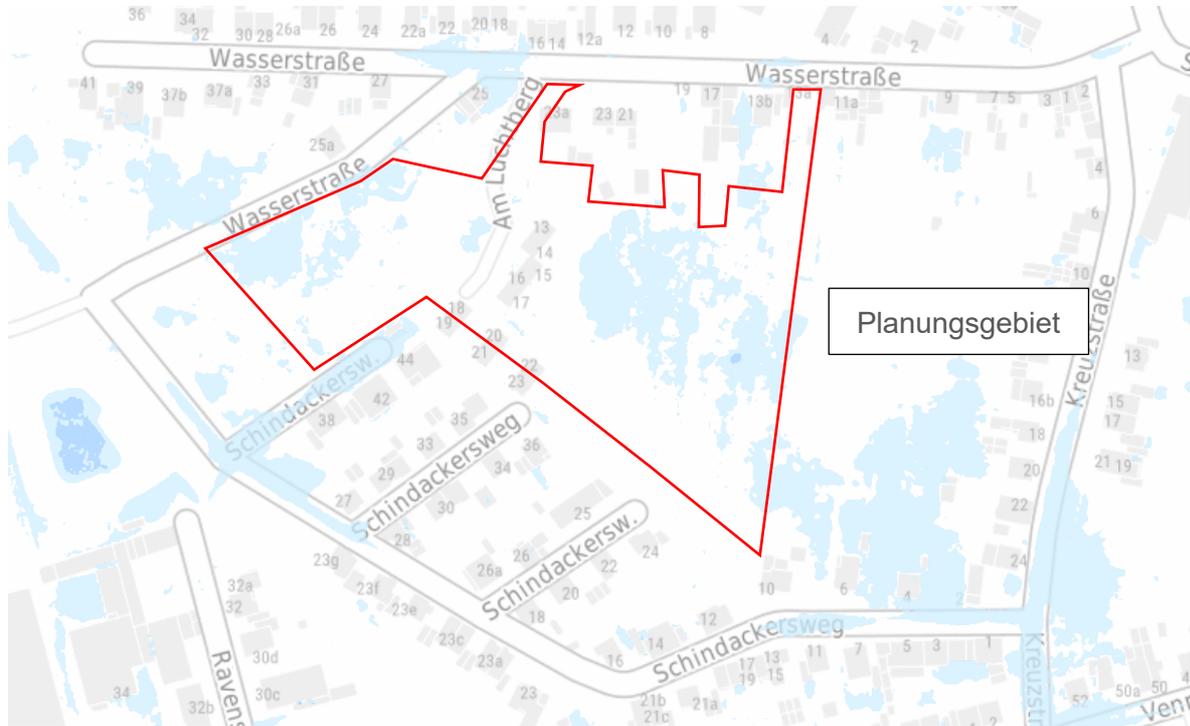
Auszug aus Starkregengefahrenkarte „Geländemodell“

[Quelle: Geoportal - <https://www.geoportal.de/>]

In dem Geländemodell lässt sich erkennen, dass das Planungsgebiet weitestgehend eben ausgebildet ist. Das Planungsgebiet bildet den Höhepunkt im Bereich der Wasserstraße. Dieser liegt bei rd. 52,0 m ü NHN. Es sind zurzeit Mulden vorhanden, in denen sich Niederschlagswasser ansammeln kann.



## Seltenes Regenereignis

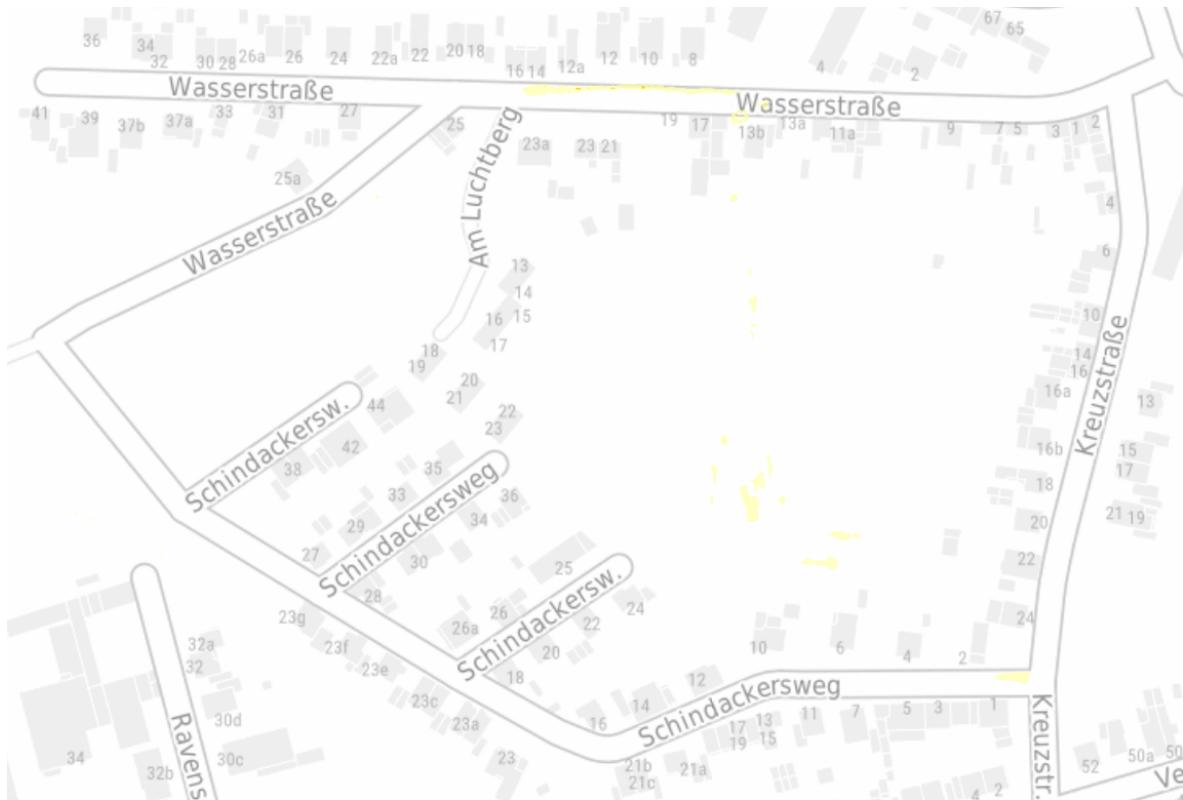


Auszug aus Starkregengefahrenkarte „Wasserhöhen - seltenes Regenereignis“

[Quelle: Geoportal - <https://www.geoportal.de/Starkregengefahrenkarte/>]

Wie sich aus dem Kartenausschnitt ablesen lässt, sind die Mulden in dem Planungsgebiet bei einem Starkregenereignis mit Wasser gefüllt. Der Wasserstand kann im jetzigen Zustand des Gebietes bis zu 25 cm betragen.

Betrachtet man die nächste Karte, ist in diesem Gebiet, bei einem seltenen Starkregenereignis, jedoch keine wesentliche Fließbewegung festzustellen. Es gibt einen Abfluss in der Wasserstraße, der oberhalb des Planungsgebietes von Ost nach West abläuft.



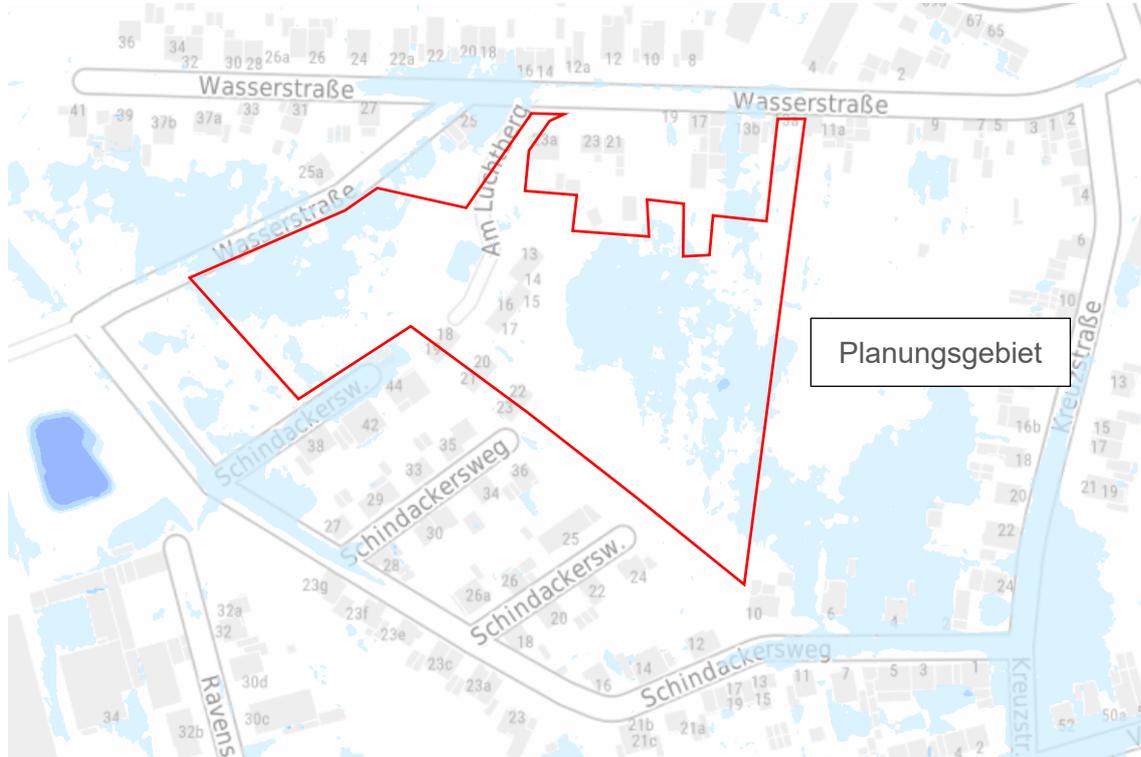
Auszug aus Starkregengefahrenkarte „Fließgeschwindigkeiten - seltenes Ereignis“

[Quelle: Geoportal - <https://www.geoportal.de/Starkregengefahrenkarte>]

Insgesamt entsteht durch das seltene Starkregenereignis keine Gefährdung durch einen übermäßigen Einstau bzw. durch zufließende Niederschlagswässer.



## Extremes Regenereignis

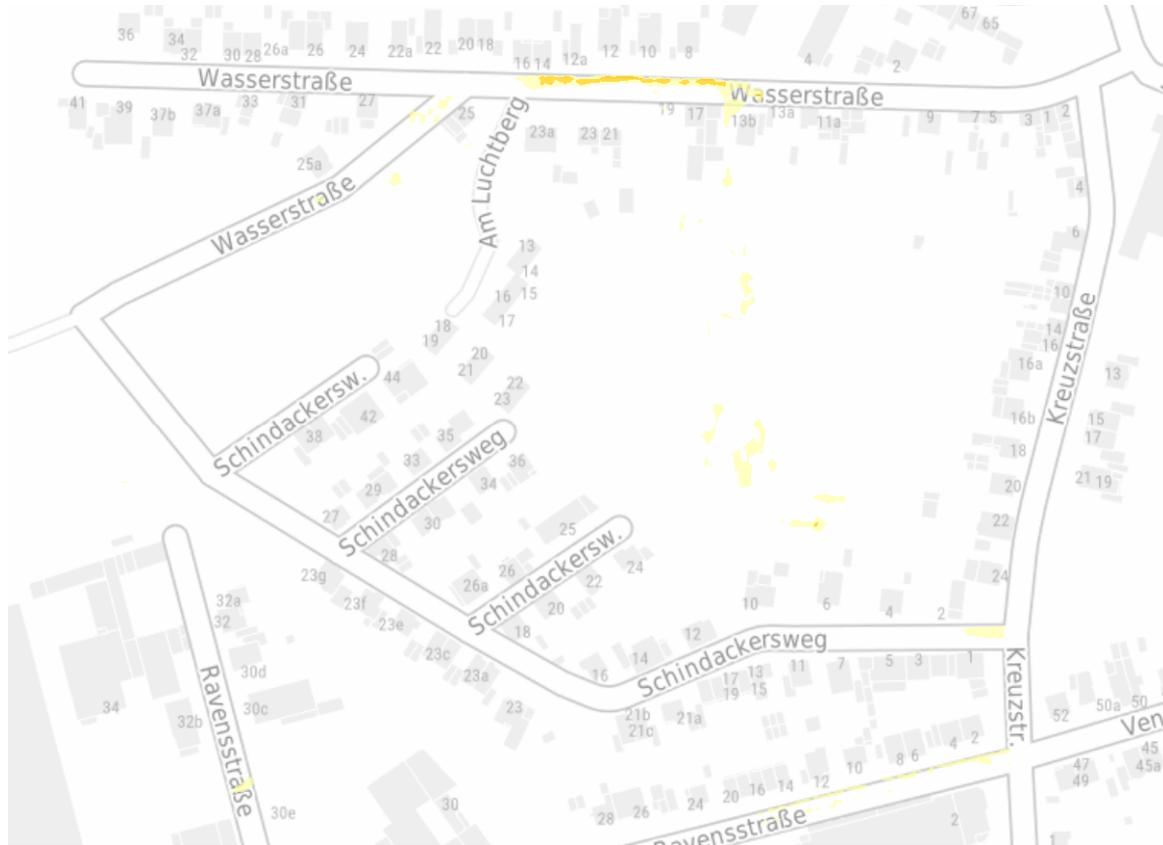


Auszug aus Starkregengefahrenkarte „Wasserhöhen - extremes Regenereignis“

[Quelle: Geoportal - <https://www.geoportal.de/Starkregengefahrenkarte/>]

Bei der Betrachtung eines extremen Regenereignisses wird die Feststellung beim seltenen Regenereignis bestätigt. Nur die Senken und Mulden im Planungsgebiet werden eingestaut. Die Wasserhöhen sind nur geringfügig höher. Das Niederschlagswasser läuft über verschiedene Wege aus dem Planungsgebiet (siehe auch den nächsten Kartenausschnitt).





Auszug aus Starkregengefahrenkarte „Fließgeschwindigkeiten - extremes Ereignis“  
[Quelle: Geoportal - <https://www.geoportal.de/Starkregengefahrenkarte>]

### 3.5 Geothermische Ergiebigkeit

Entsprechend dem Standortcheck über die Geothermie-Plattform des Geologischen Dienstes (GD) NRW ist eine grundsätzliche Eignung des Standortes gegeben. Es lassen sich für eine mögliche Nutzung von Geothermie/Erdwärme auf dem Grundstück folgende Ergiebigkeiten für die verschiedenen Nutzungsformen ermitteln (nach VDI-Richtlinie 4640):

- ◆ horizontale Erdwärmekollektoren: Nutzungstiefe 1,2 – 1,5 m Ergiebigkeit, Wärmeentzug bei 1.800 (2.400) B.-Std.  
20 bis 30 (16 bis 24) W/m<sup>2</sup>
- ◆ Vertikale Erdwärmesonden:
  - 40 m Sondenlänge mittlere Wärmeleitfähigkeit W/(m • K)  
mittel (1,5 – 1,9)
  - 60 m Sondenlänge mittel (1,5 – 1,9)
  - 80 m Sondenlänge mittel (1,5 – 1,9)
  - 100 m Sondenlänge gut (2,0 – 2,4)

Die mögliche Nutzung sollte unter rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Aspekten geprüft werden.

In einem ersten Schritt sollte mittels einer Anfrage bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde in Form einer Voranfrage geklärt werden, in wieweit die geothermische Nutzung des Grundstücks zulässig ist.

### **3.6 Frostempfindlichkeit**

Die vorhandenen Auffüllungen lassen sich aufgrund der schluffig-sandigen Bestandteile in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 einstufen. Die anstehenden Schluffe sind frostempfindlich und werden somit in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 eingestuft.

### **3.7 Erdbebenzone**

Gemäß DIN 4149 (2005) wird der beplante Bereich bezüglich der Zuordnung zu einer Erdbebenzone nach der Skala EMS -98 wie folgt eingeteilt:

- Erdbebenzone: 1
- Untergrundklasse: T
- Baugrundklasse: C

Die Erdbebenzone 1 umfasst Gebiete, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau ein Intensitätsintervall von  $6,5 \leq I \leq 7,0$  zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung  $\alpha_g$  beträgt in dieser Erdbebenzone  $0,4 \text{ m/s}^2$ .

### **3.8 Gefährdungsabschätzung**

Auf Grundlage der Bodenansprache ergeben sich keine Hinweise auf umweltrelevante Schadstoffanreicherungen, die einen Handlungsbedarf aus altlasten- und schutzgüterrelevanten Aspekten (nach BBodSchV) bedingen würden.

Im Hinblick auf die Tiefbaumaßnahmen sind unabhängig des aktuellen Kenntnisstandes auf umweltrelevante Schadstoffanreicherungen zu achten und der Bodenaushub materialtechnisch zu separieren. Bei Auffälligkeiten ist der Bodengutachter umgehend zu informieren

### 3.9 Chemische Untersuchungen

Die Asphaltprobe RKB 8/1 (Bereich Zufahrtsweg Am Luchtberg) wurde zur Feststellung, ob der Straßenaufbruch teerhaltig ist, chemisch nach dem Parameterumfang für die Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung analysiert. Das Analysenprotokoll ist in Anlage /04 dokumentiert.

Die Schwarzdecken werden als nicht pechhaltig eingestuft wird und können somit als Ausbauphalt wiederverwendet werden

## 4 Angaben zur Vorbemessung der Gründung

Da zurzeit noch keine Detailplanungen für Fundamente oder Bodenplatten vorliegen, ist eine Bemessung für einzelne Gründungsvarianten noch nicht durchzuführen. Die hier getroffenen Aussagen erfolgen aufgrund der Baugrunderkundung und sind bezogen auf die Gründungssituation des Plangebietes genereller Art. Sie ersetzen keine Detailfragestellungen für konkrete einzelfallbezogene Bauvorhaben.

Bei den vorliegenden oberflächennahen Bodenverhältnissen ist bei nicht unterkellelter Bauweise festzustellen, dass bezüglich von Flachgründungen (Einzel- und Streifenfundamente, Sohlplatten) die nach DIN 1054 geforderten Grundvoraussetzungen zur Regelfallbemessung aufgrund der eingeschränkten Tragfähigkeitseigenschaften der Flugsande, des Sandlößes und der Lößlehme nicht eingehalten werden. Insofern sind baugrundverbessernde Maßnahmen angezeigt. Hier empfehlen wir nach Entfernung der humosen Bodenschichten eine Nachverdichtung der sandigen Bodenschichten des Homogenbereichs 1 und eine ein zusätzliches Bodenpolster von 1,0 m aus weitgestuftem Kiessand mit weniger als 5 % Feinkornanteil.

Zur Gewährleistung der Frostsicherheit sind für Einzel- und Streifenfundamente unter luftberührenden Außenwänden eine Mindesteinbindetiefe von 0,8 m vorzusehen. Bei tragenden Bodenplatten sind entsprechend Frostschürzen auszubilden.

Für unterkellerte Bauweisen gehen wir in Abhängigkeit der Lage des Grundstücks davon aus, dass – falls vorhanden - die weichen Schluffe bis mindestens 1,0 m unter geplanter Gründungssohle ausgetauscht und durch ein zusätzliches Bodenpolster ersetzt werden müssen. Falls sie aufgrund ihrer Tiefenlage nicht mehr relevant sind und im Gründungsbereich kiesig-sandige Böden mit mindestens mitteldichter Lagerung vorliegen, kann hier die Regelfallbemessungen nach DIN 1054 angewendet werden. Sollten in Gründungsbereichen auch hier Böden mit weicher Konsistenz oder lockerer Lagerung vorhanden sein, sind ebenfalls baugrundtechnische Verbesserungsmaßnahmen einzuleiten.

#### **4.1 Fundamente**

Für die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten mit jeweils variabler Fundamentbreite für quadratische und rechteckige Einzel- und für Streifenfundamente sind zulässige Bodenpressungen des Gründungsbodens für die einzelnen Bauvorhaben zu ermitteln. Dabei sind die jeweiligen Detailerkundungsergebnisse und die genauen Höhen der geplanten Gründung Grundlage der Berechnungen.

Ergänzend sind nach DIN 4019 Setzungsberechnungen für die Fundamente und Grundbruchberechnungen nach DIN 4017 durchzuführen.

#### **4.2 Bodenplatten**

Für die Bemessung von zur Ausführung kommenden Bodenplatten aus Stahlbeton sind zur Abschätzung der Baugrundreaktion Bettungsmoduln zu ermitteln.

Ein Bettungsmodul ist abhängig von den Abmessungen der jeweiligen Bodenplatte, von der Belastung und von dem unterhalb der Gründungssohle vorhandenen Schichtenprofil des Baugrundes. Dazu sind im Rahmen der weiteren Planungen von Einzelbauvorhaben Detailerkundungen notwendig.

#### **4.3 Hinweise zu Gebäudeabdichtungen**

Ins Erdreich einbindende Gebäudeteile hochwertiger Baunutzung (z. B. Kellerräume) müssen dauerhaft gegen Feuchtigkeit, Stau- und Oberflächenwasser geschützt werden, wobei sich die Anforderungen nach der Feuchtebelastung richten.

Aufgrund der angetroffenen Bodenverhältnisse mit deutlich eingeschränkten Durchlässigkeiten mit Staunässe bzw. Einstau von Oberflächenwasser in Bereiche der Arbeitsraumverfüllung (sog. „Badewanneneffekt“) zu rechnen. Hier sind Abdichtungen nach DIN 18195, Teil 6, vorzusehen. Alternativ kann das Auftreten und Anstauen von Wässern durch eine Drainage nach DIN 4095 verhindert werden. Hierbei ist sicherzustellen, dass die Funktionsfähigkeit auf Dauer gewährleistet werden kann. In diesem Fall sind abdichtende Maßnahmen für die Außenwände und Sohlflächen nach DIN 18195, Teil 4, anzuordnen, bei dauerhafter Sicherstellung der Vorflut, Herstellung von Kontrollschächten und mindestens jährliche Überprüfung der Funktionsfähigkeit des gesamten Drainagesystems.

Die Gebäudeabdichtungen müssen so ausgeführt werden, dass ein Eindringen oder Hinterlaufen der Abdichtungen, speziell durch Niederschlags- oder Oberflächenwasser verhindert wird. Nach Fertigstellung der Abdichtungen sind diese gegen mechanische Beschädigung zu schützen (Schutzschichten gem. DIN 18195, Teil 10). Die Abdichtungsarbeiten sind nur von dazu befähigten und zertifizierten Fachfirmen auszuführen.

Durch die zunehmenden klimabedingten Starkregenereignisse mit hohen Niederschlags- oder Oberflächenwassermengen ist planerisch und bautechnisch zu gewährleisten, dass ein Eindringen von Oberflächenwässern vom umgebenden Gelände in das Gebäude grundsätzlich ausgeschlossen ist. Dazu sind alle Bereiche von Gebäudeöffnungen (z. B. Türen im EG, Lichtschächte in KG, Leitungsdurchführungen, ...) entsprechend planerisch anzupassen.

Hochwassertechnisch sind keine Maßnahmen notwendig. Das Planungsgebiet liegt außerhalb jeglicher Teileinzugsgebiete.

#### 4.4 Verkehrsflächen

Aufgrund der oberflächennah vorhandenen wenig tragfähigen Bodenschichten können die Vorgaben gemäß den Richtlinien der ZTVE bezüglich der Verdichtungsanforderungen nicht eingehalten werden und bedingen somit weitergehende erdbautechnische Maßnahmen.

Zur Herstellung eines den Anforderungen dauerhaft genügenden Planums werden folgende Maßnahmen empfohlen, die ggfs. im Rahmen von einem Test- oder Probefeld vorab überprüft werden sollten:

- Entfernung der oberflächennahen humosen Bodenschichten (Mutterboden)
- Nachverdichten des Untergrundes mit geeignetem Gerät, Überprüfung der Tragfähigkeit mittels statischer Plattendruckversuche (Anforderungen Planum Ev2  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ )
- Bei Bedarf zusätzlich: Herstellung eines 0,3 m dicken Bodenpolsters aus Frostschutzmaterial (weitgestufter Kiessand mit weniger als 5 % Feinkornanteil), Überprüfung der Tragfähigkeit mittels statischer Plattendruckversuche (Anforderungen Planum Ev2  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ )
- Aufbau des geplanten Straßenoberbaus nach RStO

## 5 Allgemeine Angaben für die Planung und Bauausführung

### 5.1 Allgemeines

Für das geplante Bauvorhaben sind folgende Randbedingungen – auch gerade im Hinblick auf die Ausschreibung der Leistungen - zu beachten:

- Aufstehende Altbebauung inkl. Fundamente und Ver- und Entsorgungsleitungen sind zurückzubauen (Flurstück 696). Danach sollte ein aktuelles detailliertes Geländeaufmaß durchgeführt werden.
- Oberflächennah vorhandene humose Bodenbereiche sind zu entfernen.
- Die anstehenden feinkörnigen Böden sind witterungsempfindlich und in Abhängigkeit vom Wassergehalt bewegungsempfindlich. Bei Wasseranreicherung verschlechtern sich ihre bodenmechanischen Eigenschaften deutlich (Bodenklasse 2). Es wird empfohlen, die freigelegten Bereiche so kurz wie möglich offen zu halten.
- Niederschlagsbedingte Wasseransammlungen sind generell planerisch durch das Anlegen von leicht geneigten Aushubflächen zu vermeiden, ggfs. bei Auftreten umgehend zu entfernen. Der Aushub im Bereich der Schluffe hat ausschließlich rückschreitend mit Grabenlöffel zu erfolgen. Das Befahren der bindigen Böden ist zu vermeiden; ggfs. ist die Herstellung von zusätzlichen Baustraßen erforderlich.
- Die Herstellung der Baugruben, Böschungen und Gräben und die Verlegung von Rohrleitungen muss unter Berücksichtigung der Vorgaben nach DIN 4124 und DIN EN 1610 / DWA-A 139 erfolgen. Bei den hier vorhandenen Bodenverhältnissen sollte ein Böschungswinkel von  $\beta = 45^\circ$  nicht überschritten werden. Es ist eine Oberflächensicherung von Böschungen vor Witterungseinfluss mittels Folie vorzunehmen.

Sofern beim Baugrubenaushub bzw. nach Erreichen des Endaushubs von den in diesem Gutachten beschriebenen Bodenverhältnisse Abweichungen festgestellt werden, ist eine Benachrichtigung des Baugrundgutachters erforderlich.

Nach der Herstellung der temporären Aushubsohlen für Fundamente und Bodenplatten und bevor ein lagenweiser Aufbau des Polster- und des Tragschichtmaterials bis zur konstruktiven Gründungssohle erfolgt, muss geprüft werden, ob die Gründungsbereiche aufgeweicht bzw. aufgelockert sind oder nicht. Gegebenenfalls ist bei Erfordernis ein zusätzlicher Bodenaustausch vorzunehmen. Generell hat eine Nachverdichtung der temporären Aushubsohlen zu erfolgen. Die Auswahl der für die Verdichtung notwendigen Geräte liegt im Ermessen der bauausführenden Firma.

Hochwassertechnisch sind keine Maßnahmen notwendig. Das Planungsgebiet liegt außerhalb jeglicher Teileinzugsgebiete und ist der Geländehöhepunkt.

In Bezug auf Starkregenereignisse sollte grundsätzlich darauf geachtet werden, dass die Grundstücke in Richtung der Wohnstraße im Planungsgebiet entwässern. Die Straße wird als Notentwässerung das anfallende Niederschlagswasser von den Grundstücken weg zu dem Retentions- und Versickerungsbecken transportieren. Die Grundstücke sollten daher etwas höher als das Straßenniveau geplant werden.

Weiterhin sind alle Maßnahmen gegen einen Rückstau aus dem Straßenwasserkanal zu treffen. Insbesondere bei unterkellerten Gebäuden sind Rückstauklappen der Typen 2,3 oder 5 vorzusehen. Bei fäkalienhaltigen Abwässern ist hier nur der Type mit Kennzeichnung F genehmigungsfähig. Rückstauklappen sind eine Mindestanforderung. Besser als Rückstauklappen sind Hebeanlagen mit der Einführung oberhalb des Rückstaupiegels.

Auch sind Kellerfenster oder Kellerlichtschächte gegen einlaufendes Niederschlagswasser, zum Beispiel durch eine Aufkantung zu sichern.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass Maßnahmen zur Reduzierung der aus dem Planungsgebiet anfallenden Niederschlagswässer bei Starkregenereignissen zu einer Entlastung der Versickerungsanlage beiträgt.

Hier sind Rückhalte- und Versickerungsmulden auf den einzelnen Grundstücken und z. B. Gründächer zu nennen. Weiterhin ist dafür Sorge zu tragen, dass die versiegelten Flächen auf ein Mindestmaß reduziert werden. Dies kann auch z. B. durch den Einsatz von Sickerpflastern oder offenen Terrassen erreicht werden.

## 5.2 Erdbau

Als Polster-, Frostschutz- bzw. Tragschichtmaterial bietet sich ein weitgestufter Kiessand mit weniger als 5 % Feinkornanteil an.

Polster-, Frostschutz- bzw. Tragschicht- sowie Baustraßenmaterial ist lagenweise (Lagendicke maximal 25 cm nach Verdichtung) unter jeweils sorgfältiger Verdichtung herzustellen. Das eingesetzte Verdichtungsgerät ist in Abhängigkeit von den einzubauenden Materialien auszuwählen und liegt im Ermessen der bauausführenden Firma. Bei der Herstellung in Randbereichen der Flächen ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen.

Bezüglich der Herstellung von Baugruben, Gräben und Böschungen wird grundsätzlich auf die Vorgaben der DIN 4124 verwiesen.

### 5.3 Qualitätssicherung

Zur Qualitätssicherung ist die Einbauqualität durch Feld- und ggf. Laborversuche baubegleitend zu überwachen. Der Umfang der Versuche ist in Abhängigkeit vom Baufortschritt sowie der Größe der fertiggestellten Flächen festzulegen.

Als qualitätssichernde Maßnahmen empfehlen wir, die Oberflächen der entsprechenden Niveaus durch statische Plattendruckversuche überprüfen zu lassen. Folgende Anforderungen sind unter Berücksichtigung des derzeitigen Planungsstandes einzuhalten:

OK Planum  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

OK Tragschicht  $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2, E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$

Dazu hat in Abstimmung mit der Ausführungsplanung eine Überprüfung und ggfs. eine Anpassung der Anforderungen in Abhängigkeit vom gewählten Aufbau zu erfolgen.

Die Freigabe der Baugruben für Fundamente sollte stichprobenartig durch den Baugrundgutachter erfolgen. Als qualitätssichernde Maßnahmen empfehlen wir hier, die Gründungsniveaus anhand dynamischer Plattendruckversuche zu beurteilen. Folgende Anforderungen sollten hier für eine Freigabe eingehalten werden:

OK Planum (nachverdichtet)  $E_{vd} \geq 20 \text{ MN/m}^2$

OK Bodenpolster  $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$

Zur Wahrnehmung dieser baubegleitenden Maßnahmen bitten wir ggfs. um rechtzeitige Benachrichtigung und Terminvereinbarung.

## 6 Zusammenfassung

Der Bereich zwischen der Wasserstraße und dem Schindackersweg in 41334 Nettetal Kaldenkirchens soll mit einer Wohnbebauung erschlossen werden.

Im Rahmen der Vorplanung wurde unsere Gesellschaft von der EG-Wasserstraße beauftragt auf dem Gelände Baugrunderkundungen auszuführen und dazu ein Baugrundgutachten auszuarbeiten.

Die geplante Erschließungsfläche liegt im Hinterland bestehender Wohnbebauung und ist bis auf ein Flurstück unbebaut und unversiegelt. Das Gelände fällt von der Wasserstraße aus im Nordwesten von ca. 51,5 m ü. NHN nach Osten bis auf ca. 50,5 m ü. NHN ab.

Der Baugrund besteht oberflächennah aus gering mächtigen Auffüllungen mit unterlagernden Flugsanden und Sandlöß gefolgt von Lößlehm. Darunter folgen ab 4,4 -5,7 m unter GOF bis zur erkundeten Endteufe von 6,0 – 8,0 m u. GOF mitteldicht bis dicht gelagerte Kiessande (Terrassenablagerungen). An keiner Erkundungsstellen konnte Grundwasser erfasst werden

Auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrunderkundung wurden Angaben zu Bodengruppen, Bodenklassen, Bodenkennwerten und Grundwasserverhältnissen gemacht und der Baugrund beurteilt. Im Hinblick auf eine Eignung der Böden bezüglich einer Versickerung wurde die Ergebnisse der Bodenansprache und der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen ausgewertet.

Des Weiteren wurden generelle Angaben zur Planung und Ausführung sowie zur Qualitätssicherung der Erd- und Grundbaumaßnahmen gemacht.

Eine geotechnische Begleitung für die weitere Planungsphase und für die einzelnen Baumaßnahmen inklusive Qualitätsüberprüfungen wird aufgrund der aufgeführten Baugrundverhältnisse als notwendig erachtet.

Dieses Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und nimmt Bezug auf den Kenntnisstand vom 29.09.2023.

#### **WMT-Landfill-Biogas-Services GmbH**

Geschäftsbereich Engineering

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rainer Küsters-Cattelaens', written in a cursive style.

Rainer Küsters-Cattelaens

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Stephan Kohl', written in a cursive style.

Stephan Kohl



*Lagepläne mit Eintragung aller Erkundungsstellen*

Maßstab 1 : 1000

*/01.1 Baugrunderkundung - Luftbild*

*/01.2 Baugrunderkundung - Konzept, Stand: 16.08.2023*



### Legende

- 1 ● ■ RKB/DPH 1-3 (11.12.2020)
- 4 ● RKB 4+5 (04.08.2021)
- 7 ● ■ RKB/DPH 6-14 (18.+21.03.2022)
- 15 ● RKB 15+16 (09.05.2023)

D	Anpassung an Planung (16.08.23) Ergänzung RKB 15+16	27.09.2023	rk
C	Prüfung des Konzeptes	15.12.2022	rk
B	Erkundungsbohrungen ergänzt	23.03.2022	Schm
A	Erkundungsbohrungen ergänzt	01.03.2022	Schm
Index	Änderung/Ergänzung	Datum	bearb.

Entwicklungsgesellschaft Wasserstraße mbH Steyler Strasse 73a 41334 Nettetal		Antragsteller/Bauherr/Betreiber:
 WMT Landfill Biogas Services WMT-Landfill-Biogas-Services GmbH Geschäftsbereich Engineering Gladbacher Straße 106 41747 Viersen		Entwurfsverfasser:
Projekt:	Zeichn.-Nr. : 31.99 042166102.003 D Maßstab : 1:1.000 Datum/gez. : 02.03.2022 Schmelich Datum/gepr. : 27.09.2023 Küsters	
Maßnahme:	Blattgröße : A2 Kontrakt-Nr. : 421661 Anlage : 42.1661-02/01.1	
Baugrunderkundung-Luftbild Lageplan mit Eintragung aller Erkundungsstellen		
PIN 99166102003_23718.DWG		



### Legende

- 1 ● ■ RKB/DPH 1-3 (11.12.2020)
- 4 ● RKB 4+5 (04.08.2021)
- 7 ● ■ RKB/DPH 6-14 (18.+21.03.2022)
- 15 ● RKB 15+16 (09.05.2023)

Index	Änderung/Ergänzung	Datum	bearb.
A	Anpassung an Planung (16.08.23) Ergänzung RKB 15+16	27.09.2023	rk

<p><b>Entwicklungsgesellschaft Wasserstraße mbH</b>                  Steyler Strasse 73a                  41334 Nettetal</p>	Antragsteller/Bauherr/Betreiber:
Landfill Biogas Services WMT-Landfill-Biogas-Services GmbH Geschäftsbereich Engineering Gladbacher Straße 106 41747 Viersen	Entwurfsverfasser:
Projekt: <b>Wohnquartier Wasserstraße, Nettetal-Kaldenkirchen</b> Baugrund	Zeichn.-Nr. : 31.99 042166102.004 A Maßstab : 1:1.000 Datum/gez. : 16.12.2022 Küsters Datum/gepr. : 27.09.2023 Küsters
Maßnahme: Baugrunderkundung-Konzept Lageplan mit Eintragung aller Erkundungsstellen	Blattgröße : A2 Kontrakt-Nr. : 421661 Anlage : 42.1661-02/01.2
PIN 99166102004_30270.DWG	

*Ergebnisse der Baugrunderkundung*

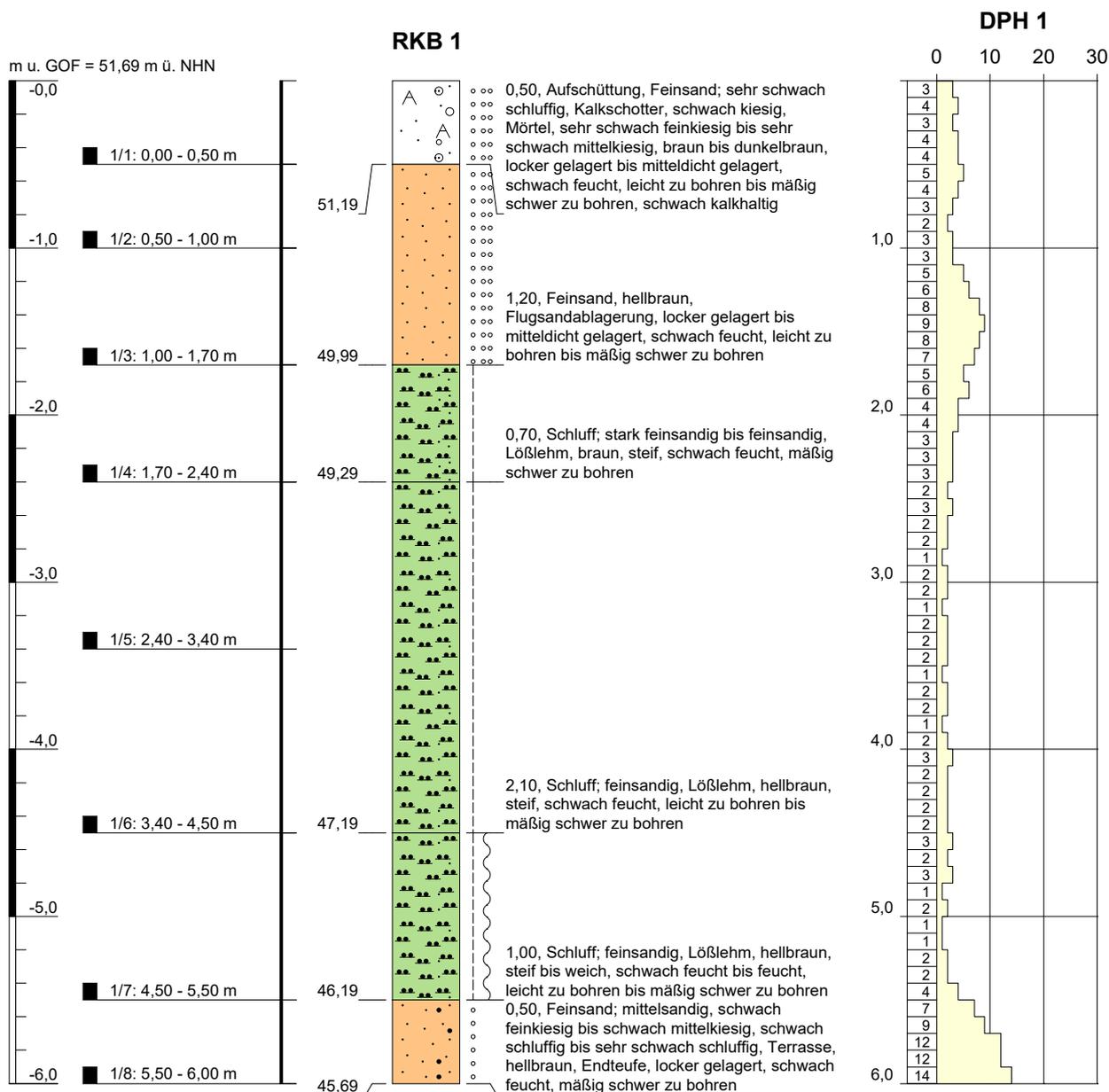
Schichtenprofile der Rammkernbohrungen,  
Sondierdiagramme der schweren Rammsondierungen,

Ausbaupläne der Grundwasserpegel

Höhenmaßstab 1 : 40

Zeichen und Abkürzungen nach DIN 4023,

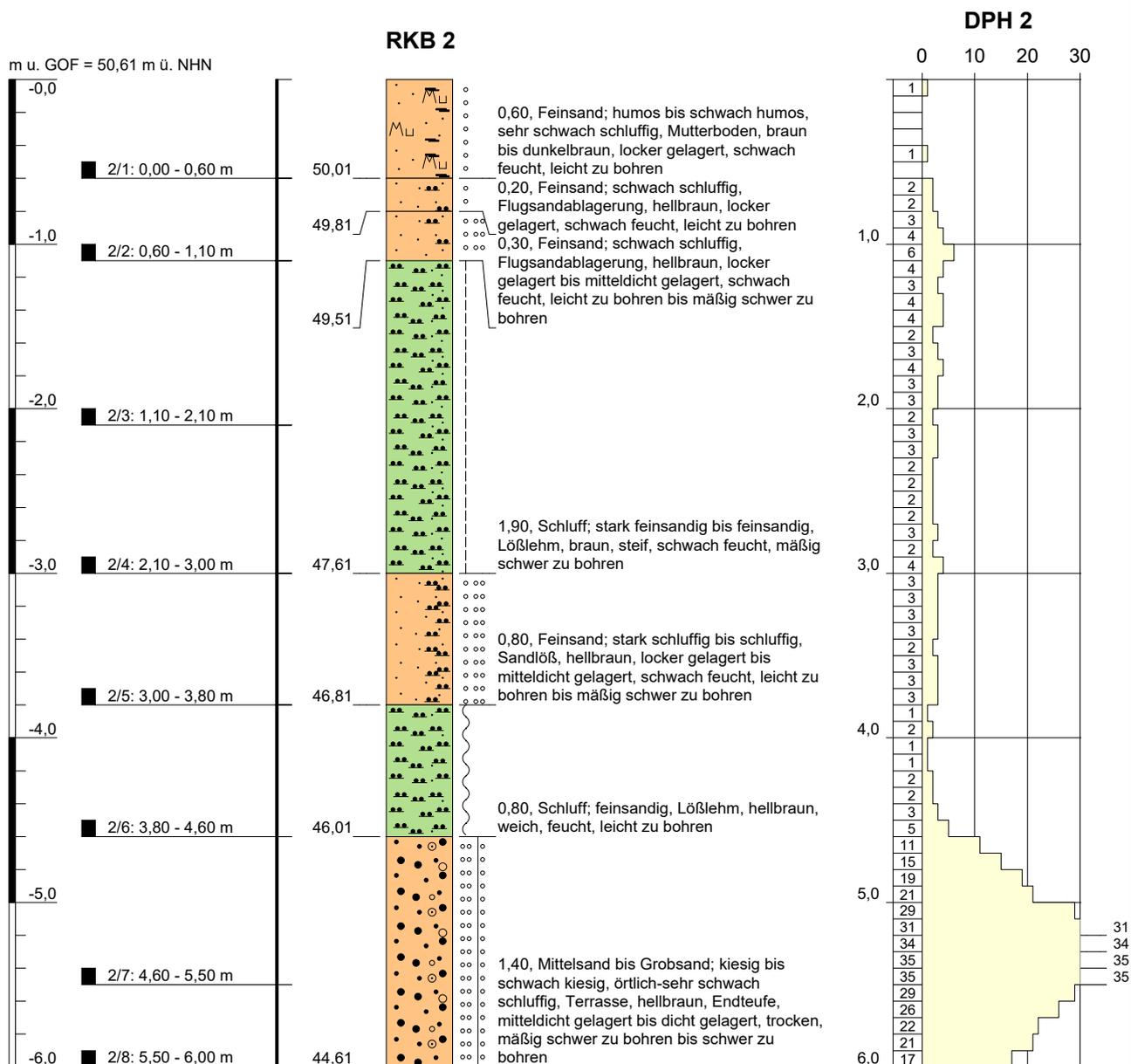
17 Einzelblätter



Höhenmaßstab: 1:40

Bohr- bzw. Sondierzeit: 11.12.2020

<b>Projekt: Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße</b>		 Landfill Biogas Services  GB Engineering / Geotechnik Gladbacher Straße 106 41747 Viersen
<b>Bohrung: RKB 1</b>		
Auftraggeber: GEG Niederrhein mbH		
Bohrfirma: GTS GmbH		
Bearbeiter: Fr. Erler	Anlage 42.1661-02/02.1	
Datum: 14.12.2020		



Höhenmaßstab: 1:40

Bohr- bzw. Sondierzeit: 11.12.2020

**Projekt:** Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße

**Bohrung:** RKB 2

Auftraggeber: GEG Niederrhein mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

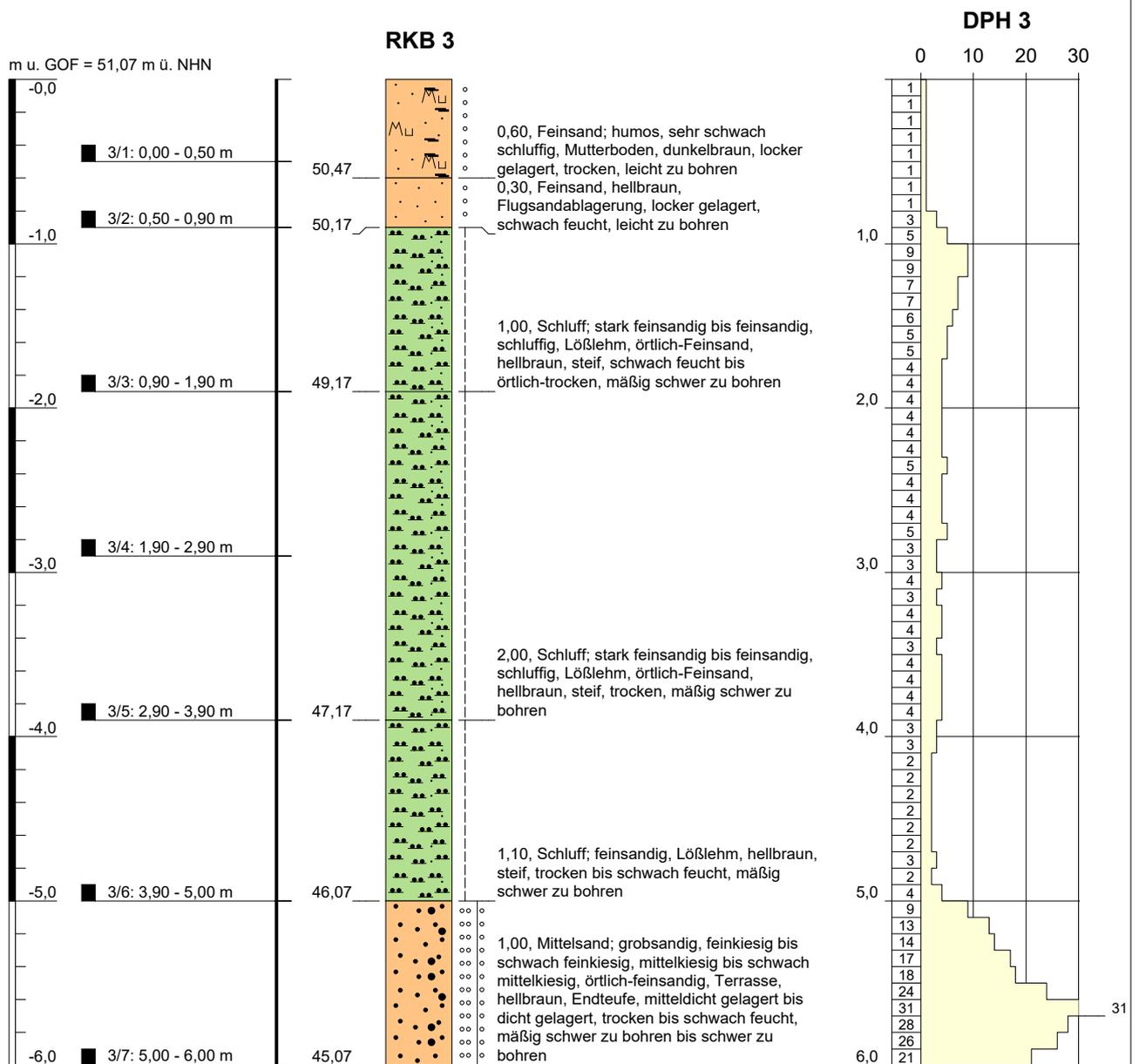
Bearbeiter: Fr. Erler

Datum: 14.12.2020

Anlage 42.1661-02/02.2



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen



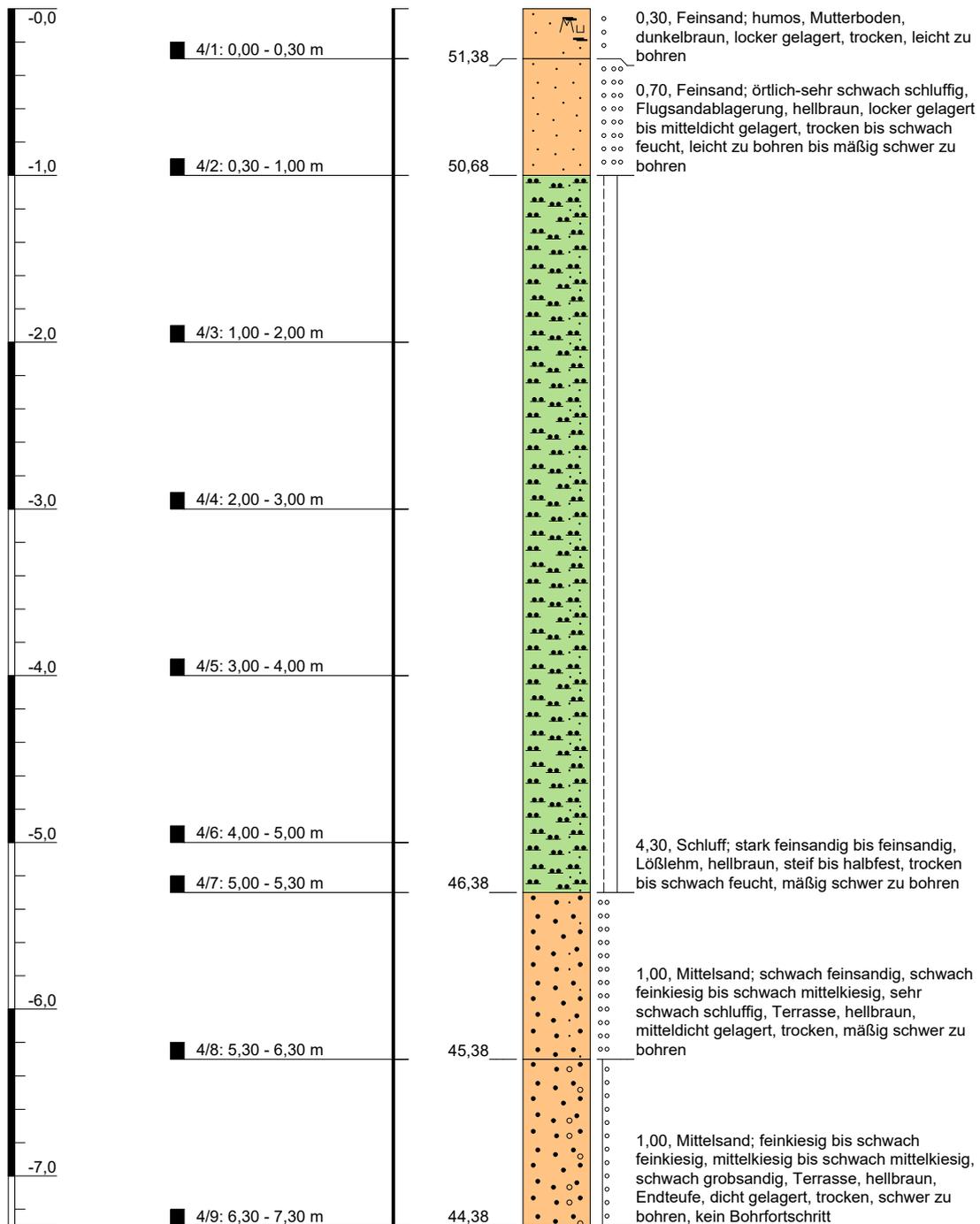
Höhenmaßstab: 1:40

Bohr- bzw. Sondierzeit: 11.12.2020

<b>Projekt: Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße</b>		 <p>GB Engineering / Geotechnik Gladbacher Straße 106 41747 Viersen</p>
<b>Bohrung: RKB 3</b>		
Auftraggeber: GEG Niederrhein mbH		
Bohrfirma: GTS GmbH		
Bearbeiter: Fr. Erler	Anlage 42.1661-02/02.3	
Datum: 14.12.2020		

## RKB 4

m u. GOF = 51,68 m ü. NHN



Höhenmaßstab: 1:40

Bohrzeit: 04.08.2021

**Projekt:** Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße

**Bohrung:** RKB 4, Versickerungsfläche

Auftraggeber: GEG Niederrhein mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

Bearbeiter: Fr. Erler

Datum: 07.06.2021

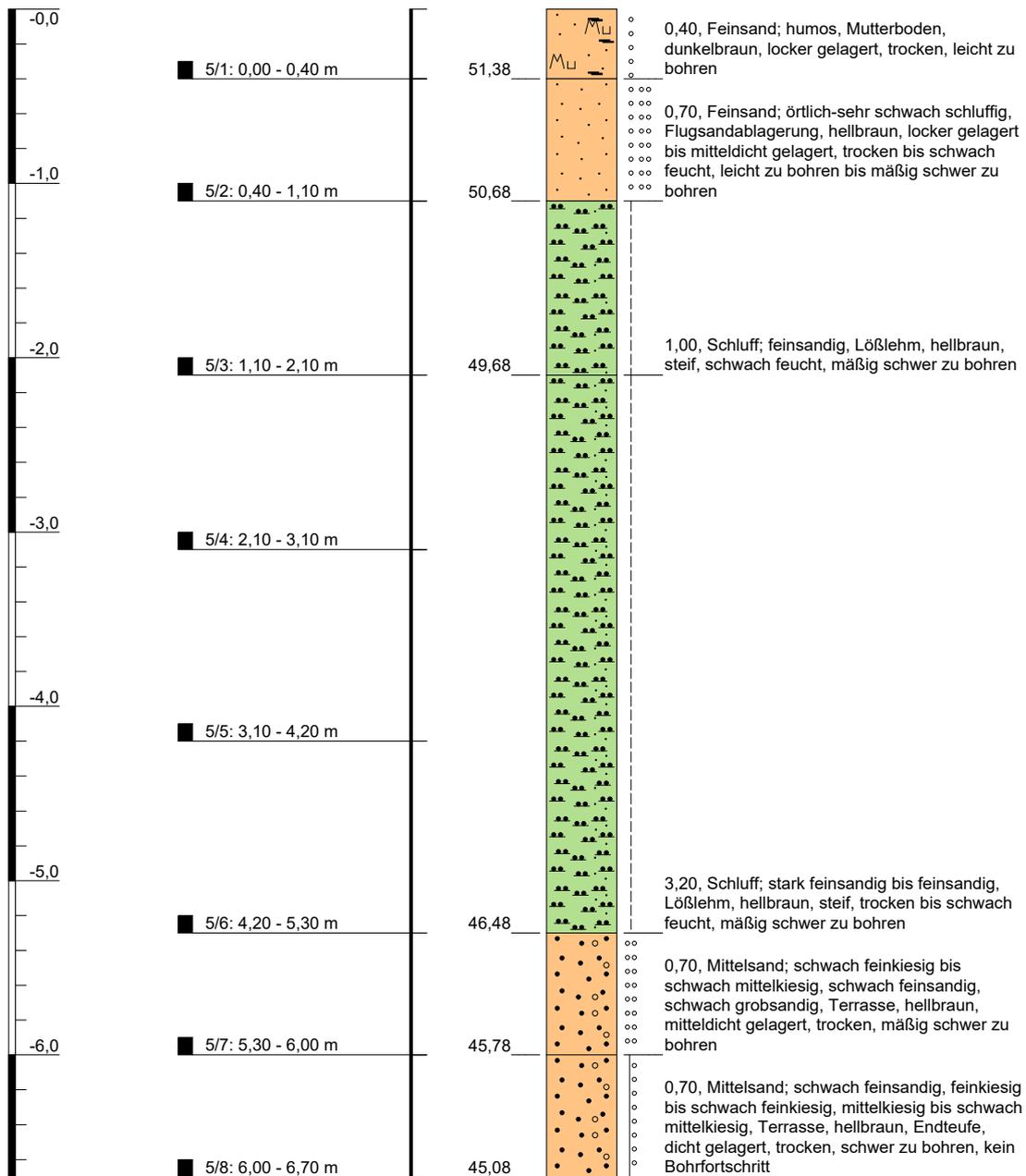
Anlage 42.1661-02/02.4



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen

## RKB 5

m u. GOF = 51,78 m ü. NHN



Höhenmaßstab: 1:40

Bohrzeit: 04.08.2021

**Projekt:** Nettetetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße

**Bohrung:** RKB 5, Versickerungsfläche

Auftraggeber: GEG Niederrhein mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

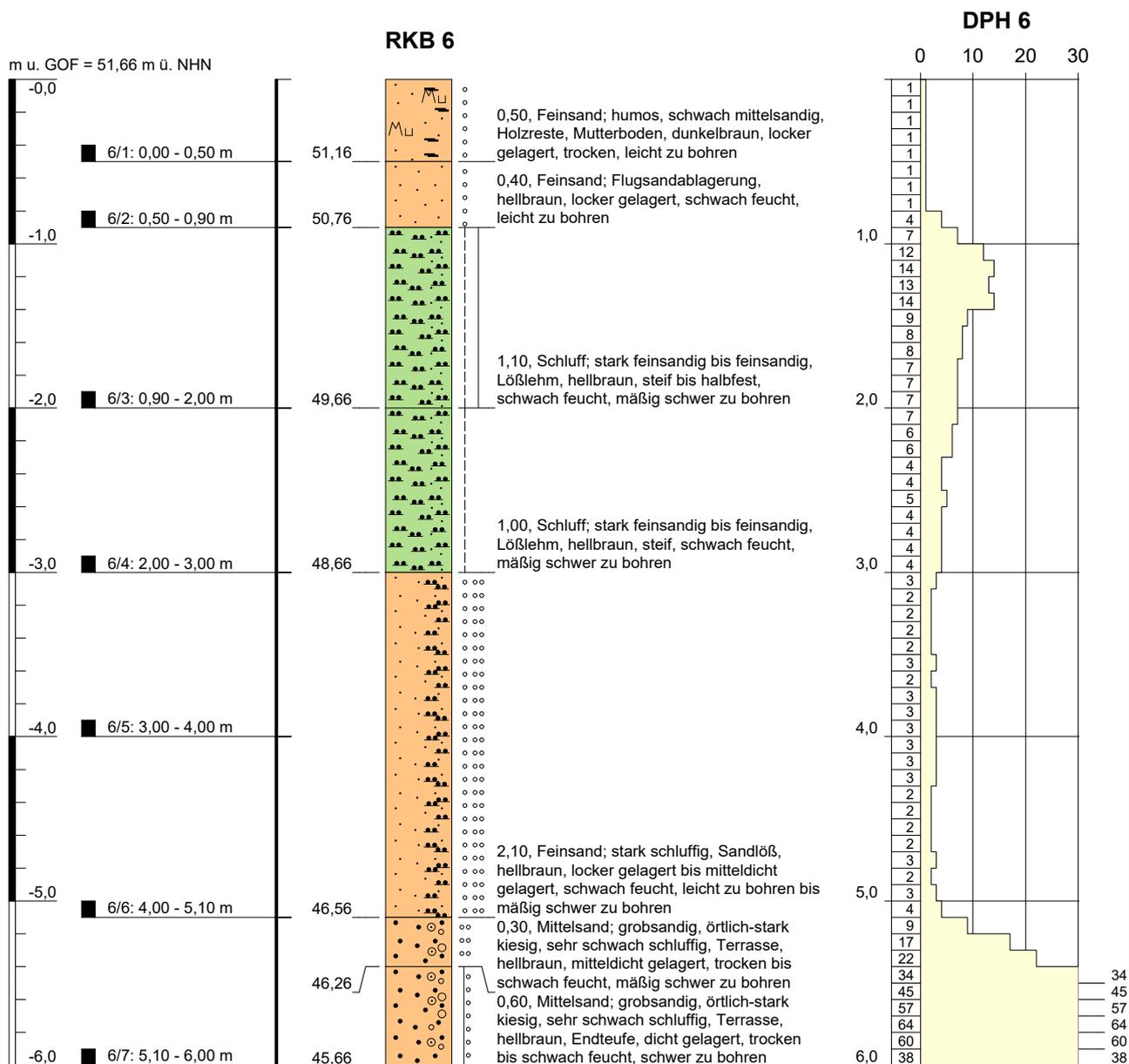
Bearbeiter: Fr. Erler

Datum: 07.06.2021

Anlage 42.1661-02/02.5



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen



Höhenmaßstab: 1:40

Bohr- bzw. Sondierzeit: 21.03.2022

**Projekt:** Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße

**Bohrung:** RKB 6

Auftraggeber: Entwicklungsges. Wasserstraße mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

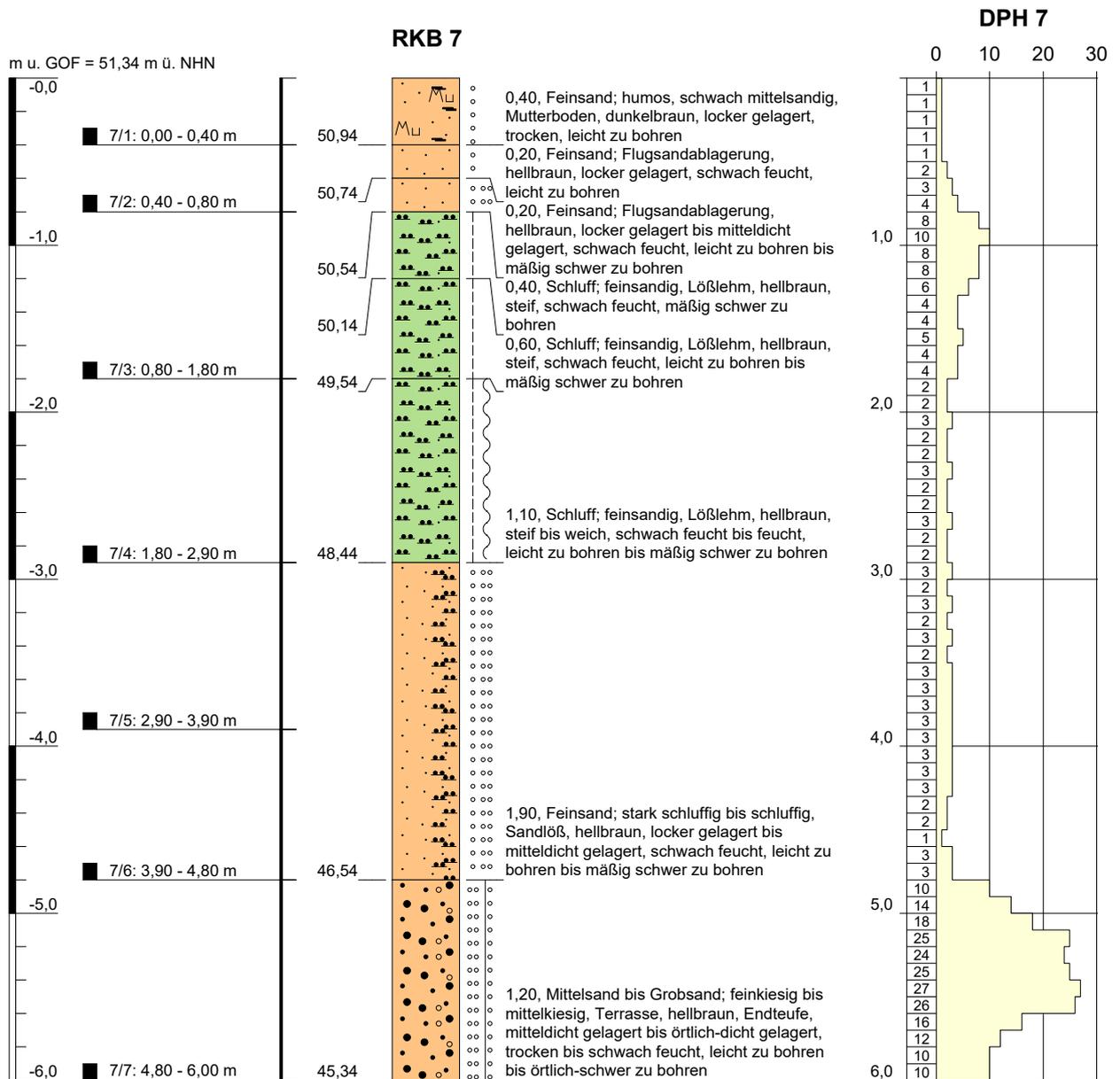
Bearbeiter: Fr. Erler

Datum: 22.03.2022

Anlage 42.1661-02/02.6



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen



Höhenmaßstab: 1:40

Bohr- bzw. Sondierzeit: 21.03.2022

**Projekt: Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße**

**Bohrung: RKB 7**

Auftraggeber: Entwicklungsges. Wasserstraße mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

Bearbeiter: Fr. Erler

Datum: 22.03.2022

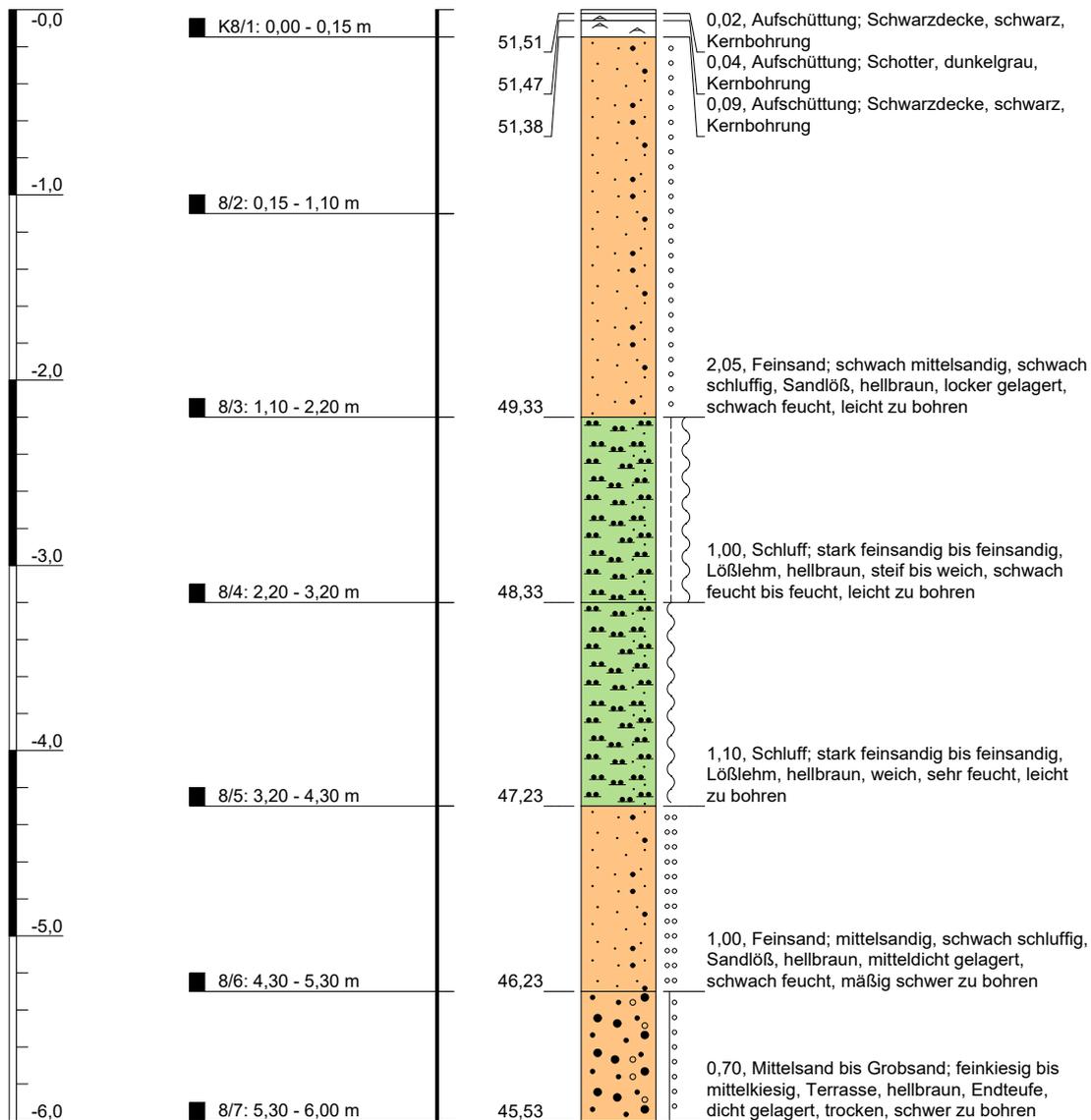
Anlage 42.1661-02/02.7



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen

## RKB 8

m u. GOF = 51,53 m ü. NHN



Höhenmaßstab: 1:40

Bohrzeit: 18.03.2022

**Projekt:** Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße

**Bohrung:** RKB 8

Auftraggeber: Entwicklungsges. Wasserstraße mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

Bearbeiter: Fr. Erler

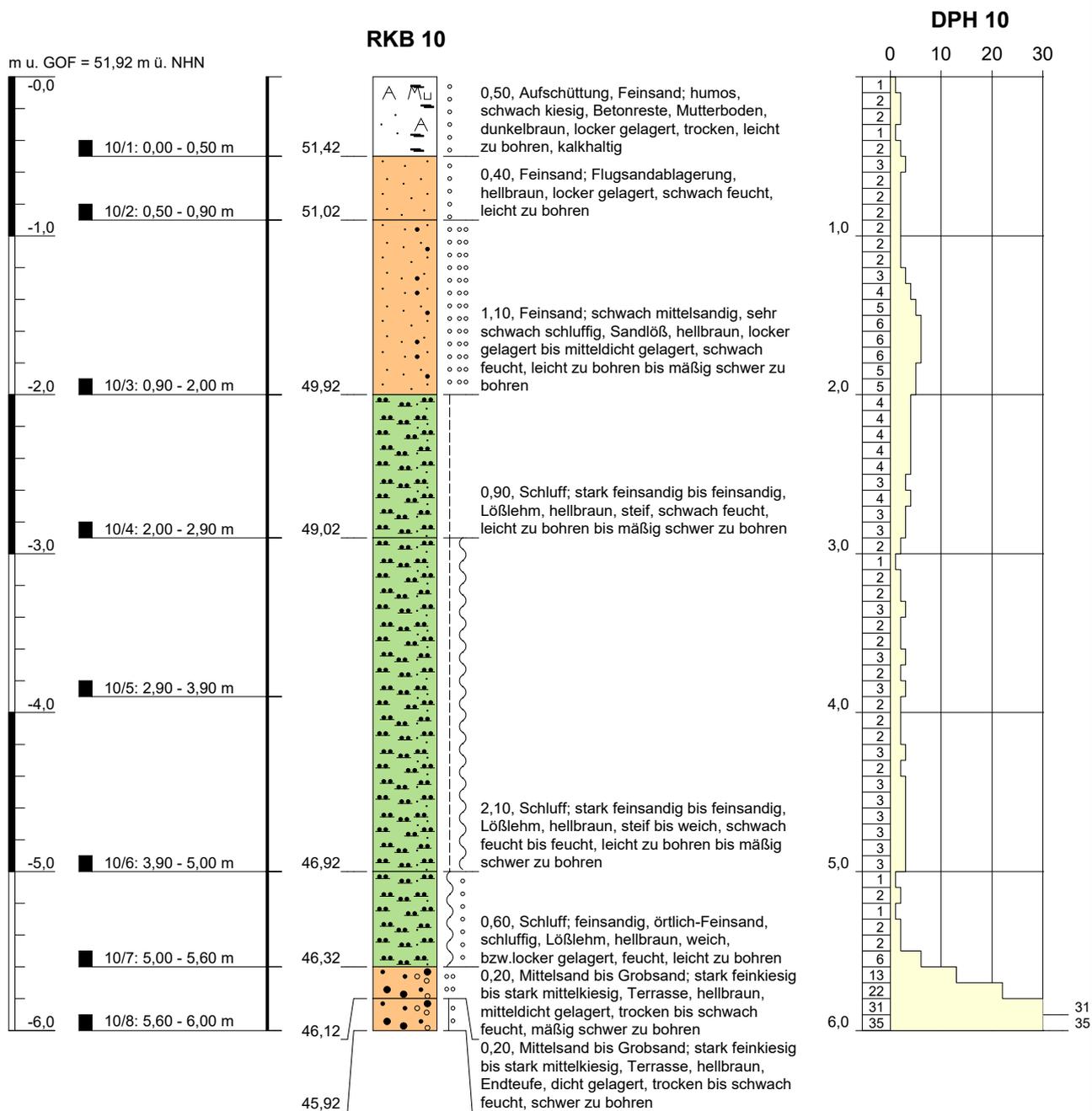
Anlage 42.1661-02/02.8

Datum: 21.03.2022



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen





Höhenmaßstab: 1:40

Bohr- bzw. Sondierzeit: 18.03.2022

**Projekt:** Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße

**Bohrung:** RKB 10

Auftraggeber: Entwicklungsges. Wasserstraße mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

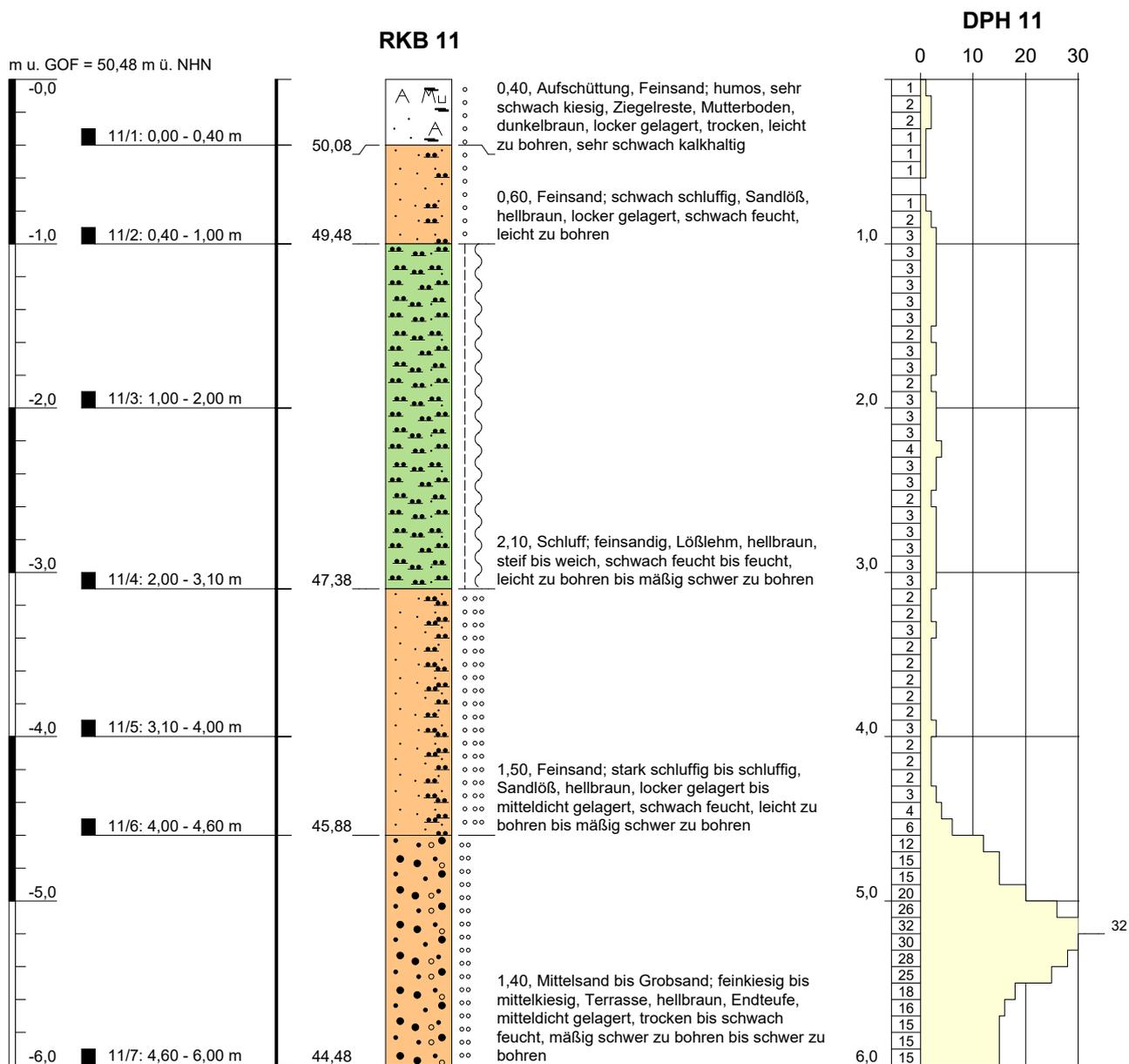
Bearbeiter: Fr. Erler

Datum: 21.03.2022

Anlage 42.1661-02/02.10



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen



Höhenmaßstab: 1:40

Bohr- bzw. Sondierzeit: 18.03.2022

**Projekt:** Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße

**Bohrung:** RKB 11

Auftraggeber: Entwicklungsges. Wasserstraße mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

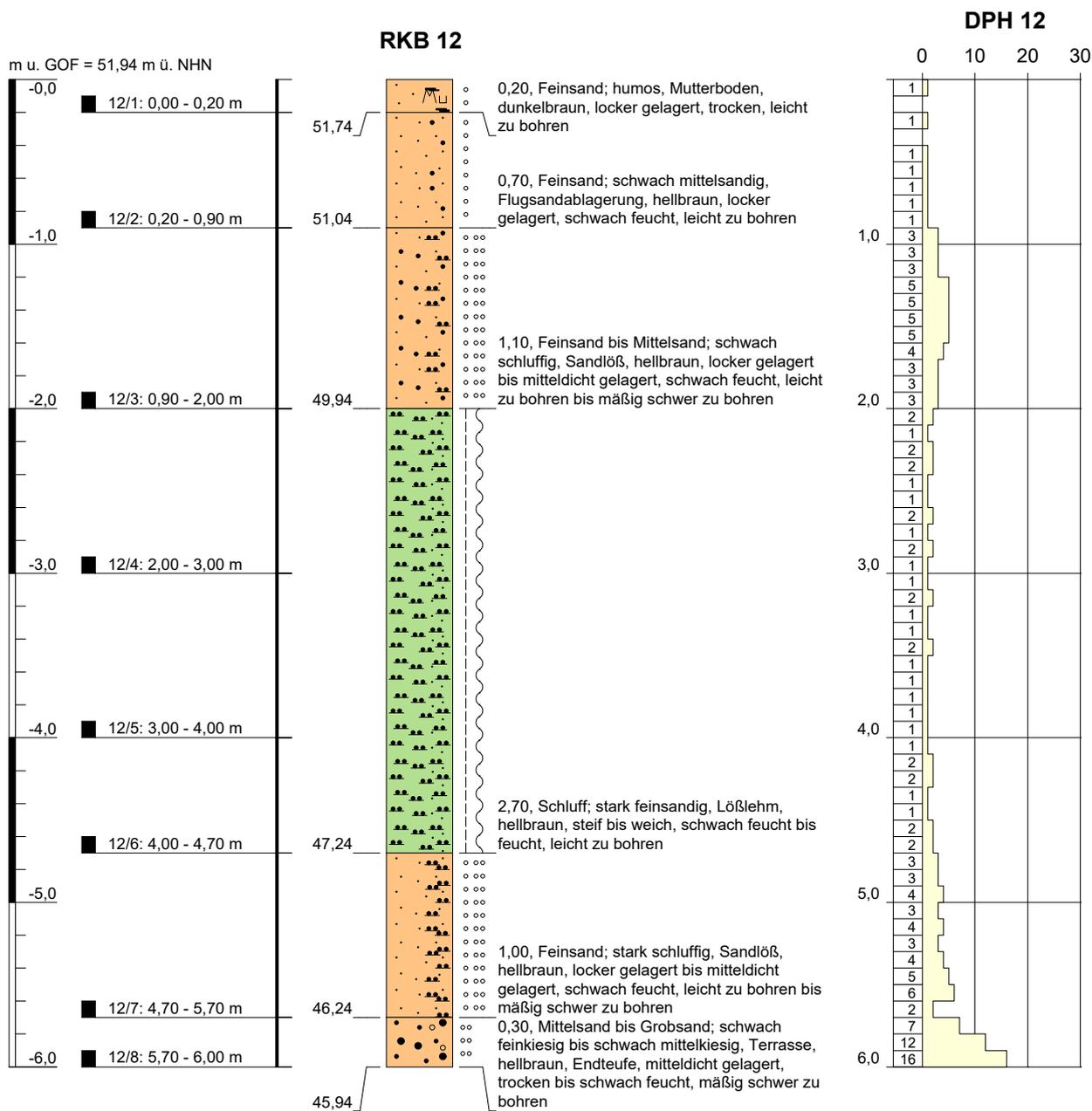
Bearbeiter: Fr. Erler

Datum: 21.03.2022

Anlage 42.1661-02/02.11



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen



Höhenmaßstab: 1:40

Bohr- bzw. Sondierzeit: 18.03.2022

**Projekt: Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße**

**Bohrung: RKB 12**

Auftraggeber: Entwicklungsges. Wasserstraße mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

Bearbeiter: Fr. Erler

Datum: 21.03.2022

Anlage 42.1661-02/02.12

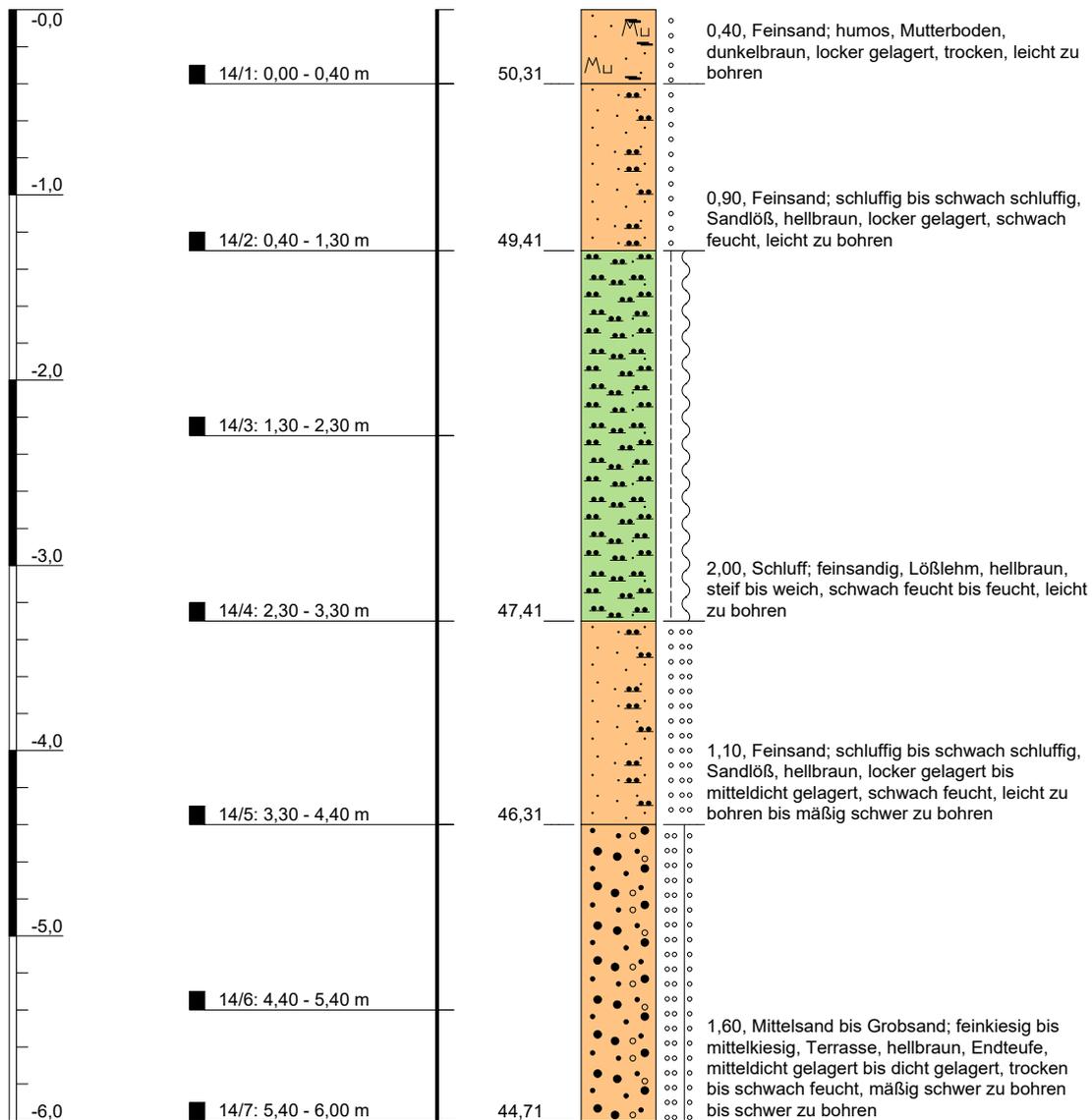


GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen



## RKB 14

m u. GOF = 50,71 m ü. NHN



Höhenmaßstab: 1:40

Bohrzeit: 18.03.2022

**Projekt:** Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße

**Bohrung:** RKB 14

Auftraggeber: Entwicklungsges. Wasserstraße mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

Bearbeiter: Fr. Erler

Datum: 21.03.2022

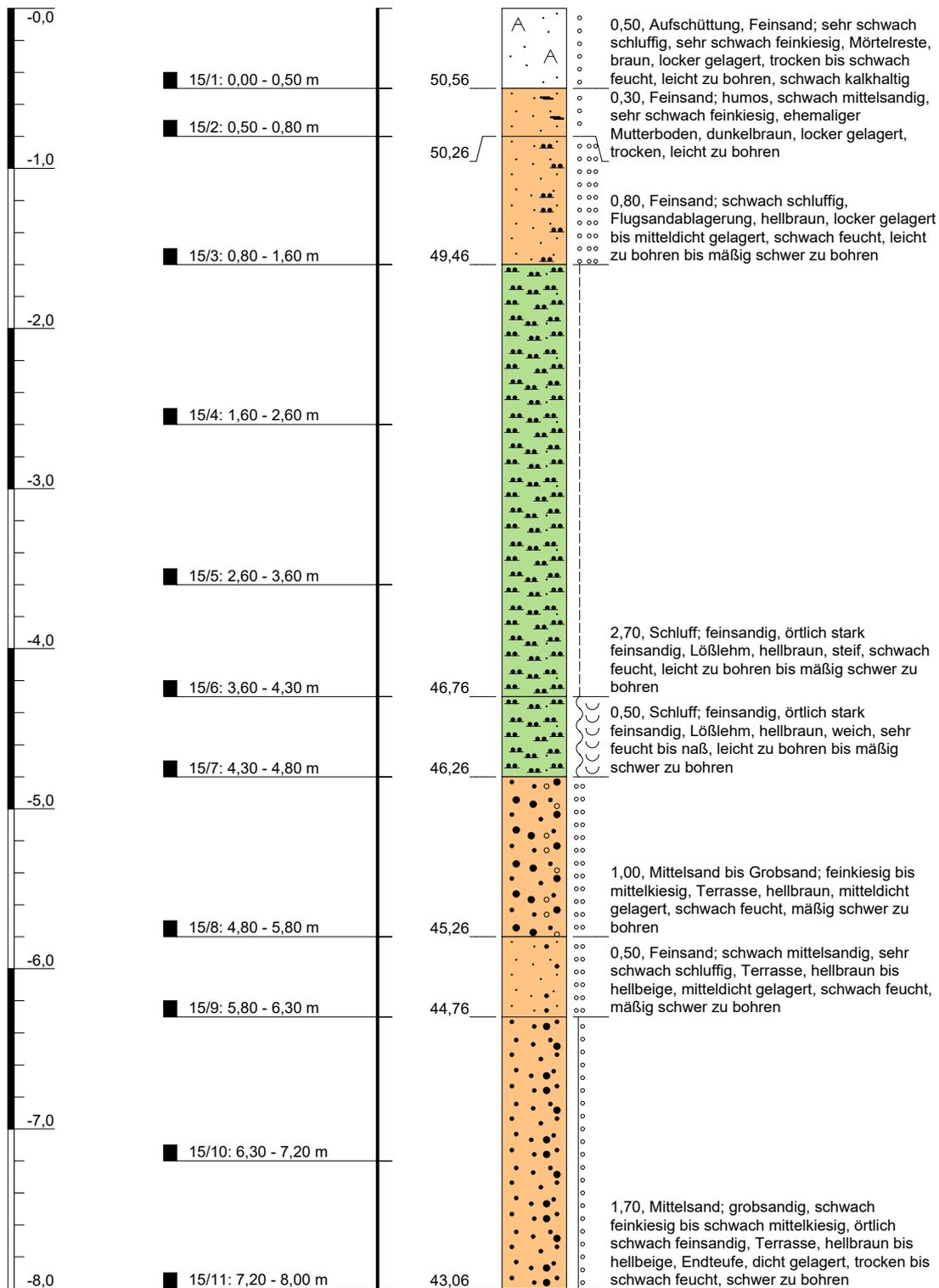
Anlage 42.1661-02/02.14



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen

## RKB 15

m u. GOF = 51,06 m ü. NHN



Höhenmaßstab: 1:40

Bohrzeit: 09.05.2023

**Projekt:** Nettetal-Kaldenkirchen, Wasserstraße

**Bohrung:** RKB 15

Auftraggeber: Entwicklungsges. Wasserstraße mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

Bearbeiter: Fr. Flores

Anlage 42.1661-02/02.15

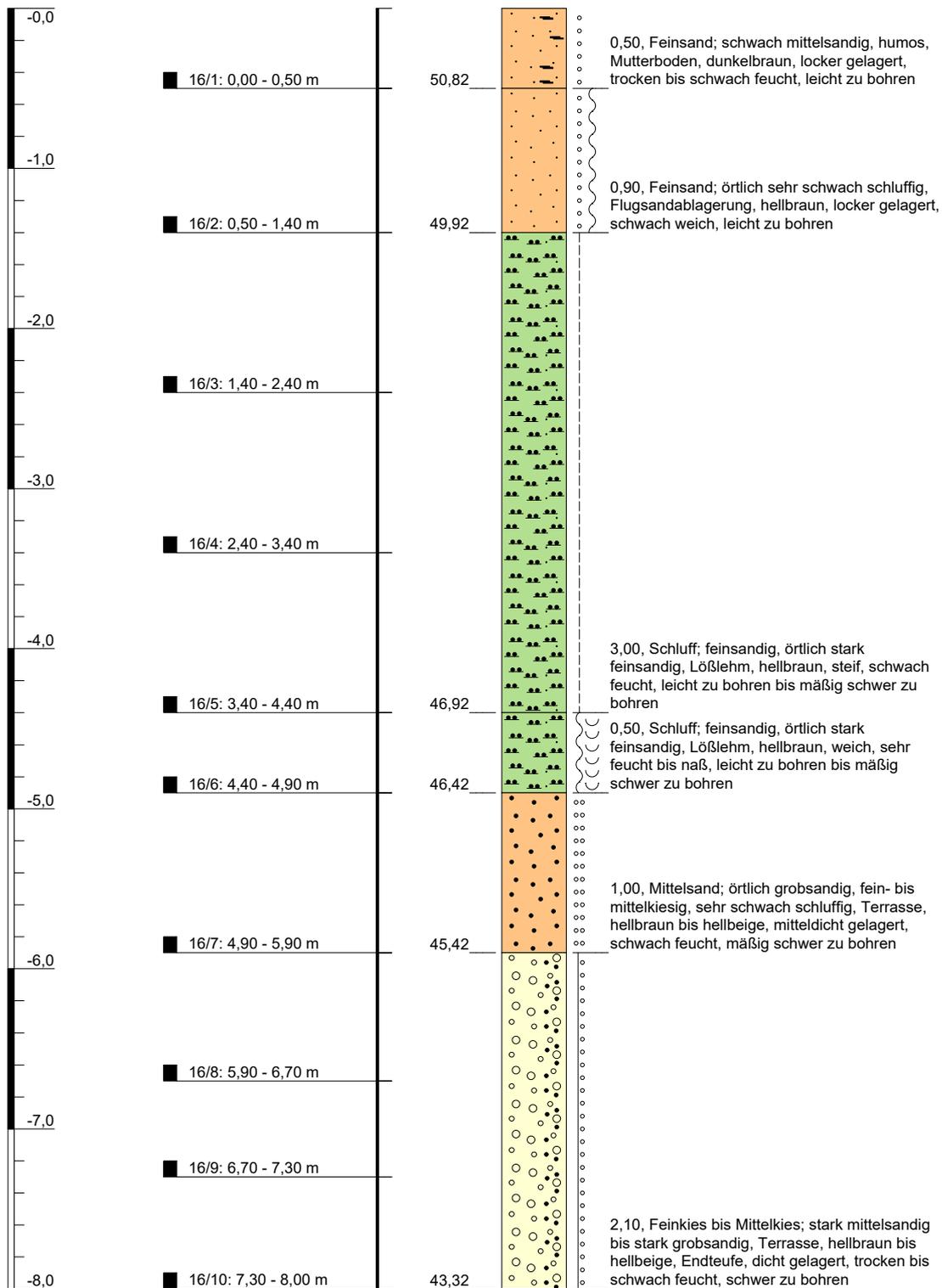
Datum: 10.05.2023



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen

## RKB 16

m u. GOF = 51,32 m ü. NHN



Höhenmaßstab: 1:40

Bohrzeit: 09.05.2023

**Projekt:** Nettetäl-Kaldenkirchen, Wasserstraße

**Bohrung:** RKB 16

Auftraggeber: Entwicklungsges. Wasserstraße mbH

Bohrfirma: GTS GmbH

Bearbeiter: Fr. Flores

Datum: 10.05.2023

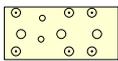
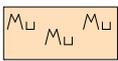
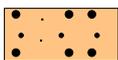
Anlage 42.1661-02/02.16



GB Engineering / Geotechnik  
Gladbacher Straße 106  
41747 Viersen

## Legende (DIN 4023 auszugsweise)

- |       |                   |       |                                |
|-------|-------------------|-------|--------------------------------|
| ○ B   | - Bohrung         | ▽ V   | - Versickerungsversuch         |
| □ SCH | - Schurf          | □ DPL | - Leichte Rammsondierung       |
| ○ BS  | - Sondierbohrung  | □ DPM | - Mittelschwere Rammsondierung |
| ● RKB | - Rammkernbohrung | ■ DPH | - Schwere Rammsondierung       |

- |   |                    |  |             |
|---|--------------------|--|-------------|
|    | Kies, kiesig       |    | Mutterboden |
|    | Sand, sandig       |    | Fels        |
|    | Schluff, schluffig |    | Torf, Humus |
|  | Ton, tonig         |  | Auffüllung  |

- |                |    |              |   |          |
|----------------|----|--------------|---|----------|
| <u>Zustand</u> | == | sehr stark   | ≈ | breiig   |
|                | —  | stark        | ∩ | weich    |
|                |    | schwach      | ⋮ | steif    |
|                |    | sehr schwach |   | halbfest |
|                | v  | verwittert   |   | fest     |
|                | u  | naß          | ⚡ | klüftig  |

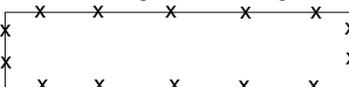
Bauliche Anlagen vorhanden



Bauliche Anlagen geplant



Bauliche Anlagen zu beseitigen



### Korngrößenbereich

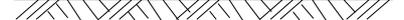
- f - fein
- m - mittel
- g - grob

### Lagerung

- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

GS - Gründungssohle

GOF - Geländeoberfläche



GB Engineering / Geotechnik  
 Gladbacher Straße 106  
 41747 Viersen

*Ergebnisse der bodenmechanischen  
Laboruntersuchungen*

*/03.1 Körnungslinien / Kornverteilungen der ausgewählten Bohrproben*

*/03.2 Durchlässigkeitsbeiwertermittlung*

WMT-LBS GmbH. GB Engineering / Geotechnik  
 Gladbacher Straße 106, 41747 Viersen  
 Tel. 02162/81926-0, Fax 02162/81926-12

# Körnungslinie

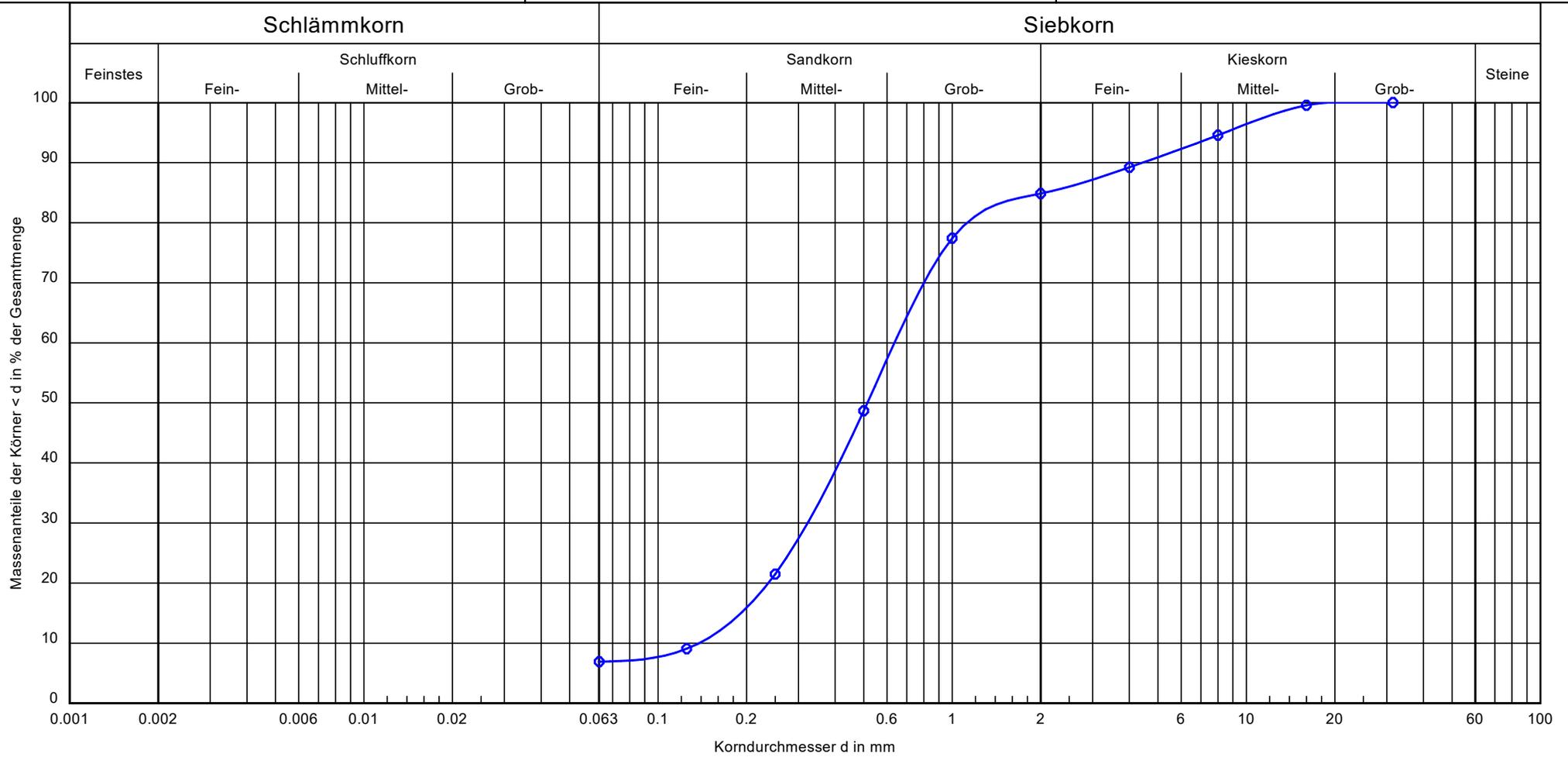
## GEG Niederrhein

### Wohnquartier Wasserstraße

Labornummer: W 0033/21  
 Probe entnommen am: 11.12.2020 / GTS  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: kombinierte Analyse

Bearbeiter: Eggenweiler

Datum: 23.04.2021



Bezeichnung:	Sand	Bemerkungen:	Auftrag: 42.1661-02 Anlage:
Bodengruppe:	SU		
Tiefe:	4,6 - 6,0 m		
Entnahmestelle:	MP RKB 2/7+8 & RKB 3/7		
U/Cc	4.6/1.2		
T/U/S/G [%]:	- /6.9/77.9/15.1		

WMT-LBS GmbH. GB Engineering / Geotechnik  
 Gladbacher Straße 106, 41747 Viersen  
 Tel. 02162/81926-0, Fax 02162/81926-12

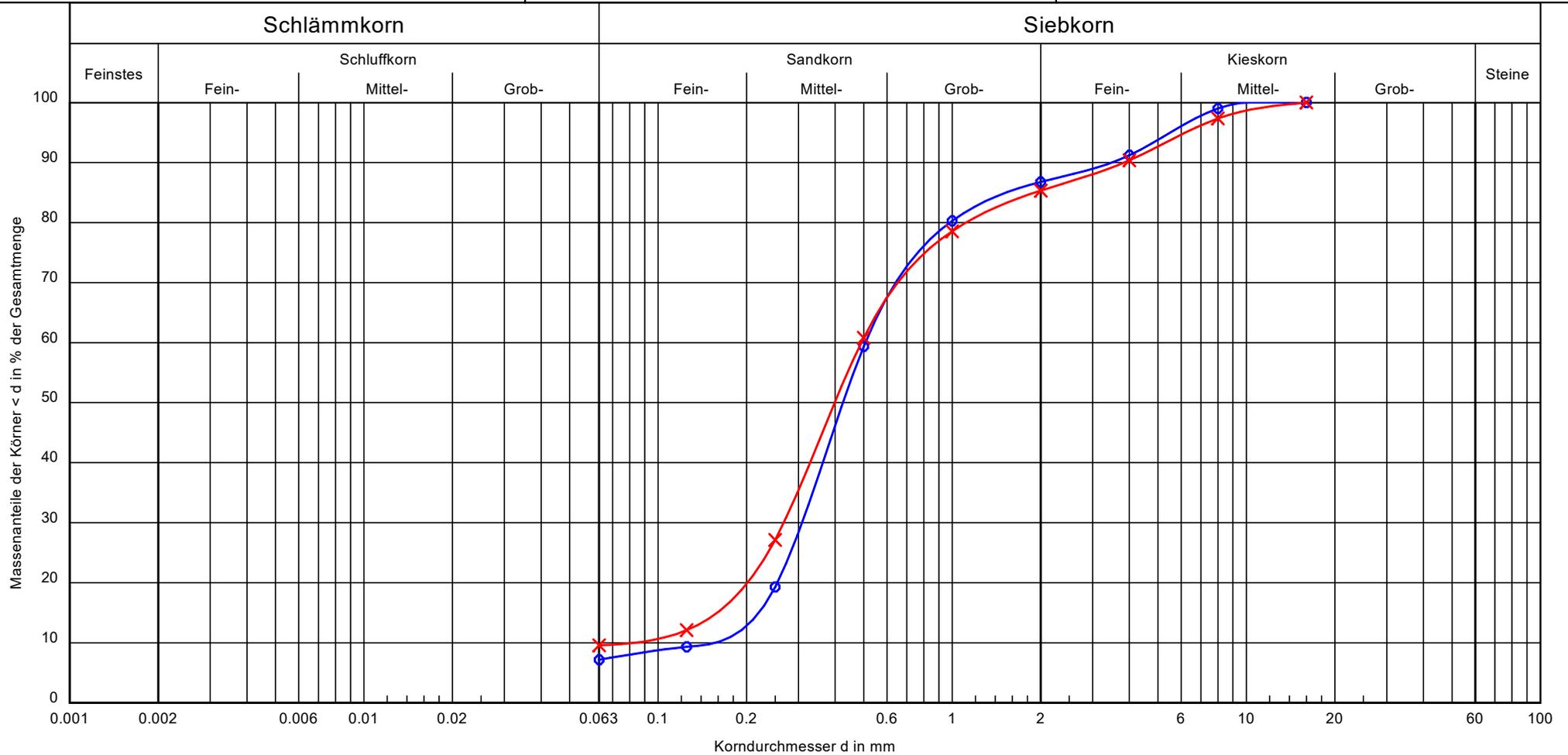
# Körnungslinie

## Wohnquartier Wasserstraße

Labornummer: W 0043 + 44/21  
 Probe entnommen am: 04.06.2021 / GTS  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Trocken- und Nasssiebung

Bearbeiter: Eggenweiler

Datum: 10.06.2021



Labornummer:	W 0043/21	W 0044/21	Bemerkungen:	Auftrag: 42.1661-02 Anlage:
Bodengruppe:	SU	SU		
Tiefe:	5,3 - 7,3 m	5,3 - 6,7 m		
Entnahmestelle:	RKB 4, Proben 8+9	RKB 5, Proben 7+8		
U/Cc	3.3/1.2	5.9/1.8		
T/U/S/G [%]:	- /7.2/79.6/13.2	- /9.6/75.8/14.7		

WMT-LBS GmbH. GB Engineering / Geotechnik  
 Gladbacher Straße 106, 41747 Viersen  
 Tel. 02162/81926-0, Fax 02162/81926-12

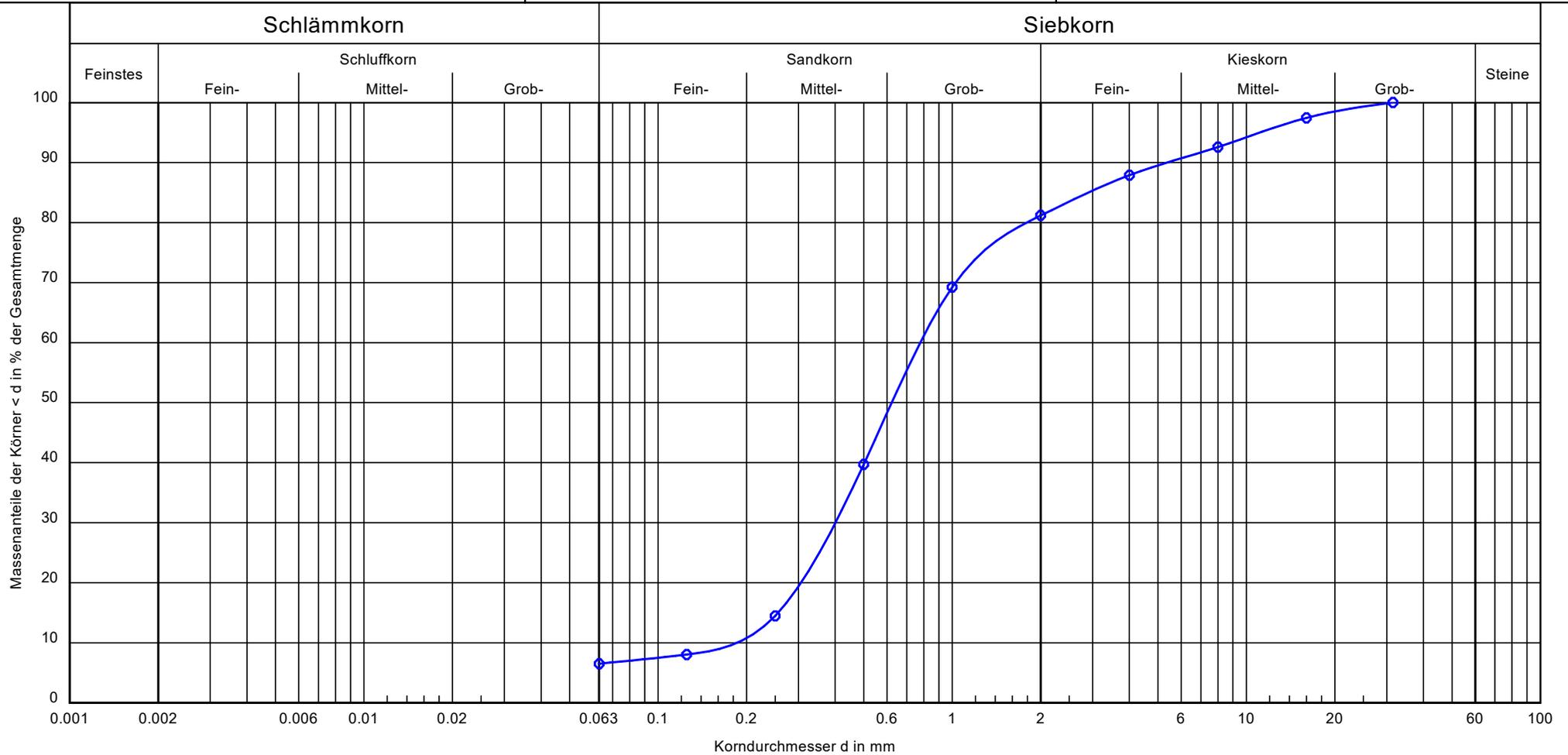
# Körnungslinie

## Wohnquartier Wasserstraße

Labornummer: W 0024/23  
 Probe entnommen am: 09.05.2023 / GTS  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Trocken- und Nasssiebung

Bearbeiter: Eggenweiler

Datum: 15.05.2023



Bezeichnung:	Sand
Bodengruppe:	SU
Tiefe:	4,8 - 5,8 m
Entnahmestelle:	RKB 15/8
U/Cc	4.2/1.1
T/U/S/G [%]:	- /6.5/74.7/18.8

**Bemerkungen:**  
 geplante Versockerungsfläche  
 Ge. Paln-Entwurf v.05.05.'23  
 - Rammkernbohrung (RKB) 15 -

**Auftrag:** 42.1661-02  
**Anlage:**

WMT-LBS GmbH. GB Engineering / Geotechnik  
 Gladbacher Straße 106, 41747 Viersen  
 Tel. 02162/81926-0, Fax 02162/81926-12

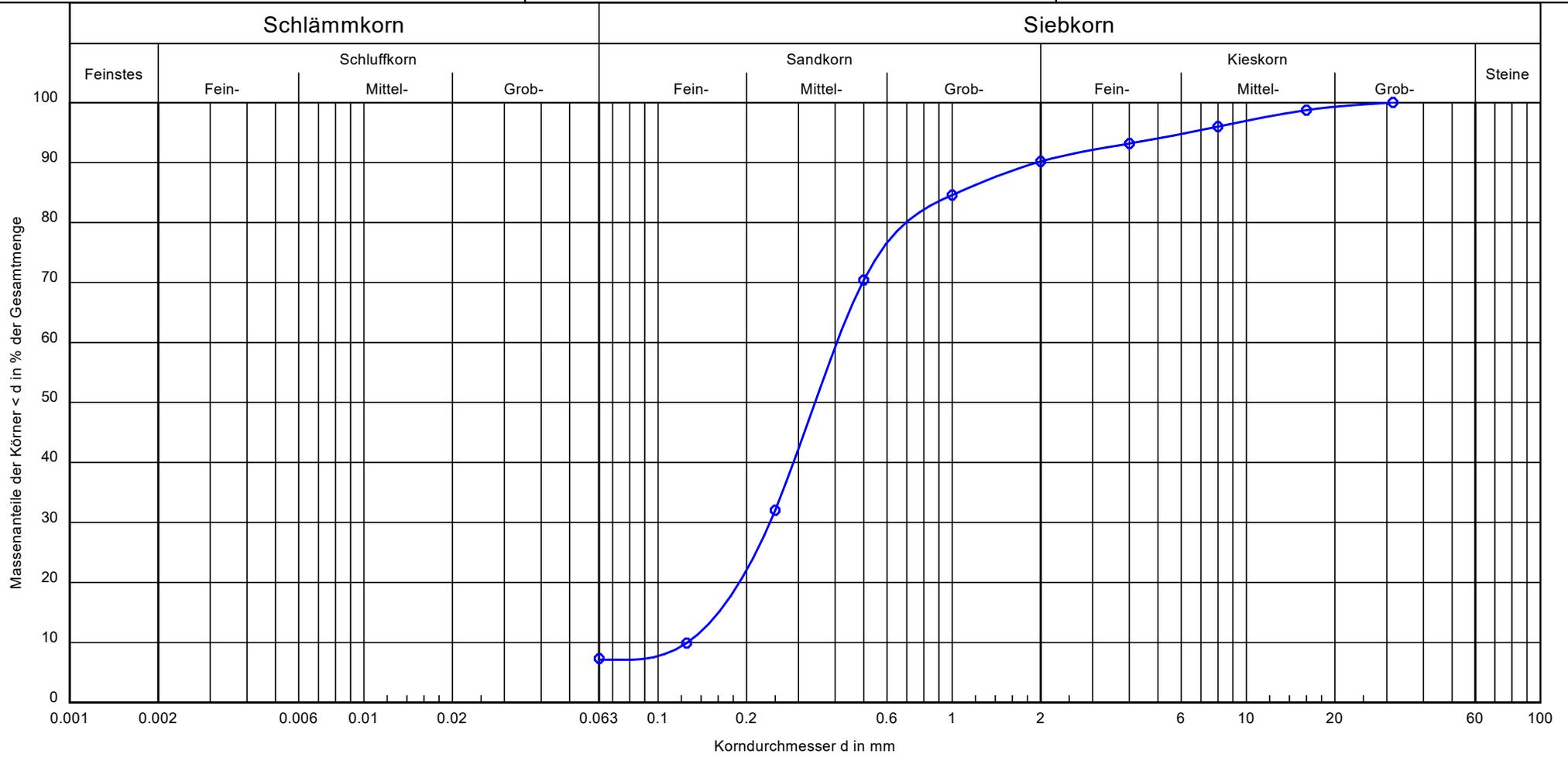
# Körnungslinie

## Wohnquartier Wasserstraße

Labornummer: W 0025/23  
 Probe entnommen am: 09.05.2023 / GTS  
 Art der Entnahme: gestört  
 Arbeitsweise: Trocken- und Nasssiebung

Bearbeiter: Eggenweiler

Datum: 15.05.2023



Bezeichnung:	Sand	Bemerkungen: geplante Versickerungsfläche Gem. Plan-Entwurf v. 05.05.'23 - Rammkernbohrung (RKB) 16 -	Auftrag: 42.1661-02 Anlage:
Bodengruppe:	SU		
Tiefe:	4,9 - 5,9 m		
Entnahmestelle:	RKB 16/7		
U/Cc	3.2/1.1		
T/U/S/G [%]:	- /7.1/83.0/9.8		

GEG Niederrhein  
Wohnquartier Wasserstraße  
Durchlässigkeitsbeiwertermittlung  
Sand

nach Beyer & Schweiger (1969)								
Probe-Nr.	Datum	Labor-Nr.	U [-]	d <sub>10</sub> [mm]	d <sub>60</sub> [mm]	Korrekturfaktor c [1/(m*s)] für eine mittlere Lagerung	Angaben für eine mittlere Lagerung	Bodengruppe (DIN 18196)
							k <sub>f</sub> [* 10 <sup>-4</sup> m/s]	
MP RKB 2/7+8 RKB 3/7	11.12.2020	W 0033/21	4,6	0,1377	0,6359	0,009	1,7	SU

GEG Niederrhein  
Wohnquartier Wasserstraße (geplanter Versickerungsbereich)

Durchlässigkeitsbeiwertermittlung  
Sand

Probe-Nr.	Datum	Labor-Nr.	U [-]	nach Beyer & Schweiger (1969)			Angaben für eine mittlere Lagerung	Bodengruppe (DIN 18196)
				$d_{10}$ [mm]	$d_{60}$ [mm]	Korrekturfaktor c [1/(m*s)] für eine mittlere Lagerung	$k_f$ [* 10 <sup>-4</sup> m/s]	
MP RKB 4 Proben 8 + 9	04.06.2021	W 0043/21	3,3	0,1556	0,5064	0,009	2,3	SU
MP RKB 5 Proben 7 + 8	04.06.2021	W 0044/21	5,9	0,0829	0,4908	0,008	0,5	SU

EG Wasserstraße  
Wohnquartier Wasserstraße (geplante Versickerungsfläche 05/2023)  
Durchlässigkeitsbeiwertermittlung

nach Beyer & Schweiger (1969)								
Probe-Nr.	Datum	Labor-Nr.	U [-]	d <sub>10</sub> [mm]	d <sub>60</sub> [mm]	Korrekturfaktor c [1/(m*s)] für eine mittlere Lagerung	Angaben für eine mittlere Lagerung	
							k <sub>f</sub> [* 10 <sup>-4</sup> m/s]	Bodengruppe (DIN 18196)
RKB 15/8	09.05.2023	W 0024/23	4,2	0,1852	0,7788	0,009	3,1	SU
RKB 16/7	09.05.2023	W 0025/23	3,2	0,1256	0,4054	0,009	1,5	SU



Geschäftsbereich Engineering

*Prüfberichte der chemischen Analyseergebnisse*

*eurofins-Analyseprotokoll AR-22-KA-002715-01 vom 04.04.2022*

Eurofins Umwelt West GmbH - Wehnerstraße 1-7 - D-41068 Mönchengladbach

**WMT-Landfill-Biogas-Services GmbH**  
**Geschäftsbereich Engineering**  
**Kränkelsweg 26**  
**41748 Viersen**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02211487**

**Prüfberichtsnummer: AR-22-KA-002715-01**

**Auftragsbezeichnung: 42.1661-02, Entwicklungsgesellschaft Kaldenkirchen**

**Anzahl Proben: 1**

**Probenart: Feststoff**

**Probenahmedatum: 18.03.2022**

**Probenehmer: Hr. Dipl.-Geol. S. Kohl, WMT LBS GmbH**

**Probeneingangsdatum: 28.03.2022**

**Prüfzeitraum: 28.03.2022 - 04.04.2022**

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

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

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

Anja Hohl  
Niederlassungsleiterin  
Tel. +49 2161 6886777

Digital signiert, 04.04.2022  
Anja Hohl  
Niederlassungsleitung



				Vergleichswerte				Probennummer		Probenbezeichnung	RKB 8/1
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	Probenahmedatum/ -zeit	18.03.2022
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode							022050604	
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>											
Probenbegleitprotokoll	AN										siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07							kg	1,3
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07								nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07							g	0,0
Siebückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07								ja
Rückstellprobe	AN		Hausmethode					100		g	780
<b>Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz</b>											
Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03					0,1		Ma.-%	92,3
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>											
Glühverlust (550 °C)	AN	RE000 GI	DIN EN 15169: 2007-05	3 <sup>2)</sup>	3 <sup>3)</sup>	5 <sup>4)</sup>	10 <sup>5)</sup>	0,1		Ma.-% TS	4,4
TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11 (AN, L8: Ver.A; FG, F5: Ver.B)	1 <sup>2)</sup>	1 <sup>2)</sup>	3 <sup>4)</sup>	6 <sup>5)</sup>	0,1		Ma.-% TS	3,1
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	RE000 GI	LAGA KW/04: 2019-09	0,1	0,4 <sup>6)</sup>	0,8 <sup>6)</sup>	4 <sup>6)</sup>	0,02		Ma.-% TS	1,6
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09					40		mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	500				40		mg/kg TS	1100
<b>BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz</b>											
Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Styrol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07					0,05		mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	6						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		RKB 8/1
				DK 0	DK I	DK II	DK III	Probenahmedatum/ -zeit		18.03.2022
								Probennummer		022050604
				BG	Einheit					
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>										
Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[b]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,13
Benzo[k]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,06
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	0,10
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	30					mg/kg TS	0,41
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05						mg/kg TS	0,41

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12						mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	< 1					mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

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

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	5,5 - 13 <sup>7)</sup>	5,5 - 13 <sup>7)</sup>	5,5 - 13 <sup>7)</sup>	4 - 13 <sup>7)</sup>			11,4
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12						°C	22,1
Wasserlöslicher Anteil	AN	RE000 GI	DIN EN 15216: 2008-01					0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	RE000 GI	DIN EN 15216: 2008-01	400	3000	6000	10000	150	mg/l	< 150

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		RKB 8/1
				DK 0	DK I	DK II	DK III	Probennummer	Einheit	18.03.2022
<b>Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01</b>								<b>BG</b>		<b>022050604</b>

Fluorid	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	5	15	50	0,2	mg/l	1,2
Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	80 <sup>9)</sup>	1500 <sup>9)</sup>	1500 <sup>9)</sup>	2500	1,0	mg/l	1,9
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	100 <sup>10)</sup>	2000 <sup>9)</sup>	2000 <sup>9)</sup>	5000	1,0	mg/l	8,3
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,01	0,1	0,5	1	0,005	mg/l	< 0,005

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

Antimon (Sb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,006 <sup>11)</sup>	0,03 <sup>12)</sup>	0,07 <sup>12)</sup>	0,5 <sup>11)</sup>	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	0,2	2,5	0,001	mg/l	< 0,001
Barium (Ba)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	5 <sup>13)</sup>	10 <sup>13)</sup>	30	0,001	mg/l	0,005
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,2	1	5	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,004	0,05	0,1	0,5	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3	1	7	0,001	mg/l	0,016
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	1	5	10	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,05	0,3 <sup>13)</sup>	1 <sup>13)</sup>	3	0,001	mg/l	0,011
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,04	0,2	1	4	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	0,03 <sup>13)</sup>	0,05 <sup>13)</sup>	0,7	0,001	mg/l	< 0,001
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	2	5	20	0,01	mg/l	< 0,01

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	RE000 GI	DIN EN 1484: 2019-04	50 <sup>14)</sup>	50 <sup>15)</sup>	80 <sup>16)</sup>	100 <sup>14)</sup>	1,0	mg/l	1,9
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,1	0,2	50	100	0,01	mg/l	< 0,01

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

## Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach DepV, DK 0 - III (04.07.2020) .

Die Bestimmung des organischen Anteils des Trockenrückstandes der Originalsubstands kann gleichwertig als TOC oder Glühverlust angewendet werden.

- 2) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse % oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht.
- 3) Für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile sind Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse % oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachttöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 4) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachttöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 5) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachttöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 6) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 7) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 8) Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 9) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 10) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 11) Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.
- 12) Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird. Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 14) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.

- 15) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 16) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden. Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

## Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-22-KA-002715-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

**Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur DepV, DK 0 - III (04.07.2020) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichwertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.**

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

**Probenbeschreibung:** RKB 8/1

**Probennummer:** 022050604

Test	Parameter	DK 0	DK I	DK II	DK III
Glühverlust [550°C] Ma.-% TS	Glühverlust (550 °C)	X	X		
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	
lipophile Stoffe Ma.-% TS	Extrahierbare lipophile Stoffe	X	X	X	
Unpolare KW C10-C40 inkl. C10-C22 mg/kg TS	Kohlenwasserstoffe C10-C40	X			
Fluorid [IC] (Premium BG) [10:1 Eluat,S4] mg/l	Fluorid	X			

## Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

**Probennummer** 022050604  
**Probenbeschreibung** RKB 8/1

### Probenvorbereitung

**Probenehmer** Hr. Dipl.-Geol. S. Kohl,  
 WMT LBS GmbH  
**Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:** Nein  
**Fremdstoffe (Menge):** 0,0 g  
**Fremdstoffe (Art):** nein  
**Siebrückstand > 10mm:** ja  
**Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.**  
**Probenteilung / Homogenisierung durch:** Fraktionierendes Teilen  
**Rückstellprobe:** 780 g

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

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

- \*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen  
 \*\*\*\*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter